

Matthias Psczolla, Bernd Kladny, Johannes Flechtenmacher, Reinhard Hoffmann  
und Karsten Dreinhöfer (Hrsg.)

**Weißbuch**

**Konservative Orthopädie und Unfallchirurgie**



Matthias Psczolla, Bernd Kladny,  
Johannes Flechtenmacher, Reinhard Hoffmann  
und Karsten Dreinhöfer (Hrsg.)

# **Weißbuch**

# **Konservative Orthopädie**

# **und Unfallchirurgie**

---

**DE GRUYTER**

ISBN 978-3-11-053433-7

e-ISBN (PDF) 978-3-11-053565-5

e-ISBN (EPUB) 978-3-11-053435-1



Dieses Werk ist lizenziert unter der Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 License. Weitere Informationen finden Sie unter <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>.

#### **Library of Congress Cataloging-in-Publication Data**

A CIP catalog record for this book has been applied for at the Library of Congress.

#### **Bibliografische Information der Deutsche Nationalbibliothek**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.dnb.de> abrufbar.

Der Verlag hat für die Wiedergabe aller in diesem Buch enthaltenen Informationen mit den Autoren große Mühe darauf verwandt, diese Angaben genau entsprechend dem Wissensstand bei Fertigstellung des Werkes abzdrukken. Trotz sorgfältiger Manuskripherstellung und Korrektur des Satzes können Fehler nicht ganz ausgeschlossen werden. Autoren und Verlag übernehmen infolgedessen keine Verantwortung und keine daraus folgende oder sonstige Haftung, die auf irgendeine Art aus der Benutzung der in dem Werk enthaltenen Informationen oder Teilen davon entsteht.

Die Wiedergabe der Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen und dergleichen in diesem Buch berechtigt nicht zu der Annahme, dass solche Namen ohne weiteres von jedermann benutzt werden dürfen. Vielmehr handelt es sich häufig um gesetzlich geschützte, eingetragene Warenzeichen, auch wenn sie nicht eigens als solche gekennzeichnet sind.

© 2017 Walter de Gruyter GmbH, Berlin/Boston

Satz: Meta Systems Publishing & Printservices GmbH, Wustermark

Druck und Bindung: CPI books GmbH, Leck

☼ Gedruckt auf säurefreiem Papier

Printed in Germany

[www.degruyter.com](http://www.degruyter.com)

# Vorwort

Fachärzte für Orthopädie und Unfallchirurgie können sowohl operieren als auch konservativ behandeln. Es gehört zu den Stärken unseres Faches, dass wir beides beherrschen. Allerdings erleben wir derzeit, dass die konservativen Inhalte nicht mehr angemessen vermittelt und vergütet werden, obwohl sie in der Weiterbildungsordnung verankert sind. Das liegt daran, dass die Universitätskliniken und Krankenhäuser die Aus- und Weiterbildung übernehmen, aber vornehmlich für operative Leistungen honoriert werden. Das führt zu einem Teufelskreis: Wer nur operieren lernt, wird auch nur operieren.

Wir können und wollen nicht hinnehmen, dass immer mehr junge Kolleginnen und Kollegen nicht mehr in der Lage sind, einen Patienten richtig zu untersuchen, Frakturen konservativ zu behandeln oder die Orthopädietechnik optimal zu nutzen. Wenn wir diese Kompetenzen nicht mehr beherrschen und besetzen, werden andere Fächer dies tun. Es geht damit auch um die Zukunft unseres gemeinsamen Faches.


Was ist zu tun? Wir brauchen Ausbildungskliniken mit konservativen Schwerpunkten und Weiterbildungsverbände zwischen Kliniken und Praxen. Viele konservative Verfahren können heute nur noch im ambulanten Bereich erlernt werden. Wir brauchen eine größere Wertschätzung für die konservativen Inhalte, auch in unserer eigenen Fachgruppe. Wer konservativ behandelt, ist kein Orthopäde oder Unfallchirurg zweiter Klasse. Die meisten Patienten werden konservativ behandelt, da degenerative Erkrankungen, Rückenschmerzen und Frakturen Erkrankungen mit hoher Prävalenz sind.

Für eine Stärkung der konservativen Orthopädie und Unfallchirurgie wird eine bessere Vergütung notwendig sein. Derzeit besteht ein erhebliches Ungleichgewicht zwischen der Vergütung operativer und konservativer Leistungen. Außerdem müssen die konservativen Verfahren nach den Regeln der evidenzbasierten Medizin weiterentwickelt werden. Gestärkt werden sollte auch die Zusammenarbeit mit den angrenzenden Berufen. Die Diagnose und Therapiehoheit bleibt allerdings beim Arzt.

Die Herausgeber der DGOU und des BVOU legen mit diesem seit langem geforderten und notwendigen Weißbuch eine Bestandsaufnahme vor über die ganze Breite der konservativen Möglichkeiten unseres schönen und großen Faches. Wir brauchen diese Bestandsaufnahme für eine Stärkung und Weiterentwicklung der konservativen Inhalte. Wir haben uns mit dem Verlag auf eine Open-Access-Publikation geeinigt, um das Werk möglichst vielen Lesern zugänglich zu machen.

Zum Gelingen dieses Buches haben viele engagierte Autorinnen und Autoren beigetragen. Die Herausgeber sind diesen Kolleginnen und Kollegen zu großem Dank verpflichtet. Ohne deren Engagement und deren Begeisterung für die konservativen Teile unseres Faches wäre diese Veröffentlichung nie zustande gekommen.

 Open Access. © 2017 Psczolla, Kladny, Flechtenmacher, Hoffmann und Dreinhöfer, publiziert von De Gruyter.

 Dieses Werk ist lizenziert unter der Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 Lizenz.

<https://doi.org/10.1515/9783110535655-202>

Die Herausgeber danken auch dem Verlag De Gruyter und seinen engagierten Mitarbeitern, insbesondere Frau Pfitzner, für die Unterstützung.

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird im gesamten Buch das generische Maskulinum verwendet. Die weibliche Form ist dabei natürlich immer eingeschlossen. Wir hoffen, dass dieses Werk den konservativen Teil unseres Faches nachhaltig stärken und voranbringen wird.

August 2017

Matthias Psczolla, Bernd Kladny,  
Johannes Flechtenmacher, Reinhard Hoffmann,  
Karsten Dreinhöfer

# Inhalt

**Vorwort — V**

**Autorenverzeichnis — XIII**

**Abkürzungsverzeichnis — XIX**

**1 Einleitung: Konservative Orthopädie und Unfallchirurgie — 1**

Matthias Psczolla

**2 Klinische Bilder — 5**

**2.1 Arthrose — 7**

Johannes Flechtenmacher

**2.2 Rheumatische Erkrankungen — 16**

Wolfgang Rüter und Stefan Rehart

**2.3 Erkrankungen der Wirbelsäule — 21**

Hans-Raimund Casser und Hermann Locher

**2.4 Osteoporose — 36**

Andreas Kurth

**2.5 Neuromuskuläre Erkrankungen — 41**

Stephan Martin

**2.6 Erkrankungen der oberen Extremitäten — 45**

**2.6.1 Häufige Verletzungen und Überlastungsschäden der Schulter  
und des Ellenbogens — 45**

Ralf Doyscher und Markus Scheibel

**2.6.2 Erkrankungen und Verletzungen der Hand — 53**

Martin Lautenbach und Andreas Eisenschenk

**2.7 Erkrankungen der unteren Extremität — 58**

Thomas Mittlmeier und Daniel Frank

- 2.8 Erkrankungen und Verletzungen im Kindesalter — **66**
- 2.8.1 Kinderorthopädie — **66**  
Thomas Wirth
- 2.8.2 Kindertraumatologie — **69**  
Peter Paul Schmittenebeher
- 2.9 Orthopädie für Menschen mit Behinderung oder von Behinderung bedrohte Menschen — **72**  
Matthias Schmidt-Ohlemann
- 2.10 Degenerative Erkrankungen des alten Menschen — **78**  
Hanns-Peter Scharf
- 2.11 Verletzungen des alten Menschen — **81**  
Thomas Friess, Ulrich Ch. Liener, Karsten E. Dreinhöfer und Erich Hartwig
- 2.12 Sportverletzungen — **84**  
Martin Engelhardt und Ralf Doyscher
- 2.13 Verletzungen bei Schul-, Haus- und Arbeitsunfällen — **97**  
Frank Klufmöller und Michael Wich
- 2.14 Paraplegie — **101**  
Yorck-Bernhard Kalke und Marion Andrea Saur
- 2.15 Komorbiditäten — **104**  
Johannes Flechtenmacher
- 3 Krankheitslast muskuloskeletaler Erkrankungen und Verletzungen — 107**
- 3.1 Epidemiologie — **108**  
Karsten E. Dreinhöfer
- 3.2 Sozio-ökonomische Aspekte — **113**  
Karsten E. Dreinhöfer
- 3.3 Demographische Perspektive — **119**  
Karsten E. Dreinhöfer



**4 Diagnostische Verfahren — 125**

4.1 Klinisch-neuroorthopädische Untersuchung — **126**  
Wolfgang von Heymann

4.2 Manualdiagnostik — **130**  
Hans Peter Bischoff

4.3 Funktionsdiagnostik, apparative Diagnostik, Kraftmessung,  
EMG — **133**  
Stefan Middeldorf

4.4 Bildgebende Verfahren — **138**

4.4.1 Röntgen — **138**  
Axel Goldmann

4.4.2 CT/MRT — **142**  
Axel Goldmann

4.4.3 Osteodensitometrie — **148**  
Uwe de Jager

4.4.4 Sonographie — **151**  
Hartmut Gaulrapp

4.5 Labordiagnostik — **156**  
Uwe Schwokowski

**5 Therapeutische Verfahren — 159**

5.1 Ärztliche Leistungen — **160**

5.1.1 Manuelle Medizin, Chirotherapie, Osteopathische Verfahren — **160**  
Hermann Locher und Horst Moll

5.1.2 Orthopädisch-unfallchirurgische Schmerztherapie — **164**  
Fritjof Bock, Axel Schulz und Hermann Locher

5.1.3 Interventionelle Schmerztherapie — **166**  
Fritjof Bock, Axel Schulz und Hermann Locher

- 5.1.4 Infiltrationstherapie und Reflextherapie — **168**  
Uwe Schütz und Cordelia Schott
- 5.1.5 Medikamentöse Therapie — **173**  
Jürgen Steinmeyer
- 5.1.6 Gips- und Verbandstechnik — **176**  
Frank Klufmöller, Michael Wich und Rainer Kübke
- 5.1.7 Akupunktur und TCM — **181**  
Friedrich Molsberger
- 5.1.8 Extrakorporale Stoßwellentherapie (ESWT) — **186**  
Jörg Hausdorf
- 5.1.9 Psychosomatik — **189**  
Ulrich Peschel
- 5.1.10 Naturheilkunde — **193**  
Sigrun Chrubasik
- 5.1.11 Sozialmedizin — **198**  
Jan Holger Holtschmit
- 5.2 Technische Orthopädie — **200**  
Bernhard Greitemann
- 5.3 Nichtärztliche Leistungen — **208**
  - 5.3.1 Physiotherapie — **208**  
Wolfgang Beyer und Ulrike Roesch-Löhr
  - 5.3.2 Sport- und Bewegungstherapie, Trainingstherapie — **213**  
Hartmut Bork
  - 5.3.3 Elektrotherapie, Ultraschalltherapie, Phototherapie — **216**  
Jürgen Heisel
  - 5.3.4 Hydro-, Thermo- und Kryotherapie — **224**  
Stefan Middeldorf

5.3.5 Ergotherapie — **229**  
Stefan Simmel und Hans Baumgärtler

5.3.6 Pain Nurse — **234**  
Jan Holger Holtschmit

5.3.7 Sozialarbeit — **236**  
Jan Holger Holtschmit

## **6 Versorgungsstrukturen für Menschen mit muskuloskeletalen Erkrankungen und Verletzungen — 239**

6.1 Ambulante konservative Versorgung — **241**  
Peter Kalbe und Reinhard Deinfelder

6.2 Akutstationäre konservative Versorgung, interdisziplinäre Konzepte — **249**  
Matthias Psczolla

6.3 Tagesklinische Konzepte in der Schmerztherapie — **252**  
Hans-Raimund Casser

6.4 Rehabilitation — **254**  
Bernd Kladny

6.5 Berufsgenossenschaftliches Heilverfahren — **258**  
Volker Bühren und Ruprecht Beickert

## **7 Sektorale Vernetzung und Versorgungsformen — 263**

7.1 Kooperation mit Gesundheitsfachberufen — **265**  
Hans-Jürgen Hesselschwerdt

7.2 Patientenschulung, Selbsthilfegruppen und Patientenorganisationen — **267**  
Hartmut Bork

7.3 Konservative Orthopädie und Unfallchirurgie auf internationaler Ebene — **271**  
Hermann Locher

**XII — Inhalt**

**8 Qualitätssicherung — 273**

8.1 Mindestmengen — 275  
Karl-Dieter Heller

8.2 Zweitmeinungsverfahren — 278  
Marcel Weigand

8.3 Begutachtung — 282  
Marcus Schiltewolf

**9 Prävention — 287**

9.1 Prävention — 288  
Christof von Neukirch, Uli Schmucker und Christopher Spering

**10 Kompetenzen der konservativen Orthopädie und Unfallchirurgie — 293**

10.1 Delegation und Substitution — 295  
Matthias Psczolla

10.2 Aus-, Weiter- und Fortbildung — 299  
Almut Tempka und Matthias Psczolla

10.3 Forschung und Lehre — 303  
Martin Weigl, Eduard Kraft und Volkmar Jansson

10.4 Leitlinien — 309  
Andreas Roth und Klaus Michael Stürmer

10.5 Disease-Management-Programme — 313  
Burkhard Lembeck

**11 Entwicklungsperspektiven und zukünftige Aufgaben — 317**  
Johannes Flechtenmacher, Bernd Kladny und Matthias Psczolla

**12 Anhang: Leitlinien — 319**  
Klaus Michael Stürmer und Andreas Roth

**Register — 325**

## Autorenverzeichnis

### **Hans-Peter Baumgärtler**

BG Unfallklinik Murnau  
Prof.-Küntscher-Str. 8  
82418 Murnau

### **Dr. Ruprecht Beickert**

BG Unfallklinik Murnau  
Prof.-Küntscher-Str. 8  
82418 Murnau

### **Prof. Dr. Wolfgang Beyer**

Orthopädiezentrum Bad Füssing  
Waldstr. 12  
94072 Füssing

### **Dr. Hans-Peter Bischoff**

Am Moos 63  
88316 Isny

### **Dr. Fritjof Bock**

Praxis Orthopädie und Schmerztherapie  
am Grünen Turm  
Interdisziplinäre Gesellschaft  
für orthopädisch/unfallchirurgische  
und allgemeine Schmerztherapie (IGOST e.V.)  
Grüner-Turm-Str. 4–10  
88212 Ravensburg

### **Dr. Hartmut Bork**

Rehazentrum am St. Josef-Stift  
Westtor 7  
48324 Sendenhorst

### **Prof. Dr. Volker Bühren**

BG Unfallklinik  
Prof.-Küntscher-Str. 8  
82418 Murnau

### **Prof. Dr. Hans-Raimund Casser**

DRK Schmerz-Zentrum Mainz  
Auf der Steig 14–16  
55131 Mainz

### **Prof. Dr. Sigrun Chrubasik**

Universitätsklinikum Freiburg  
Institut für Rechtsmedizin  
Albertstr. 9  
79104 Freiburg

### **Reinhard Deinfelder**

Hauptstr. 47  
73072 Donzdorf

### **Dr. Ralf Doyscher**

Charité – Universitätsmedizin Berlin  
Centrum Orthopädie und Unfallchirurgie  
Sportmedizin  
Philippstr. 13 Haus 11  
10115 Berlin

### **Prof. Karsten E. Dreinhöfer**

Charité – Universitätsmedizin Berlin  
Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie und  
Medical Park Berlin Humboldtmühle  
Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie  
An der Mühle 2–9  
13507 Berlin

### **Prof. Andreas Eisenschenk**

Unfall-Krankenhaus Berlin  
Abteilung Hand-, Replantations- und  
Mikrochirurgie  
Warener Str. 7  
12683 Berlin

### **Prof. Martin Engelhardt**

Klinikum Osnabrück  
Klinik für Orthopädie, Unfall- und  
Handchirurgie  
Am Finkenhügel 1–3  
49076 Osnabrück

### **Dr. Johannes Flechtenmacher**

Ortho-Zentrum am Ludwigsplatz  
Waldstr. 67  
76133 Karlsruhe

### **Dr. Daniel Frank**

Florence-Nightingale-Krankenhaus der  
Kaiserswerther Diakonie  
Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und  
Handchirurgie  
Kreuzbergstr. 79  
40489 Düsseldorf

**Dr. Thomas Friess**

Katholisches Klinikum Oberhausen  
Klinik für Unfall- und Handchirurgie  
Zentrum für Alterstraumatologie  
Wilhelmstr. 34  
46145 Oberhausen

**Dr. Hartmut Gaulrapp**

Facharztpraxis für Orthopädie und  
Kinderorthopädie  
Leopoldstr. 25  
80802 München

**Dr. Axel Goldmann**

Orthopädie Centrum Erlangen,  
Krankenhaus Martha-Maria  
Nägelsbachstr. 49a  
91052 Erlangen

**Prof. Dr. Bernhard Greitemann**

Klinik Münsterland  
Orthopädie, Physiotherapie und  
rehabilitative Medizin, Chirotherapie  
Auf der Stöwwe 11  
49214 Bad Rothenfelde

**Prof. Dr. Erich Hartwig**

Vidia Kliniken Karlsruhe  
Abt. Unfallchirurgie Orthopädie,  
Alterstraumatologie und Wirbelsäulentherapie  
Diakonissenstr. 28  
76199 Karlsruhe

**PD Dr. Jörg Hausdorf**

Klinik für Orthopädie, Physikalische Medizin  
und Rehabilitation  
Klinikum der Universität München  
Marchioninstr. 15  
81377 München

**Prof. Dr. Jürgen Heisel**

Jörglestr. 14  
72661 Grafenberg

**Prof. Dr. Karl-Dieter Heller**

Herzogin Elisabeth Hospital  
Orthopädische Klinik  
Leipziger Str. 24  
38124 Braunschweig

**Dr. Hans-Jürgen Hesselschwerdt**

Therasienklinik  
Am Kurpark 1  
79189 Bad Krozingen

**Dr. Wolfgang von Heymann**

Mendestr. 7  
28203 Bremen

**Dr. Jan Holger Holtschmit**

Konservative Orthopädie  
Marienkrankenhaus St. Josef  
Krankenhausstr. 21  
66679 Losheim am See

**Dr. Uwe de Jager**

Orthopädische Praxis, Osteologisches  
Schwerpunktzentrum DVO  
Lauterbadstr. 4  
72250 Freudenstadt

**Prof. Dr. Volkmar Jansson**

Klinik für Orthopädie, Physikalische Medizin  
und Rehabilitation  
Klinikum der Universität München  
Marchioninstr. 15  
81355 München

**Dr. Peter Kalbe**

Praxis am Wall in Rinteln  
Gelenkzentrum Schaumburg  
Josua-Stegmann-Wall 7  
31737 Rinteln

**Dr. Yorck-Bernhard Kalke MBA**

RKU – Universitäts- und  
Rehabilitationskliniken Ulm  
Querschnittgelähmtenzentrum Orthopädische  
Universitätsklinik Ulm  
Oberer Eselsberg 45  
89081 Ulm

**Prof. Dr. Bernd Kladny**

m&i-Fachklinik Herzogenaurach  
In der Reuth 1  
91074 Herzogenaurach

**Dr. Frank Klufmüller**

Orthopädisch-Unfallchirurgische Praxis  
Breitenbachplatz 21  
14195 Berlin

**PD Dr. Eduard Kraft**

Klinik für Orthopädie, Physikalische Medizin  
und Rehabilitation  
Klinikum der Universität München  
Marchioninstr. 15  
81355 München

**Rainer Kübke**

Westhofener Weg 47  
14129 Berlin

**Prof. Dr. Andreas Kurth**

Orthopädische Klinik Birkenwerder  
Zentrum für Knochengesundheit  
Berlin-Brandenburg  
Hubertusstr. 12–22  
16547 Birkenwerder

**Dr. Martin Lautenbach**

Krankenhaus Waldfriede  
Handchirurgie, obere Extremitäten,  
Fußchirurgie  
Argentinische Allee 40  
14163 Berlin

**Dr. Burkhard Lembeck**

Orthopädisch-Unfallchirurgische Praxis  
Hindenburgstr. 7/1  
73760 Ostfildern-Nellingen

**Prof. Dr. Ulrich Christoph Liener**

Marienhospital Stuttgart  
Klinik für Orthopädie, Unfall- und  
Wiederherstellungschirurgie  
Böheimstr. 37  
70199 Stuttgart

**Prof. Dr. Hermann Locher**

Zentrum für manuelle Medizin und  
Schmerztherapie  
Lindauerstr. 16  
88069 Tettnang

**Dr. Stephan Martin**

Orthopädische Klinik der Medizinischen  
Hochschule Hannover im Annastift  
MZE – Bruno-Valentin-Institut  
Anna-von-Borries-Str. 1–7  
30625 Hannover

**Dr. Stefan Middeldorf**

Schön Klinik Bad Staffelstein, Orthopädie  
Am Kurpark 11  
96231 Bad Staffelstein

**Prof. Dr. Thomas Mittlmeier**

Universitätsmedizin Rostock  
Chirurgische Klinik  
Abt. für Unfall-, Hand- und  
Wiederherstellungschirurgie  
Schillingallee 35  
18057 Rostock

**Dr. Horst Moll**

Sandäcker 20  
88299 Leutkirch

**Prof. Dr. Friedrich Molsberger**

Aßmannshauser Str. 10a  
14197 Berlin

**Dr. Christof von Neukirch**

Argentalklinik Waldburg-Zeil  
Orthopädische Schmerzklinik  
Dengeltshofen 1  
88316 Isny-Neutrauchburg

**Dr. Ulrich Peschel**

Asklepios Klinik St. Georg  
Lohmühlenstr. 5  
20099 Hamburg

**Dr. Matthias Psczolla**

Loreley-Kliniken St. Goar-Oberwesel  
Hospitalgasse 11  
55430 Oberwesel

**Prof. Dr. Stefan Rehart**

Markus Krankenhaus  
Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie  
Wilhelm-Epstein-Str. 4  
60431 Frankfurt am Main

**Ulrike Roesch-Löhr**

Orthopädie-Zentrum Bad Füssing  
Waldstr. 12  
94072 Bad Füssing

**Prof. Dr. Andreas Roth**

Universitätsklinik Leipzig AöR  
Klinik und Poliklinik für Orthopädie,  
Unfallchirurgie und Plastische Chirurgie  
Bereich Endoprothetik/Orthopädie  
Liebigstr. 20  
04103 Leipzig

**Prof. Dr. Wolfgang Rütger**

Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf  
Klinik und Poliklinik für Orthopädie  
Martinistr. 52  
20246 Hamburg

**Dr. Marion Andrea Saur**

Orthopädische Klinik Hessisch Lichtenau  
Zentrum für Tetra- und Paraplegie  
Am Mühlberg  
37235 Hessisch Lichtenau

**Prof. Dr. Hanns-Peter Scharf**

Universitätsklinikum Mannheim  
Orthopädisch-Unfallchirurgisches Zentrum  
Theodor-Kutzer-Ufer 1–3  
68135 Mannheim

**Prof. Dr. Markus Scheibel**

Charité – Universitätsmedizin Berlin  
Klinik für Orthopädie  
Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie  
Augustenburger Platz 1  
13353 Berlin

**Prof. Dr. Marcus Schiltenswolf**

Universität Heidelberg  
Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie  
Zentrum für Orthopädie, Unfallchirurgie und  
Paraplegiologie  
Schlierbacher Landstr. 200 a  
69118 Heidelberg

**Dr. Matthias Schmidt-Ohlemann**

Pestalozzistr. 5  
55543 Bad Kreuznach  
und  
Stiftung Kreuznacher Diakonie  
Rehabilitationsfachdienste  
Waldemarstr. 24  
55543 Bad Kreuznach

**Prof. Dr. Peter Paul Schmittenebecher**

Klinikum Karlsruhe; Kinderchirurgische Klinik  
Moltkestr. 90  
76133 Karlsruhe

**Dr. Uli Schmucker**

AUC – Akademie der Unfallchirurgie GmbH  
Geschäftsstelle München  
Wilhelm-Hale-Str. 46 b  
80639 München.

**Dr. Cordelia Schott**

Orthopädische Privatpraxis  
Hindenburgstr. 27  
45127 Essen

**PD Dr. Uwe Schütz**

Praxis Orthopädie und Schmerztherapie  
am Grünen Turm  
Interdisziplinäre Gesellschaft  
für orthopädisch/unfallchirurgische  
und allgemeine Schmerztherapie (IGOST e. V.)  
Grüner-Turm-Str. 4–10  
88212 Ravensburg  
und  
Klinik für Diagnostische und Interventionelle  
Radiologie  
Universitätsklinikum Ulm  
Albert-Einstein-Allee 23  
89081 Ulm

**Dr. Axel Schulz**

Orthopädische Privat-Praxis  
Brenscheiderstr. 71  
58515 Lüdenscheid

**Dr. Uwe Schwokowski**

Praxis für Orthopädie – Schwerpunkt  
Rheumatologie  
Schweriner Str. 53  
23909 Ratzeburg

**Dr. Stefan Simmel**

BG Unfallklinik Murnau, BG Rehabilitation  
Prof.-Küntschers-Str. 8  
82418 Murnau



**Dr. Christopher Spering**

Universitäts-Klinik Göttingen  
Klinik für Unfallchirurgie, Orthopädie  
und Plastische Chirurgie  
Robert-Koch-Str. 40  
37099 Göttingen

**Prof. Dr. Jürgen Steinmeyer**

Universitätsklinikum Gießen  
Klinik für Orthopädie und orthopädische  
Chirurgie  
Paul-Meimberg-Str. 3  
35392 Gießen

**Prof. Dr. Klaus Michael Stürmer**

Universitätsmedizin Göttingen (UMG)  
Klinik für Unfallchirurgie, Orthopädie und  
Plastische Chirurgie  
Georg-August-Universität  
Robert-Koch-Str. 40  
D-37099 Göttingen

**Prof. h.c. Dr. Almut Tempka**

Charité – Universitätsmedizin Berlin  
Klinik für Unfall- und  
Wiederherstellungschirurgie  
Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie  
Augustenburger Platz 1  
13353 Berlin

**Marcel Weigand**

Weisse Liste gGmbH  
Leipziger Str. 124  
10117 Berlin  
und  
Aktionsbündnis Patientensicherheit e.V.  
Am Zirkus 2  
10117 Berlin

**PD Dr. Martin Weigl**

Klinik für Orthopädie, Physikalische Medizin  
und Rehabilitation  
Klinikum der Universität München  
Marchioninistr. 15  
81355 München

**Prof. Dr. Michael Wich**

BG Kliniken Unfallkrankenhaus Berlin  
Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie  
Warener Str. 7  
12683 Berlin  
und  
Achenbach-Krankenhaus  
Abteilung für Unfallchirurgie und Orthopädie  
Köpenicker Str. 29  
15711 Königs Wusterhausen

**Prof. Dr. Thomas Wirth**

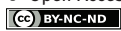
Olgahospital  
Orthopädische Klinik  
Kriegsbergstr. 62  
70174 Stuttgart



## Abkürzungsverzeichnis

AAOS	American Academy of Orthopaedic Surgeons
ABMR	Arbeitsplatzbezogene Muskuloskeletale Rehabilitation
ACG	Acromio-Clavikular-Gelenk
ACR	American College of Rheumatology
ADL	Aktivitäten des täglichen Lebens
AFM	Anschlussfolgemaßnahme
AGM	Anschlussgesundheitsmaßnahme
AHB	Anschlussheilbehandlung
ANOA	Arbeitsgemeinschaft nicht operativer orthopädischer manualmedizinischer Akutkliniken
AR	Anschlussrehabilitation
ART	Acupuncture Randomized Trials
ASMP	Arthritis-Self-Management-Program
ASR	Achillessehnenreflex
ASV	Ambulante Spezialfachärztliche Versorgung
ATZ	Alterstraumatologisches Zentrum
AU	Arbeitsunfähigkeit
AWMF	Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften
ÄZQ	Ärztliches Zentrum für Qualität in der Medizin
BÄK	Bundesärztekammer
BAR	Bundesarbeitsgemeinschaft für Rehabilitation
BDNC	Berufsverband deutscher Neurochirurgen
BDRh	Berufsverband deutscher Rheumatologen
BEST	Bone Evaluation Studie
BGSW	Berufsgenossenschaftliche Stationäre Weiterbehandlung
BMG	Bundesministerium für Gesundheit
BSG	Blutsenkungsgeschwindigkeit
BSR	Bizepssehnenreflex
BTHG	Bundesteilhabegesetz
BUA	Breitbandultraschallabschwächung
BVG	Bundesversorgungsgesetz
BVO	Bundesverband Osteopathie
BVOU	Berufsverband für Orthopädie und Unfallchirurgie
BWS	Brustwirbelsäule
CCP	cyclische citrullinierte Peptide
CEN	Europäisches Komitee für Normung
COPD	chronic obstructive pulmonary disease
CP	Cerebralparese
CPM	continuous passive motion (Motor-Bewegungsschiene)
CRP	C-reaktives Protein
CRPS	<i>Complex Regional Pain Syndrome</i>
CT	Computertomographie
CWP	chronic widespread pain
DALYs	disability adjusted life years
D-Arzt-Verfahren	Durchgangsarztverfahren
DEGUM	Deutsche Gesellschaft für Ultraschall in der Medizin

 Open Access. © 2017 Psczolla, Kladny, Flechtenmacher, Hoffmann und Dreinhöfer, publiziert von De Gruyter.

 Dieses Werk ist lizenziert unter der Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 Lizenz.

<https://doi.org/10.1515/9783110535655-205>

## XX — Abkürzungsverzeichnis

DEXA	Dual-Energy-X-Ray Absorptimetry
DGMM	Deutsche Gesellschaft für Manuelle Medizin
DGNC	Deutsche Gesellschaft für Neurochirurgie
DGOOC	Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie
DGORh	Deutsche Gesellschaft für Orthopädische Rheumatologie
DGOT	Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Traumatologie
DGOU	Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie
DGRh	Deutsche Gesellschaft für Rheumatologie
DGSS	Deutsche Schmerzgesellschaft
DGU	Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie
DGUV	Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung
DIMDI	Deutsches Institut für medizinische Dokumentation
DIN	Deutsches Institut für Normung
DMP	Disease-Management-Programm
DRG	1. Deutsche Röntgengesellschaft, 2. Diagnostic Related Groups
DRV	Deutsche Rentenversicherung
DVE	Deutscher Verband für Ergotherapeuten
DVO	Dachverband Osteologie
DWG	Deutsche Wirbelsäulen Gesellschaft
DXA	Dual-X-ray-absorptimetry (Doppel-Röntgen-Energie-Absorptimetrie-Technik)
EAP	Erweiterte Ambulante Physiotherapie
EBM	Einheitlicher Bewertungsmaßstab – Vergütungssystem der vertragsärztlichen bzw. vertragspsychotherapeutischen Versorgung in Deutschland
EEL	Ellenbogenluxation
EMA	Europäische Arzneimittel-Agentur
EMG	Elektromyographie
EPRD	Endoprothesenregister Deutschland
ESSOMM	European Scientific Society of Manual Medicine
ESWT	Extrakorporale Stoßwellentherapie
EULAR	European League Against Rheumatism
FCE	Functional Capacity Evaluation
FCG	Facettengelenk
FDA	Food and Drug Administration (US)
FFN	Fragility Fracture Network
FIMM	Fédération Internationale de Médecine Manuelle
G-BA	Gemeinsame Bundesausschuss
GdB	Grad der Behinderung
GEDA	Gesundheit in Deutschland aktuell (Studie des RKI)
GERAC	German Acupuncture Trials (Studie)
GKV	Gesetzliche Krankenversicherung
GMFCS	Gross Motor Function Classification System
GMI	Graded Motor Imagery
GOTS	Gesellschaft für Orthopädisch-Traumatologische Sportmedizin
GTPS	Greater Trochanter Pain Syndrom
GUV	Gesetzliche Unfallversicherung
HF	Hochfrequenz
HHVG	Heil- und Hilfsmittelversorgungsgesetz

HSMN	Hereditäre sensomotorische Neuropathie
HV	Heilverfahren
HWS	Halswirbelsäule
ICF	International Classification of Functioning, Disabilities and Handicaps
ICP	Infantile Cerebralparese
IGES	Institut für Gesundheits- und Sozialforschung
IGOST	Interdisziplinäre Gesellschaft für Allgemeine, Orthopädische und Unfallchirurgische Schmerztherapie
IQTIG	Institut für Qualitätssicherung und Transparenz im Gesundheitswesen
IRENA	Intensivierte Rehabilitationsnachsorge
ISEG	Institut für Sozialmedizin, Epidemiologie und Gesundheitssystemforschung
ISG	Iliosakralgelenk
KBV	Kassenärztliche Bundesvereinigung
KG	Krankengymnastik
KH	Krankenhaus
KSR	Komplexe Stationäre Rehabilitation
KV	Kassenärztliche Vereinigung
LA	Lokalanästhetika
LWS	Lendenwirbelsäule
MBOR	Medizinisch-beruflich Orientierte Rehabilitation
MD	Muskeldystrophie
MDK	Medizinischer Dienst der Krankenversicherung
MF	Mittelfrequenz
MFA	Medizinische Fachangestellte
MPSS	Mainz Pain Staging System – Mainzer Stadienmodell der Schmerzchronifizierung
MRT	Magnetresonanztomographie
MSCT	Mehrschicht-Computertomographie
MSK	Muskuloskeletal
MSM	Methylsulfonylmethan
mSv	Millisievert
MZEB	Medizinisches Zentrum für Erwachsene mit Behinderung
NF	Niederfrequenz
NICE	National Institute for Health and Care Excellence
NiSG	Gesetz zum Schutz vor nichtionisierender Strahlung bei der Anwendung am Menschen
NNM	Neutral-Null-Methode
NRS	Numerische Rating-Skala
NSAR	nichtsteroidale Antirheumatika
NVL	Nationale Versorgungsleitlinie
OARSI	Osteoarthritis Research Society International
ÖGD	Öffentlicher Gesundheitsdienst
ÖGU	Österreichische Gesellschaft für Unfallchirurgie
OSG	oberes Sprunggelenk
OT	Orthopädie-Technik

## XXII — Abkürzungsverzeichnis

pAVK	periphere arterielle Verschlusskrankheiten
PCR	Polymerase-Ketten-Reaktion
PIPE	Prone Immersion Physical Exercises
pQCT	periphere quantitative Computertomographie
PRICE-Schema	Protection, Rest, Ice, Compression, Elevation (Schutz, Ruhe, Kühlung, Kompression, Hochlagerung)
PROM	Patient Related Outcome Measurement
PRP	Platelet Rich Plasma (Thrombozytenreiches Plasma)
PRT	periradikuläre Therapie
PSR	Patellarsehnenreflex
QCT	quantitative Computertomographie
QSR	Qualitätssicherung mit Routinedaten
QUS	Quantitativer Ultraschall
RCT	randomized controlled trial
RF	Rheumafaktor
RKI	Robert Koch-Institut
ROM	Range of Motion
RöV	Röntgenverordnung
RPR	Radiusperiostreflex
RVO	Reichsversicherungsordnung
SAV	Schwerverletzungsartenverfahren
SGB	Sozialgesetzbuch
SIG	Sakroiliakalgelenk
SLRT	Straight-Leg-Raising-Test
SMA	Spinale Muskelatrophie
SPZ	Sozialpädiatrisches Zentrum
SSI	Stess-Strain-Index
SYSADOA	Symptomatic slow-acting drugs in osteoarthritis
TBR	trigeminal blink reflex
TCC	Total Contact Cast
TENS	Transkutane Elektrische Nervenstimulation
TEP	Totalendoprothese
TLI	Therapeutische lokale Injektionsbehandlung
TP	Totalprothese
TSR	Trizepssehnenreflex
UEMS	Union Européenne des Médecins Spécialistes
USG	Unteres Sprunggelenk
VAS	Visuelle Analog-Skala
VAV	Verletzungsartenverfahren
VMO	Verhaltensmedizinisch Orthopädisches Programm
WBO	Weiterbildungsordnung
WDR-Neuron	Wide-Dynamic-Range-Neuron
WfbM	Werkstätte für behinderte Menschen
WHO	World Health Organization – Weltgesundheitsorganisation
WIDO	Wissenschaftlichen Instituts der AOK
WOMAC	Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index

YLD	Years lived with disability
YLL	Years of life lost
ZAT	Zentralverband ambulanter Therapieeinrichtungen Deutschland





Matthias Psczolla

# 1 Einleitung: Konservative Orthopädie und Unfallchirurgie

Erkrankungen und Verletzungen der Haltungs- und Bewegungsorgane, des sogenannten muskuloskeletalen Systems, sind in Deutschland eine der Hauptursachen für körperliche Funktionseinschränkungen, Arbeitsunfähigkeit, chronische Schmerzen und einen Verlust an Lebensqualität. Nach einer Umfrage im Auftrag der Bertelsmann Stiftung im Jahr 2016 klagten knapp drei Viertel der Befragten übereinstimmend mit anderen Studien, sie hätten im zurückliegenden Jahr an Schmerzen der Haltungs- und Bewegungsorgane gelitten. Seit Jahren verursachen gesundheitliche Beeinträchtigungen im Bereich des muskuloskeletalen Systems einen großen Teil der Kosten für Arbeitsunfähigkeit (AU). Im Jahr 2015 bedingten sie nach einer Analyse im Deutschen Ärzteblatt zur „Entwicklung der Krankheitslast in Deutschland“ 26 Prozent der AU-Tage aller gesetzlich Krankenversicherten. Auch bei Langzeitausfällen spielen sie nach Auswertungen für AOK-Versicherte eine bedeutende Rolle.

Mit der Alterung der bundesdeutschen Bevölkerung werden Gelenkverschleiß (Arthrose) und Osteoporose zunehmen. Dies legt unter anderem die Studie zur Gesundheitsentwicklung in Deutschland (DEGS1) des Robert Koch-Instituts (RKI) mit Datenauswertungen für die Jahre 2008 bis 2011 nahe. So litten von den 70- bis 79-Jährigen die Hälfte der Frauen und ein Drittel der Männer unter arthrotischen Veränderungen an Finger- und Wirbelgelenken sowie an Knie-, Hüft- und Schultergelenken. An Osteoporose erkrankten einem Beitrag „Zur Epidemiologie der Osteoporose“ zufolge, veröffentlicht im Deutschen Ärzteblatt 2013, rund 850.000 Menschen pro Jahr neu. Hinzu kommen nach der DEGS1 Krankheitsbilder, die alle Altersgruppen betreffen können, zum Beispiel die rheumatoide Arthritis, die häufigste entzündliche Gelenkerkrankung. An ihr sind etwa 2,5 Prozent der erwachsenen Bevölkerung erkrankt.

Jeder fünfte Deutsche gab danach auch an, in den letzten zwölf Monaten bei einem Orthopäden oder Unfallchirurgen gewesen zu sein. Bei den über 50-Jährigen war es sogar jede dritte Frau und jeder vierte Mann, wie Daten des Statistischen Bundesamts belegen. Der Bedarf an orthopädischer und unfallchirurgischer Versorgung ist also heute schon hoch. Und er wird weiter steigen. Der konservativen Orthopädie und Unfallchirurgie kommt bei der Bewältigung dieser Anforderung eine wichtige Rolle zu, wie dieses Weißbuch zeigt.

Das gesamte Fach Orthopädie und Unfallchirurgie deckt Diagnose und Therapie von angeborenen und erworbenen Erkrankungen ab, egal ob Säuglinge oder Greise davon betroffen sind. Orthopäden und Unfallchirurgen versorgen alle Arten von knöchernen Verletzungen bis hin zu komplexen Veränderungen des muskuloskeletalen Systems. Sie entfernen Knochentumore, behandeln rheumatische Er-

krankungen und einzelne Stoffwechselerkrankungen und sind in der Behindertenfürsorge tätig. Charakteristisch ist bei all dem eine grundsätzlich befundorientierte und nicht rein symptomorientierte Betrachtungsweise. Die strukturierte Anamneseerhebung, der Blick auf die Vielfalt der diagnostisch kritischen Details mit Berücksichtigung der Kontraindikationen, die Aufmerksamkeit für Komorbiditäten, der Einbezug bio-psycho-sozialer Zusammenhänge lässt Orthopäden und Unfallchirurgen zu einer Diagnose und Indikationsstellung kommen.

Die Diskussion über die steigende Zahl an Gelenkersatz- und Wirbelsäulenoperationen verdeckt zuweilen den Blick auf die anderen Behandlungsoptionen des Faches. So hat die konservative, also nicht-operative Orthopädie und Unfallchirurgie in der Patientenversorgung eine große Bedeutung. Eines ihrer wesentlichen Merkmale ist die enge interprofessionelle Kooperation mit Kollegen anderer Facharztgruppen und mit zahlreichen Gesundheitsfachberufen wie Physiotherapeuten, Sportwissenschaftlern, Orthopädieschuhmachern, um nur einige zu nennen.

Was die konservative Orthopädie und Unfallchirurgie im Einzelnen ausmacht, was sie leistet, wodurch sie aber auch gefährdet ist und was sie braucht und verdient – das alles ist Thema dieses Weißbuchs.

Kapitel 2 über klinische Bilder vermittelt einen Überblick über die Erkrankungen und Verletzungen, die konservative Orthopäden und Unfallchirurgen versorgen, sowie über die Übergänge zu operativen Behandlungsoptionen. Auch präventive Ansätze, beispielsweise die Thematisierung von Adipositas als eigenständigem Risikofaktor für eine Arthrose, werden angesprochen.

Kapitel 3 thematisiert die Krankheitslast muskuloskeletaler Erkrankungen und liefert Daten zur Epidemiologie. Schon vor rund zehn Jahren beliefen sich die Kosten für die Behandlung von Erkrankungen und Verletzungen des Haltungs- und Bewegungsapparats in Deutschland auf den Gegenwert eines Mittelklassewagens – pro Minute.

Kapitel 4 gibt einen Einblick in gängige diagnostische Verfahren. Die Indikationsstellung bei Arthrose und Rückenschmerz ist schwieriger als bei vielen anderen Erkrankungen. Denn für Schmerzen und Gelenkverschleiß gibt es keine eindeutigen Laborparameter. Deshalb müssen die Strukturen erkrankter Körperbereiche untersucht werden, häufig mit Hilfe von Bildgebung. Außerdem müssen Funktionsbeeinträchtigungen festgestellt und Schmerzen ergründet werden. Erst durch dieses dreidimensionale Vorgehen lassen sich Befunde ableiten und Therapien in die Wege leiten.

Kapitel 5 widmet sich dem umfangreichen Spektrum an therapeutischen Verfahren und Vorgehensweisen. Konservative Therapien sind keine Schrotschuss-therapien. Doch weil sie häufig auf Erfahrungswissen beruhen und Patienten höchst unterschiedlich reagieren, müssen verschiedene Therapien ausprobiert werden, um die individuell wirkungsvollste zu finden.

Kapitel 6 gibt einen Überblick über die Versorgungsstrukturen und Restriktionen. So fehlen beispielsweise aus finanziellen Gründen konservative orthopädi-

sche und unfallchirurgische Akutbetten in bundesdeutschen Krankenhäusern. Diese Schieflage beeinträchtigt auch die Aus- und Weiterbildung junger Ärzte im konservativen Bereich. Zu geringe Budgets erschweren außerdem in Reha-Kliniken und Praxen den umfassenden Einsatz konservativer Therapien.

Kapitel 7 widmet sich der sektoralen Vernetzung und der Kooperation mit anderen Gesundheitsfachberufen. Die Behandlungserfolge in Orthopädie und Unfallchirurgie beruhen auch darauf, dass unter anderem Physiotherapeuten, Orthopädienschuhmacher und Sportwissenschaftler die Patienten mitversorgen. In Zukunft wird die Arbeit auf noch mehr und neue Schultern verteilt werden, beispielsweise auf die von Tele-Nurses, die alte, chronisch kranke Patienten zu Hause versorgen. Fachärzte für Orthopädie und Unfallchirurgie müssen aber weiterhin diejenigen sein, die die Diagnose stellen, bestimmte Leistungen delegieren und für die Gesamttherapiekontrolle verantwortlich sind.

Kapitel 8 beschäftigt sich mit der Qualitätssicherung im Fach. Die Diskussion darüber ist vielstimmig, seitdem 2006 erstmals eine Mindestmenge für den Totalersatz des Kniegelenks vorgegeben wurde. Qualitätssicherung gilt als unverzichtbar. Aber über die wirkungsvollsten Wege ist noch keine Einigkeit erzielt worden. Gleichwohl werden freiwillige Qualitätssicherungsinitiativen (EndoCert, ANOACert) sowie das Endoprothesenregister Deutschland vorangetrieben.

Kapitel 9 umfasst Fragen der Prävention. Die Auswirkungen der modernen Arbeitswelt, zu wenig Bewegung und eine Zunahme der Adipositas stellen Orthopäden und Unfallchirurgen vor wachsende Herausforderungen.

Kapitel 10 informiert über die Kompetenzen in der konservativen Orthopädie und Unfallchirurgie, vor allem über Aspekte der Aus- und Weiterbildung, der Forschung, der Leitlinienarbeit und über neue Versorgungsstrukturen. Aufgrund der kurzen Liegezeiten in Krankenhäusern lernen weder Medizinstudierende noch angehende Fachärzte für Orthopädie und Unfallchirurgie in ausreichendem Maß, was konservative Therapien leisten und bewirken. Hier sind politische Kurskorrektoren notwendig. Die Weiterbildung muss ambulanter, vielfältiger strukturiert und besser bezahlt werden. Mehr universitäre Forschung zu Fragestellungen aus der konservativen Orthopädie und Unfallchirurgie ist notwendig, um die Evidenzbasierung des Fachs zu stärken und die Patientenversorgung weiter zu verbessern. Mit dem in Arbeit befindlichen Disease Management Programm „Chronischer Rückenschmerz“ wird erstmals die Versorgung eines Krankheitsbilds strukturiert, das in vielen orthopädischen Praxen eine große Rolle spielt.

Den Abschluss des Weißbuchs bilden zehn Thesen zur Zukunft der konservativen Orthopädie und Unfallchirurgie.



## 2 Klinische Bilder

Orthopäden und Unfallchirurgen versorgen ein breites Spektrum an angeborenen und erworbenen Erkrankungen. Das Organ, das im Zentrum dieses gemeinsamen Faches steht, ist das muskuloskeletale System. Versorgt werden alle Lebensalter, vom Säugling mit angeborenem Klumpfuß bis zum Greis mit gebrochenem Oberschenkelhals. Das Spektrum der behandelten Erkrankungen reicht von der Arthrose der großen und kleinen Gelenke, bei denen der Knorpel degeneriert und die Gelenkflächen schließlich aufeinander reiben, über Unfall- und Sportverletzungen, Körperbehinderungen und Lähmungen bis zu den Systemerkrankungen Rheuma und Osteoporose. Die allermeisten Patienten werden konservativ behandelt. Auch die meisten Patienten mit Arthrose erhalten keinen Gelenkersatz, sondern eine konservative Therapie. Der Gelenkersatz kommt bei der Arthrose erst dann in Frage, wenn die konservativen Therapien versagen.

Die Wurzeln der Orthopädie liegen in der Krüppelfürsorge, die nicht nur die Korrektur der angeborenen oder erworbenen Behinderungen oder Verletzungen im Blick hatte, sondern auch die Integration der Betroffenen in das gesellschaftliche und soziale Leben. Teilhabe ist deshalb stets ein wichtiges Behandlungsziel dieses Organfachs gewesen. Die Orthopädie arbeitet auch seit jeher mit den angrenzenden medizinischen Disziplinen zusammen, etwa der Kinderheilkunde, der Neurologie, der Inneren Medizin und der Psychiatrie. In einigen Bereichen hat sich diese Zusammenarbeit über die Zeit vertieft, in anderen Bereichen hat es Verschiebungen gegeben. Die Früherkennung von Hüftfehlbildungen bei Neugeborenen durch Sonographie beispielsweise – früher eine Domäne der Orthopädie – liegt heute vor allem in der Hand der Pädiater. Bei der Systemerkrankung Rheuma, einer chronisch entzündlichen Erkrankung der Gelenke, existiert eine enge Zusammenarbeit mit der Inneren Medizin. Rheuma ist eine immunologische Erkrankung, die heute vielfach mit Biologika behandelt wird. Diese greifen sehr grundlegend in den immunologischen Krankheitsprozess ein, was internistische Komplikationen zur Folge haben kann.

Viele Sport- und Unfallverletzungen können durch eine angemessene Prävention und Sturzprophylaxe vermieden werden. Orthopäden und Unfallchirurgen wächst mithin auch eine immer größere Rolle bei der Implementierung eines gesunden Lebensstils zu. In diesen Zusammenhang gehört auch Adipositas als eigenständiger Risikofaktor für eine Arthrose.

Bei orthopädischen Erkrankungen fehlt grundsätzlich oft der ursächliche Zusammenhang zwischen den Beschwerden, dem klinischen Befund und der bildgebenden Diagnostik. Schmerz, das Hauptsymptom der meisten Arthrosen und Wirbelsäulenerkrankungen, ist eine große Herausforderung für Orthopäden und Unfallchirurgen. Nicht selten ist er psychisch bedingt und Schmerzerlebnis und Verschleißerscheinungen korrelieren nicht zwangsläufig miteinander.

In Zukunft wird auch die Bedeutung der Orthogeriatrie zunehmen. Der aus den Wörtern Orthopädie und Geriatrie zusammengesetzte Begriff steht für eine Versorgung, bei der orthopädisch-unfallchirurgisches Wissen mit geriatrischem Wissen kombiniert wird. Wegen der steigenden Lebenserwartung verletzen sich immer mehr ältere Menschen bei einem Sturz. Diese Kranken haben in der Regel eine ganze Reihe von Begleiterkrankungen und geriatrische Probleme, die bei der Behandlung berücksichtigt werden müssen. Auch bei der Umsetzung der Vorgabe „Rehabilitation immer vor Pflege“ sind Orthopäden und Unfallchirurgen gefragt.

## 2.1 Arthrose

Erkrankungen und Verletzungen am Haltungs- und Bewegungsapparat gehören zu den häufigsten Leiden in der Bundesrepublik und verursachten im Jahr 2008 Kosten von knapp 29 Mrd. Euro [3]. Damit kostet die Versorgung dieser Leiden pro Minute den Gegenwert eines Mittelklassewagens. In Folge des demografischen Wandels werden diese finanziellen Belastungen noch weiter steigen.

Arthrose ist die weltweit häufigste Gelenkerkrankung [1,4,5,6,7,8]. Das Amerikanische College of Rheumatology listet mehr als 190 Erkrankungen auf, welche mit Symptomen wie Gelenkschmerz und Gelenksteifigkeit einhergehen. Natürlich kann auch durch ein Trauma die Funktion des Gelenkes beeinflusst werden und auch die Kombination von primär nicht traumatischen Gelenkerkrankungen mit traumatischen Ereignissen kommt vor. Alleine die Verletzung des Kniegelenkes (ICD10 83.-) hat eine Inzidenz von 2,3% [2].

### Was ist Arthrose

Mit dem Begriff der „Arthrose“ wird eine **Gruppe** von Erkrankungen bezeichnet, die sich zwar durch unterschiedliche Ursachen entwickeln, aber mit einem ähnlichen biologischen und klinischen Krankheitsbild einhergehen [9].

Charakteristisch für die Arthrose sind der progrediente Knorpelverlust, insbesondere der Knorpelmatrixverlust, die subchondrale Sklerosierung und die Bildung von knorpeligen und knöchernen Anbauten (Osteophyten) am Ansatz der Synovialmembran.

Die Arthrose ist eine chronisch fortschreitende Erkrankung, die durch ein zunehmendes Gelenkversagen gekennzeichnet ist. Verbunden mit den Veränderungen der Gelenkstruktur sind Schmerzen und verminderte Beweglichkeit. Für die Betroffenen kann dies die Aktivitäten des täglichen Lebens erheblich einschränken und die Lebensqualität mindern.

Arthroseerkrankungen zählen in Deutschland zu den häufig vorkommenden chronischen Gesundheitsproblemen. Rund 17 % aller Männer und 27 % aller Frauen erkranken im Lauf ihres Lebens an Arthrose, vorwiegend in den Hüftgelenken und Kniegelenken [10]. Die wichtigsten Risikofaktoren sind Alter, Geschlecht, Gewicht und stattgehabte Gelenkverletzung [11,12,13,14].

### Wie diagnostiziert man Arthrose

Drei Faktoren werden von Patienten als störend empfunden werden, nämlich Schmerz, Bewegungseinschränkung und Blockierungsphänomene [15]. Aber erst

die Kombination der Informationen aus Anamnese, Klinik, Bildgebung und Labor ermöglicht es in der Regel bzw. erhöht die Wahrscheinlichkeit einer exakten Diagnose bei Gelenkerkrankungen.

### Anamnese

Die Anamneseerhebung ist bei der Diagnostik von Gelenkerkrankungen das zentrale diagnostische Medium und beinhaltet die

- Erhebung der klinischen Symptome;
- Zeitdauer inkl. tageszeitliches Auftreten, Lokalisation, den genauen Hergang und Charakter der aktuellen Beschwerden;
- Schmerzanamnese (ggf. auch Algofunktionsfragebogen (VAS))
  - wie (z. B. allmählich, plötzlich, Unfall, Bewegungsverhalten, Belastungen usw.; Art, z. B. brennend, stechend);
  - wann (Tageszeit, nach Belastungen, Bewegung, in Ruhe usw.; Veränderungen durch Wärme, Kälte, Ruhe, Medikation bzw. sonstige Maßnahmen);
  - wo (genaue Lokalisation, z. B. Dauerschmerz bei Entzündung, Tumor usw.; Bewegungsschmerz, z. B. bei Arthralgien, Hartschmerz usw.; Anlaufschmerz, z. B. bei Arthrose, entzündlichen Gelenk- oder Wirbelsäulenerkrankungen usw.);
- Komorbiditäten, Unfälle, Vorerkrankungen usw.;
- Risikofaktoren, Lebensstil (Aktivitäten, im Alltag, Sportarten), Lebensweise (Adipositas, Ernährung, Bewegung);
- familiäre Anamnese;
- Medikamentenanamnese insbesondere auch unter Berücksichtigung kardiovaskulärer, gastrointestinaler und sonstiger Risikofaktoren/Komorbiditäten wie Diabetes sowie von Polypharmazie und möglichen Wechselwirkungen;
- Berücksichtigung der sozialen Konstellationen (Beruf, Familie);
- auch Berücksichtigung der psychischen Befindlichkeit (psychische Komorbiditäten wie Depressionen usw.);
- sonstiges wie z. B. Arztwechsel, schmerzbedingte Krankenhausaufenthalte, Operationen, Rehabilitationsmaßnahmen;
- ggf. Fragebögen zur physischen Befindlichkeit und Funktionsfähigkeit.

### Klinik

Im deutschen Sprachgebrauch unterscheiden wir eine Frühtrias von einer Spättrias und benutzen diese klinischen Phänomene bei der Beratung des Patienten, wenn die Frage eines endoprothetischen Gelenkersatzes mit dem Patienten zusammen diskutiert werden soll.



- *Frühtrias*: Anlaufschmerz, Ermüdungsschmerz, Belastungsschmerz.
- *Spättrias*: Dauerschmerz, Nachtschmerz, Muskelschmerz. Sie werden von Bewegungseinschränkungen, Wetterfühligkeit und Krepitation begleitet.
- In fortgeschrittenen Fällen kommt es zur Verdickung von Gelenkkonturen, Deformierung, Instabilität, Muskelatrophie sowie zu Fehlstellungen und Muskelkontrakturen.
- Zusätzlich kann ein synovialitischer Reizerguss, insbesondere beim Auftreten einer „aktivierten Arthrose“ [30] vorliegen.

### **Die klinische Untersuchung bei Verdacht auf Arthrose beinhaltet:**

#### **Inspektion**

- Achsverhältnisse, Muskelatrophie, Beinlängendifferenz;
- Gangbild, Gelenkschwellung, Hautveränderungen, Rötung, Patellastand etc.

#### **Palpation**

- Überwärmung, Erguss, Schwellung;
- Patellamobilität, Verschiebung (Zohlen-Zeichen), Druckschmerz der Patellafacetten;
- Krepitation, Druckschmerz Gelenkspalt, Poplitealzyste.

#### **Spezifische Funktions- und Schmerztests**

- Bewegungsumfang und Bewegungsschmerz, Bandstabilität;
- Meniskuszeichen.

#### **Klinische Scores**

- z. B. WOMAC-Arthroseindex;
- z. B. Disease Activity Score DAS 28 nach van Gestel 1996;
- verschiedene gelenkspezifische Scores zeigen eine subjektive und objektive Kriteriengewichtung unterschiedlicher Ausprägung. z. B.
  - Knee-Society-Score (Insall et al. 1989) oder
  - Lequesne-Score (1987) oder
  - HSS-Score (Ranawat und Shine 1973).

Diagnostisch ist zu beachten, dass eine Vielzahl von extraartikulären Erkrankungen Schmerzen im Gelenkbereich (z. B. Hüfte) provozieren und diese durch eine ausgiebige und korrekte klinische Untersuchung, ggfs. mit Heranziehung von bildgebenden Verfahren auszuschießen sind.

## Bildgebung

Neben der Anamnese und Klinik ist die röntgenologische Untersuchung fester Teil des diagnostischen Algorithmus bei klinischem Verdacht auf Arthrose. Die Röntgenuntersuchung sollte nach Möglichkeit am Patienten in stehender Haltung durchgeführt werden.

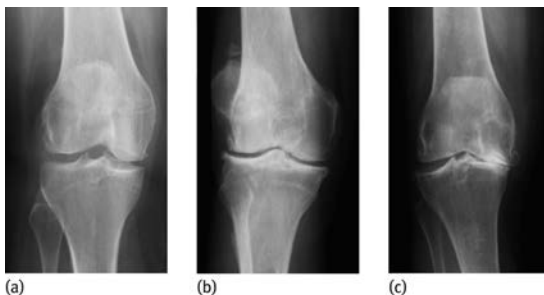
Auffällig ist oft eine Diskrepanz zwischen radiologischem Befund und Klinik. Patienten mit fortgeschrittenen radiologischen Veränderungen können nur milde oder gar keine Symptome haben, wogegen Patienten mit diskreten Befunden oft über starke Schmerzen klagen. Die Diagnose sollte deswegen immer nur in Zusammenschau von röntgenologischem und klinischem Befund gestellt werden.

**Merke:** Die Fragestellung (**rechtfertigende Indikation**) entscheidet vorrangig, ob ein struktureller (z. B. Projektionsradiographie) und/oder ein funktioneller Bildgebungsansatz (z. B. Ultraschall) die beste Wahl darstellt. Die rechtfertigende Indikation stellt der Untersucher und nicht der Überweiser (Röntgenverordnung).

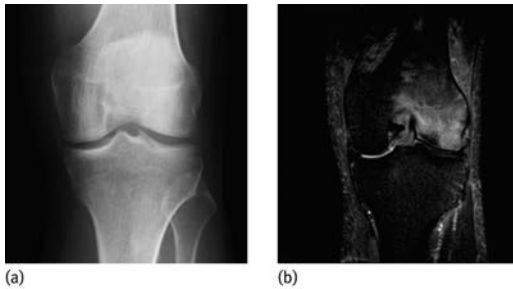
Die deskriptive radiologische Beurteilung sollte nach Kellgren und Lawrence [16] erfolgen. Daneben sollte die Beschreibung auch die Lokalisation der Arthrose (z. B. im Kniegelenk, medial betont, lateral betont, retropatellar betont, Pangoarthrose) angeben.

### Röntgenklassifikation nach Kellgren Lawrence (s. Abb. 2.1)

- Stadium 1 (geringe Gelenkspaltverschmälerung, spitzzipflige Ausziehung der Eminentia intercondylaris);
- Stadium 2 (Osteophyten, Gelenkspaltverschmälerung, aber nicht mehr als 50%);
- Stadium 3 (Gelenkspaltverschmälerung mehr als 50%, Gelenkspalt aber noch erhalten. Osteophythen);



**Abb. 2.1:** Röntgenklassifikation (Kellgren Lawrence); (a) Stadium 2, (b) Stadium 3, (c) Stadium 4.



**Abb. 2.2:** Das Bild zeigt ein normales Röntgenbild des Kniegelenks ohne Auffälligkeiten (a) und ein kernspintomographisches Bild mit einer deutlichen Perfusionsstörung (Durchblutungsstörung) in den äußeren Teilen des gelenknahen Oberschenkelknochens (b) (Mann, 55 Jahre).

- Stadium 4 (kompletter Aufbrauch des Gelenkspaltes, Subluxation des Tibiaplateaus).

Die Kernspintomographie (MRT) ist **keine** Methode für die initiale Diagnose einer Arthrose. Mit der MRT lassen sich intraartikuläre, intraossäre und periartikuläre Strukturen gut beurteilen. Die MRT ist das einzige bildgebende Verfahren, mit dem man nicht-invasiv den hyalinen Gelenkknorpel beurteilen kann. Mit der MRT ist es zudem möglich, zuverlässig Begleitpathologien am Bandapparat, den Menisken oder der Synovia nachzuweisen [29].

Doch die Diagnose von gelenknahen Perfusionsstörungen ist mit der MRT gut möglich.

### Therapie der Arthrose

Die Therapie der Arthrose ist immer eine Kombinationstherapie – pharmakologisch und nicht-pharmakologisch.

#### Therapie durch Beratung

In den letzten Jahren hat es eine Reihe von Publikationen gegeben, welche die wissenschaftliche Evidenz fast aller Therapiemöglichkeiten bei Arthrose bewerten. Zentraler Punkt aller großen Untersuchungen ist die Fokussierung auf die Beratung des Patienten bezüglich Krankheitsverlauf (z. B. schmerzhafte und schmerzlose Phasen), die Medikation, aber auch über Möglichkeiten selbst Einfluss auf den Krankheitsverlauf nehmen zu können (Übergewicht, Bewegung etc.). Auch die fachgerechte Behandlung präarthrotischer Deformitäten sollte angesprochen werden [17,18].

Informationen spielen auch eine wichtige Rolle bei der Unterstützung der Arzt-Patienten-Kommunikation im Rahmen einer gemeinsamen Entscheidungsfindung [19].

### **Medikamentöse Therapie**

**NSAR:** Nichtsteroidale Antirheumatika (NSAR) wirken schmerzlindernd und anti-entzündlich. Somit sind sie besonders wirksam bei entzündungsbedingtem Arthroseschmerz. In mehreren Placebo-kontrollierten Studien konnte die Wirksamkeit von NSAR und selektiven COX-2-Hemmern bei Arthrose hinsichtlich Analgesie, Funktionsverbesserung und Funktionsscores festgestellt werden [20,21,22].

Die Wirksamkeit der traditionellen NSAR untereinander und sowie gegenüber den COX-2-Hemmern wird als vergleichbar angesehen [23,24]. NSAR sollten nicht zur Dauerbehandlung eingesetzt werden, sondern nur befristet während der Schmerzperioden und bis zum Abklingen der Entzündung. Die topische Applikation von NSAR sollte vor der oralen Anwendung stehen und die altersabhängige Multimobilität sollte Beachtung finden.

Die intraartikuläre Injektion von Kortikosteroiden kann bei einer aktivierten Arthrose mit starken Knieschmerzen – insbesondere, wenn sie von Entzündungszeichen und Erguss begleitet sind – indiziert sein.

**Hyaluronsäure:** Es gibt eine Vielzahl wissenschaftlicher Untersuchungen zur Wirksamkeit dieser Therapieform. Nicht alle Untersuchungen zeigen eine eindeutige Wirksamkeit dieser Therapieform, die unterschiedlichen Untersuchungen unterscheiden sich jedoch in der Methodik zum Teil erheblich [25,26].

Verschiedene Organisationen haben zur Wirksamkeit dieser Therapieform Stellung genommen. Die Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie (DGOU) und der Berufsverband für Orthopädie und Unfallchirurgie (BVOU) weisen darauf hin, dass die Behandlung mit Hyaluronsäure mittels intraartikulärer Injektion ein wichtiger Bestandteil der konservativen Arthrosetherapie ist [27].

### **Orthopädietechnik**

Für die orthopädietechnische Versorgung gibt es sehr wenige moderne wissenschaftliche Studien, welche einen Wirkungsnachweis einzelner Verfahren beschreiben. Es ist jedoch anzumerken, dass die Studien in der Regel aus dem angelsächsischen Sprachraum stammen und in diesen Ländern ist die handwerkliche Orthopädietechnik nicht so entwickelt wie im deutschen Sprachraum. Somit ist eine Vergleichbarkeit oft nicht gegeben.

Schuhzurichtungen wie Pufferabsatz, Absatzverbreiterungen, Fußbettungen oder Abrollhilfen werden, wenn korrekt verordnet und kontrolliert, von Patienten mit schmerzhaft eingeschränkter Beweglichkeit im Fuß- und Sprunggelenkbereich sehr geschätzt. Die Schuhaußenranderhöhung findet bei der Varusgonarthrose Anwendung und hat einen günstigen Einfluss auf die Beinstatik. Unterschätzt in

seiner Wirksamkeit werden Hilfsmittel wie Unterarmgehstützen, Gehstock oder Rollator, welche zur effektiven Entlastung schmerzhafter Gelenke führen. Häufig rezeptiert werden Bandagen zur Gelenkstabilisierung.

### Alternative Verfahren

Keine klaren Aussagen erlauben derzeit die wissenschaftlichen Untersuchungen zur Therapie mit elektromagnetischen Feldern und zur Laserbehandlung. Insbesondere gibt es derzeit keine wissenschaftlichen Nachweise einer Knorpelregeneration durch diese Maßnahmen.

### Operative Therapie

Als Indikatoren für die Erwägung eines operativen Eingriffs gelten:

- Nachtschmerz bei Versagen von adäquater konservativer Behandlung.
- Nicht konservativ zu kontrollierender Schmerz, starke Funktionseinschränkung des Gelenks und starke Einschränkung der Lebensqualität.
- Kniegelenknahe Beinachsenfehlstellung im Erwachsenenalter, die konservativ nicht korrigiert werden konnte und mit Schmerzen einhergeht (ANWB Leitlinie 033/005 Zur Kniegelenknahe Beinachsenfehlstellung).
- **Die Endoprothesenimplantation des Hüft- und Kniegelenkes ist die erfolgreichste Operation des letzten Jahrhunderts.** Die Versorgung mit modernen Endoprothesen gibt den Patienten die Chance, sich wieder mehr und schmerzfrei zu bewegen.

### Was kann der Orthopäde und Unfallchirurg besser? Standard – versus Konservative Arthrosetherapie

- Klare Diagnostik und Klassifikation (Klinik, Röntgen, ggf. MRT, ggf. Labor);
- Beratung über Erkrankung und Therapiemöglichkeiten ggf. OP Indikation, Motivation für „self-management“, Gewichtsabnahme und Bewegung (Evidenz 1a);
- Biomechanische Analyse und ggf. Behandlung Orthopädietechnik, Orthesen, Bandagen, Physiotherapie (Evidenz 1a);
- Intraartikuläre Spritzenbehandlung (Hyaluronsäure, Cortison) (Evidenz 1a).

## Literatur

- [1] <http://de.wikipedia.org/wiki/Arthropathie> (abgerufen am 07.07.2017).
- [2] Schneider O, Scharf HP, Stein T, Knapstein S, Hermann C, Flechtenmacher J. Inzidenz von Kniegelenkverletzungen; Zahlen für die ambulante und stationäre Versorgung in Deutschland. Orthopäde. 2016 Dez;45(12):1015–1026.
- [3] Statistisches Bundesamt: [www.destatis.de](http://www.destatis.de) (abgerufen am 07.07.2017).
- [4] Johnson VL, Hunter DJ. The epidemiology of osteoarthritis. Best Pract Res Clin Rheumatol. 2014;28:5–15.

- [5] Litwic A, Edwards M, Dennison E, Cooper C. Epidemiology and burden of osteoarthritis. *Br Med Bull.* 2013;105:185–199.
- [6] Michael JW, Schlüter-Brust KU, Eysel P. The epidemiology, etiology, diagnosis and treatment of osteoarthritis of the knee. *Dtsch Arztebl Int.* 2010;107:152–62. DOI: 10.3238/arztebl.2010.0152.
- [7] Spahn G, Schiele R, Hofmann GO, Schiltewolf M, Grifka J, Vaitl T et al. The prevalence of radiological osteoarthritis in relation to age, gender, birth-year cohort, and ethnic origins. *Z Orthop Unfall.* 2011;149:145–52.
- [8] Gesundheitsberichterstattung des Bundes, Heft 54 – Arthrose, Hrsg. Robert Koch-Institut. Berlin; 2013.
- [9] Kuettner KE, Goldberg VM. Introduction. In: Kuettner KE, Goldberg VM (eds.). *Osteoarthritic disorders.* American Academy of Orthopaedic Surgeons; 1995.
- [10] [www.g-ba.de/institution/presse/pressemittelungen/591/](http://www.g-ba.de/institution/presse/pressemittelungen/591/) (abgerufen am 07.07.2017).
- [11] Bruyere O, Cooper C, Arden N, Branco J, Brandi ML et al. Can we identify patients with high risk of osteoarthritis progression who will respond to treatment? A focus on epidemiology and phenotype of osteoarthritis. *Drugs Aging.* 2015;32:179–187.
- [12] Silverwood V, Blagojevic-Bucknall M, Jinks C, Jordan JL, Protheroe J, Jordan KP. Current evidence on risk factors for knee osteoarthritis in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Osteoarthritis Cartilage.* 2015;23:507–515.
- [13] Gelber AC, Hochberg MC, Mead LA, Wang NY, Wigley FM, Klag MJ: Joint injury in young adults and risk for subsequent knee and hip osteoarthritis. *Ann Intern Med.* 2000;133:321–328.
- [14] Spahn G, Schiltewolf M, Hartmann B, Grifka J, Hofmann GO, Klemm HT: The time-related risk for knee osteoarthritis after ACL injury: Results from a systematic review. *Orthopäde.* 2015 Okt 8 [Epub ahead of print].
- [15] Felson DT. Developments in the clinical understanding of osteoarthritis. *Arthritis Res Ther.* 2009;11(1):203. Epub 2009 Jan 30. Review.
- [16] Kellgren JH, Lawrence JS. „Radiological assessment of osteo-arthritis“. *Annals of the rheumatic diseases.* 1957;16(4):494–502.
- [17] McAlindon TE, Bannuru RR, Sullivan MC, Arden NK, Berenbaum F, Bierma-Zeinstra SM et al. OARSI guidelines for the non-surgical management of knee osteoarthritis. *Underwood M. Osteoarthritis Cartilage.* 2014 Mar;22(3):363–88. doi: 10.1016/j.joca.2014.01.003. Epub 2014 Jan 24.
- [18] OARSI recommendations for the management of hip and knee osteoarthritis: part III: Changes in evidence following systematic cumulative update of research published through January 2009. <https://www.oarsi.org/education/oarsi-resources/oarsi-recommendations-management-hip-and-knee-osteoarthritis-part-iii> (abgerufen am 22.08.2017).
- [19] Zhang W, Nuki G, Moskowitz RW, Abramson S, Altman RD, Arden NK et al. Osteoarthritis Cartilage. 2010 Apr;18(4):476–99. doi: 10.1016/j.joca.2010.01.013. Epub 2010 Feb 11. Review.
- [20] äzq Schriftenreihe Band 25 Manual Patienteninformation: Empfehlung zur Erstellung evidenzbasierter Patienteninformation, 2006.
- [21] Bannuru RR, Schmid CH, Kent DM, Vaysbrot EE, Wong JB, McAlindon TE. Comparative effectiveness of pharmacologic interventions for knee osteoarthritis: a systematic review and network meta-analysis. *Ann Intern Med.* 2015 Jan 6;162(1):46–54. doi: 10.7326/M14–1231. Review. PMID: 25560713.
- [22] Lee C, Hunsche E, Balshaw R et al. Need for common internal controls when assessing the relative efficacy of pharmacologic agents using a meta-analytic approach: case study of cyclooxygenase 2-selective inhibitors for the treatment of osteoarthritis. *Arthritis Rheum.* 2005;53(4):510–8.
- [23] Steinmeyer J, Kontinen YT. Oral treatment options for degenerative joint disease – presence and future. *Adv Drug Deliv. Rev* 2006;58:168–211.

- [24] Bannuru RR, Schmid CH, Kent DM, Vaysbrot EE, Wong JB, McAlindon TE. Comparative effectiveness of pharmacologic interventions for knee osteoarthritis: a systematic review and network meta-analysis. *Ann Intern Med.* 2015 Jan 6;162(1):46–54. doi: 10.7326/M14-1231. Review. PMID: 25560713.
- [25] van Walsern A, Pandhi S, Nixon RM et al. Relative benefit-risk comparing diclofenac to other traditional non-steroidal anti-inflammatory drugs and cyclooxygenase-2 inhibitors in patients with osteoarthritis or rheumatoid arthritis: a network met-analysis. *Arthritis Res Ther.* 2015;17:66; doi 10.1186/s13075-015-0554-0.
- [26] Bannuru RR, Schmid CH, Kent DM, Vaysbrot EE, Wong JB, McAlindon TE. Comparative effectiveness of pharmacologic interventions for knee osteoarthritis: a systematic review and network meta-analysis. *Ann Intern Med.* 2015 Jan 6;162(1):46–54. doi: 10.7326/M14-1231. Review. PMID: 25560713.
- [27] Bannuru RR, Natov NS, Dasi UR, Schmid CH, McAlindon TE. Therapeutic trajectory following intra-articular hyaluronic acid injection in knee osteoarthritis – meta-analysis. *Osteoarthritis Cartilage.* 2011;19:611–619.
- [28] [www.bvou.net/stellungnahme-intra-artikulaere-therapie-mit-hyaluronsaeure-bei-arthrose/?parent\\_cat=](http://www.bvou.net/stellungnahme-intra-artikulaere-therapie-mit-hyaluronsaeure-bei-arthrose/?parent_cat=) (abgerufen am 07.07.2017).
- [29] Rächle M, Cemerka M, Eibenberger B, Breitenseher M. Arthrose – Update. *Radiologe.* 2012;2:149–155.
- [30] Otte P. Die Pathophysiologie der aktivierten Arthrose und die Angriffspunkte der medikamentösen Therapie. *Orthopädische Praxis.* 1970:207.

## 2.2 Rheumatische Erkrankungen

### Der internationale Rheumatologiebegriff

EULAR [1], UEMS [2] und WHO haben eine umfassende Definition zur Rheumatologie vorgelegt, die alle Krankheiten des muskuloskeletalen Systems mit allen Formen konservativer Therapie einschließt. Dieses Rheumatologie-Verständnis findet nicht nur in Europa, sondern weltweit allgemeine Akzeptanz. Er stellt die Grundlage für eine Aufgabenteilung zwischen den beteiligten Disziplinen dar: dem „*rheumatologist*“ auf der konservativen Seite und dem „*orthopaedic surgeon*“ auf der operativen Seite. Diese Aufgabenteilung ist in den meisten Ländern des europäischen und außereuropäischen Auslands etabliert. In Deutschland besteht eine hiervon deutlich abweichende Versorgungsstruktur.

Weiterhin besteht in Deutschland ein hiervon deutlich abweichender Sprachgebrauch für die Begriffe „Rheuma“, „Rheumatologie“ und „Rheumatologe“. Das unterschiedliche Sprachverständnis begründet in Deutschland nicht unerhebliche Verwirrungen. So gehört z. B. die Arthrose nach WHO-Definition zur Rheumatologie, in der deutschen Versorgungsrealität liegen Diagnostik und Therapie überwiegend in der Hand der Fachärzte für Orthopädie und Unfallchirurgie, die sich aber – auch mit den „konservativen Anteilen“ – nicht als „Rheumatologen“ verstehen.

### Entzündliche und nicht-entzündliche rheumatische Erkrankungen

Entzündlich-rheumatische Gelenkerkrankungen (Arthritis) werden durch Störungen des Immunsystems hervorgerufen. Sie verlaufen meist schubweise, fortschreitend und beeinträchtigen häufig die Gelenkfunktionen, verbunden mit Schmerz und Minderung der Lebensqualität. Die Rheumatoide Arthritis ist die häufigste Form der Arthritis. Neben den Gelenken kann sie Sehnenscheiden, Knochen oder innere Organe (vor allem Herz, Haut, Gefäße und Augen) in Mitleidenschaft ziehen. Die Rheumatoide Arthritis führt zu einer fortschreitenden Zerstörung der betroffenen Gewebe. Die Häufigkeit der Rheumatoiden Arthritis in Deutschland wird auf 0,5 % bis 0,8 % der erwachsenen Bevölkerung geschätzt [3].

Die vielfältigen Beschwerden, Symptome und Verläufe der entzündlich-rheumatischen Erkrankungen erschweren eine zügige und korrekte Diagnosestellung und führen häufig zu medizinischen Fehleinschätzungen. Derzeit vergehen zwischen dem Auftreten von ersten Krankheitssymptomen (insbesondere Gelenkschwellungen) und erstmaligem Rheumatologen-Kontakt – trotz zwischenzeitlicher Verbesserungen – im Mittel 11 Monate [4] für eine zielgerichtete Therapie. Jedoch sollte zur Verhinderung von Spätschäden durch Gelenkzerstörung und Be-



fall innerer Organe möglichst innerhalb der ersten drei bis sechs Monate eingeleitet werden (window of opportunity) [5].

Die Arthrose ist die häufigste Form der nicht-entzündlichen rheumatischen Krankheiten. Sie gilt weltweit als häufigste Gelenkerkrankung des erwachsenen Menschen. Bei beiden Geschlechtern nimmt die Krankheitshäufigkeit mit steigendem Alter zu: Von 1,6 % bei 18- bis 29-jährigen Frauen auf 49,9 % bei den 70- bis 79-jährigen [5].

Die Arthrose ist gekennzeichnet durch langsamen, aber stetigen Abbau des Gelenkknorpels. Im Verlauf der Krankheit werden auch angrenzende Knochen, Gelenkbänder, Gelenkinnenhaut und die Muskulatur in Mitleidenschaft gezogen. Schmerzen und Verformung der Gelenkkörper führen in der Regel zu Beschränkung der Beweglichkeit und zu Behinderung. Für die Betroffenen bedeutet eine Arthrose häufig einen erheblichen Verlust an Lebensqualität.

Eine frühe Diagnosestellung scheitert meist daran, dass die Arthrose in den frühen Stadien nicht oder nur in geringem Maße zu Beschwerden führt. Darüber hinaus sind die Ursachen der Arthrose vielfältig und zum Teil noch unverstanden. Es gelingt deshalb nicht, der Krankheit vorzubeugen und ihren Verlauf maßgeblich zu beeinflussen. Zu den wenigen beeinflussbaren Ursachen zählen Fehlstellungen der Gelenke. Sportliche Aktivitäten mit rhythmisch gleichmäßiger Bewegung wie z. B. Schwimmen, Radfahren und die Reduktion von Übergewicht speziell bei Kniegelenksarthrosen können sich positiv auf die Symptomentwicklung auswirken. [6]

### Aktuelle Versorgungslage

Der uneinheitliche Sprachgebrauch zu den rheumatologischen Erkrankungen erschwert eine Analyse der aktuellen Versorgungslage erheblich. Im Folgenden sei deshalb zwischen den entzündlich-rheumatischen und den nicht-entzündlichen rheumatischen Gelenk- und Systemkrankheiten unterschieden, die nach der europäischen Definition gemeinsam zur Rheumatologie zu zählen sind, in Deutschland aber in die Aufgabenfelder der Fachärzte Innere Medizin/Rheumatologie und der Fachärzte Orthopädie und Unfallchirurgie gehören.

#### **Nicht-entzündliche rheumatische Erkrankungen**

Für den Bedarf an Fachärzten für die konservative Behandlung nicht-entzündlicher Gelenkerkrankungen liegen weder Bedarfsberechnungen noch Erhebungen zur aktuellen Versorgungssituation vor. Weder die Statistiken der Krankenkassen noch der kassenärztlichen Vereinigungen lassen zuverlässige Aussagen zu [7].

#### **Entzündliche rheumatische Erkrankungen**

Das Memorandum der DGRh [8] weist einen erheblichen Mehrbedarf an Fachärzten für Innere Medizin/Rheumatologie aus, allein um die von entzündlichen Gelenk-

und Systemkrankheiten Betroffenen ausreichend zu versorgen. Es wird ein Bedarf an zwei Fachärzten für Innere Medizin/Rheumatologie pro 100.000 Erwachsene berechnet (ideal drei pro 100.000). Die Versorgungsrealität lag zum gleichen Zeitpunkt (2008) bei 0,86 internistischen und 0,79 orthopädischen Rheumatologen pro 100.000 Erwachsene.

Wollenhaupt [9] untermauert die Forderung nach höherer Facharztdichte mit folgendem Vergleich:

**Tab. 2.1:** Facharztdichte.

		<b>Einwohner pro Rheumatologe</b>
Frankreich	(ca. 60 Mill. Einwohner)	23.015
Deutschland	(ca. 80 Mill. Einwohner)	140.000
Schweiz	(ca. 7.7 Mill. Einwohner)	19.059

Der direkte Vergleich zwischen Frankreich, Schweiz und Deutschland ist insofern nur mit großen Einschränkungen sinnvoll, als in Frankreich und der Schweiz durch den Rheumatologen ein anderes Aufgabengebiet abzudecken ist als in Deutschland. Selbst wenn in Deutschland Internistische und Orthopädische Rheumatologen berücksichtigt werden, ergibt sich eine 3- bis 4-fach höhere Rheumatologendichte in Frankreich und der Schweiz im Vergleich zu Deutschland. Dies kann nur so interpretiert werden, dass die konservativ tätigen Orthopäden in Deutschland zu einem erheblichen Anteil als Rheumatologen tätig sind.

Die entzündlichen Gelenkerkrankungen mit ihren Hauptvertretern der Rheumatoïden Arthritis, der Psoriasis-Arthritis und der ankylosierenden Spondyloarthritis haben in den letzten 15 Jahren sowohl bezüglich der Diagnostik wie der Therapie einen tiefgreifenden Wandel erfahren. Die medikamentöse Therapie wurde um die Biologika erweitert, die Früherkennung wurde zuverlässiger, und schließlich sind die diagnostischen und therapeutischen Verfahrensweisen durch Algorithmen international einheitlicher und effizienter ausgestaltet worden. Die Häufigkeit orthopädisch operativer Interventionen ist vor allem bezüglich der prophylaktischen Operationen (Synovialektomie), aber auch der rekonstruktiven Operationen (Sehnenplastiken, Endoprothesen) zurückgegangen. Gleichzeitig erhöht sich aber der Bedarf bezüglich Frühdiagnostik und nicht-operativer Therapie, vor allem auf dem Hintergrund der deutlich gestiegenen Erfolgsaussichten.

Die Versorgungsdichte mit Fachärzten für Orthopädie und Unfallchirurgie mit Schwerpunkt Orthopädische Rheumatologie und mit Fachärzten für Innere Medizin/Rheumatologie entwickelt sich nach den Statistiken der Bundesärztekammer in den letzten Jahren derart, dass mit einer wesentlichen Zunahme – entgegen dem Bedarf – nicht gerechnet werden kann [10].

Die rheumatologische Versorgung in Deutschland (anders als in vielen anderen europäischen Ländern) kann deshalb nur komplementär und kooperativ gesichert

werden: zwischen Internistischen Rheumatologen, Orthopädischen Rheumatologen, Orthopäden und Unfallchirurgen und Kinderrheumatologen. Es ist anzustreben, dass die Fachgesellschaften Behandlungspfade abstimmen, um die Disziplinen ihren Spezifika gemäß zu beteiligen. Dies erscheint schon aus Gründen der aktuell defizitären Patientenversorgung notwendig. Die aktuellen Entwicklungen in der Ambulanten Spezialfachärztlichen Versorgung (ASV) tragen diesen Notwendigkeiten Rechnung, indem Internistische und Orthopädische Rheumatologen in den Kerngruppen zusammenarbeiten.

### Novellierung der Weiterbildungsordnung

Die Diagnostik und konservative Therapie rheumatischer Krankheiten verlagert sich zunehmend in den ambulanten Sektor. Das gilt in gleichem Maße für die internistische wie die orthopädische Seite der Rheumatologie. Abgesehen von den sich daraus ergebenden grundlegenden Veränderungen der Patientenversorgung, sind die Konsequenzen für Gestaltung der ärztlichen Weiterbildung noch nicht befriedigend strukturiert.

Die aktuelle Novellierung der Weiterbildungsordnung soll den geänderten Bedürfnissen und den verbesserten diagnostischen und therapeutischen Möglichkeiten bei entzündlich-rheumatischen Krankheiten Rechnung tragen. Der Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie muss die Frühdiagnostik und die medikamentöse Therapie rheumatischer Gelenkerkrankungen kennen und können, der Orthopädische Rheumatologe muss sie beherrschen. Auf der anderen Seite ist der Internistische Rheumatologe ebenso wie der Kinder- und Jugendrheumatologe gefordert, sich mit orthopädischen Krankheitsbildern, Operationsindikationen, Hilfsmittelversorgung etc. intensiv vertraut zu machen. Um das Verständnis für die fachspezifischen Sichtweisen zu fördern, hat sich sowohl der jährliche gemeinsame Rheumatologenkongress als auch die Zusammenarbeit in den regionalen kooperativen Rheumazentren als fruchtbar erwiesen.

Die aktuelle Novellierung der Weiterbildungsordnung zur Zusatzweiterbildung Orthopädische Rheumatologie soll nach den Beschlüssen der Orthopädischen Fachgesellschaften die nicht-operativen Inhalte Orthopädische Schmerztherapie, Manuelle Medizin, Rehabilitationsmedizin, physikalische Therapie, Technische Orthopädie, Medikamentöse Therapie deutlich stärker betonen und die operativen Ausbildungsinhalte reduzieren.

### Zusammenfassung und zukünftige Entwicklung

Die zukünftige Entwicklung der Rheumatologie macht interdisziplinäre Kooperation notwendig. Die Einschätzungen der wissenschaftlichen und berufsständischen Organisationen in Deutschland (DGOU, DGORh, BVOU, DGRh, BDRh) lassen sich so zusammenfassen, dass

- die umfassende Definition von EULAR und UEMS zur Rheumatologie auch in Deutschland die Grundlage zum allgemeinen Sprachgebrauch und zur fachlichen Zuordnung der Rheumatologie darstellt;
- in Bezug auf die Definitionen von EULAR und UEMS zur Rheumatologie und zum Berufsbild des Rheumatologen in Deutschland im Bereich der muskuloskeletalen Krankheiten eine historisch gewachsene Aufgabenteilung besteht und die Situation in Deutschland eine Struktur verlangt, die sich notwendigerweise auch zukünftig von den Versorgungssystemen im europäischen Ausland unterscheidet;
- die Kernkompetenz des Facharztes für Innere Medizin/Rheumatologie im Bereich der Systemkrankheiten mit muskuloskeletaler Beteiligung, insbesondere bei den entzündlich-rheumatischen Krankheiten liegt und die nicht-entzündlichen muskuloskeletalen Krankheiten in der Kernkompetenz des Facharztes für Orthopädie und Unfallchirurgie liegen;
- beide Fachgebiete nur gemeinsam die Inhalte des europäischen Rheumatologiebegriffes widerspiegeln und vertreten können, beide Fachgebiete eine zueinander komplementäre Ausrichtung haben und eine funktionierende Kooperation brauchen;
- ein aufgabenteiliges Komplementärsystem einerseits abgestimmte Zuständigkeiten und Vorgehensweisen verlangt, andererseits Überschneidungen in den Ausbildungsinhalten und den Tätigkeitsfeldern, vor allem zwischen internistischen Rheumatologen und orthopädischen Rheumatologen, notwendig sind.

## Literatur

- [1] [www.eular.org](http://www.eular.org).
- [2] [www.uems.net](http://www.uems.net).
- [3] Wasmus A, Kindel P, Mattussek S et al. Activity and severity of rheumatoid arthritis in Hannover/FRG and in one regional referral center. *Scand J Rheumatol Suppl.* 1989;79:33–44.
- [4] Deutsches Rheuma-Forschungszentrum Berlin. 2015. Daten der Kerndokumentation 2013. [www.dgrh.de/fileadmin/media/Forschung/Versorgungsforschung/ErwachsenenKerndok](http://www.dgrh.de/fileadmin/media/Forschung/Versorgungsforschung/ErwachsenenKerndok) (abgerufen am 07.07.2017).
- [5] Gesundheitsberichterstattung des Bundes – Gesundheit in Deutschland 2015. [www.gbe-bund.de](http://www.gbe-bund.de) (abgerufen am 07.07.2017).
- [6] Robert Koch-Institut, Hrsg. Arthrose. Gesundheitsberichterstattung des Bundes. 2013;54. RKI, Berlin.
- [7] Morfeld, M. Memorandum zur Orthopädischen Rheumatologie 2010.
- [8] Rheumatologische Versorgung von akut und chronisch Rheumakranken in Deutschland, herausgegeben von der Kommission Versorgung der Deutschen Gesellschaft für Rheumatologie; 2008.
- [9] Wollenhaupt, J Weiterbildungskommission der DGRh 2011.
- [10] Ärzttestatistik 2015: Medizinischer Versorgungsbedarf steigt schneller als die Zahl der Ärzte. Verfügbar unter: [www.bundesaerztekammer.de/ueber-uns/aerzttestatistik/aerzttestatistik-2015/](http://www.bundesaerztekammer.de/ueber-uns/aerzttestatistik/aerzttestatistik-2015/) (abgerufen am 07.07.2017).

## 2.3 Erkrankungen der Wirbelsäule

Aufgrund der Komplexität dieses Schmerzbildes und seiner volkswirtschaftlichen Bedeutung beschäftigen sich mittlerweile zahlreiche medizinische und nichtmedizinische Fachbereiche mit diesem Thema. Kreuz-, Rücken- und Nackenschmerz stellen für Orthopädie und Unfallchirurgie – den in Deutschland für das Organ Wirbelsäule primär zuständigen Fachbereich – ein zentrales Thema dar.

Mit der Veröffentlichung der Nationalen Versorgungsleitlinie Nicht-spezifischer Kreuzschmerz (NVL KS 2011) und ihrer 2. Auflage (2017) wurde erstmalig ein methodisch transparentes, interprofessionell erarbeitetes Update über den nicht-spezifischen Kreuzschmerz erstellt mit Empfehlungen für das Vorgehen beim akuten wie auch chronischen Kreuzschmerz. Hinzu kommt aktuell eine Leitlinie zum spezifischen Kreuzschmerz (2017), die als Konsensusleitlinie (S2K) unter Federführung der DGOU in Zusammenarbeit mit BDNC, BVOU, DGMM, DGNC, DGOOC, DGORh, DGRh, DGU, DVE, DWG, IGOST unter Begleitung von Patientenvertretern und unter Moderation der AWMF entstand.

### Definitionsprobleme

Die Schmerztherapie richtet sich gegen ein Hauptsymptom der Wirbelsäulenerkrankungen, den Schmerz. Die landläufig als Rücken- bzw. Nackenschmerzen bezeichneten Beschwerden stellen keine Krankheitsentität dar, sondern sind ein Symptom unterschiedlichster Ursachen. Unter lumbalen Rücken- oder Kreuzschmerzen werden Beschwerden verstanden, die im Bereich des Rückens vom unteren Rippenbogen bis zu den Glutealfalten reichen, mit oder ohne Ausstrahlung in die Beine. Rückenschmerzen können auch die Brustwirbelsäule betreffen.

Nackenschmerzen beziehen sich auf die Halswirbelsäule, insbesondere auf den Übergang zum Kopf (oberes Halswirbelsyndrom) bzw. zur Brustwirbelsäule (unteres Halswirbelsäulensyndrom). Auch hier sind Ausstrahlungen möglich, in den (Hinter-) Kopf oder vorzugsweise Arme und Hände.

Neben dieser lokalen Einteilung besteht auch die Möglichkeit der Klassifikation nach der **Ursache**. Hier können nicht-spezifische (nicht-klassifizierte) und spezifische (klassifizierte) Rücken- bzw. Nackenschmerzen unterschieden werden [1].

Diese pragmatische, aber nicht unumstrittene Differenzierung führt aufgrund der ihr zugrunde liegenden Definition der Spezifität und Nichtspezifität von Rücken- bzw. Nackenschmerzen (s. u.) dazu, dass spezifische Rücken- und Nackenschmerzen als relativ selten eingeschätzt werden, während der Großteil (80–90 %) der Befunde beim Rücken- und Nackenschmerz als nicht-spezifisch beurteilt wird, d. h. ohne Empfehlung zur Einleitung spezifischer diagnostischer und therapeutischer Maßnahmen.

Spezifische Rücken- und Nackenschmerzen weisen pathoanatomische Zusammenhänge einzeln oder kombiniert bei Kompressionen neuraler Strukturen, Entzündungen von Gelenken und struktureller Instabilität einer oder mehrerer Bewegungssegmente mit entsprechender Symptomatik auf. Diagnostische und (kausale) Therapiemaßnahmen sind einzuleiten [2]. So weisen unter den klinisch relevanten spezifischen Diagnosen 4 % einen Bandscheibenprolaps, 3 % eine klinisch relevante Spinalkanalstenose und 2 % eine Spondylolisthesis auf. Schätzungsweise 1–4 % weisen in der Primärversorgung eine Wirbelkörperfraktur auf, bei 0,7 % ließ sich ein primärer Tumor bzw. eine Metastase nachweisen, 0,2 % zeigen eine Spondylarthritis ankylosans und 0,01 % eine Spondylodiszitis.

Da die spezifischen Schmerzursachen in den jeweiligen Kapiteln dieses Buchs ausführlich behandelt werden, stehen hier die nicht-spezifischen Wirbelsäulenschmerzen im Vordergrund.

Insgesamt entfallen maximal 15 % der Kreuz-, Rücken- und Nackenschmerzen auf nachweisbare strukturelle Veränderungen, was andererseits bedeutet, dass 80–90 % der Rücken- und Nackenschmerzen nicht-spezifisch sind und kein gesichertes pathoanatomisches Korrelat besitzen. Bei nicht-spezifischen Schmerzen besteht kein sicherer Kausalzusammenhang zwischen Beschwerdeangabe, klinischem Befund und bildgebender Diagnostik. Entsprechende Zurückhaltung besteht in der Veranlassung diagnostischer und therapeutischer Maßnahmen [2]. Innerhalb der nicht-spezifischen Beschwerden im Bereich der Wirbelsäule entfällt ein Großteil der Ursachen auf Funktionsstörungen ohne sichere Krankheitsentität, die allein auf anamnestischen Angaben und klinischen Befunden beruhen und durch bildgebende Verfahren nur unzureichend nachweisbar sind, insbesondere [2]:

- Segmentale Dysfunktionen, „Blockierungen“ [3];
- Iliosacralsyndrome (ISG, SIG);
- Veränderte Wirbelsäulenstatik, z. B. Hyperlordose der LWS, Hyperkyphose der BWS;
- Muskeldysbalancen, z. B. gekreuzte Syndrome nach Janda, Muskelverkürzungen, Triggerpunkte;
- Bindegewebsveränderungen, z. B. Verquellungen, Faszien-Hypomobilität;
- Systemische Probleme, z. B. neurologische Koordinationsstörungen, Insuffizienz der Tiefenstabilität, konstante Hypermobilität.

Problem der oben aufgeführten Funktionsstörungen ist die z. T. unzureichende Reliabilität der Befunde, so dass diese Befunde aufgrund der mangelhaften Trennschärfe differentialdiagnostischer Maßnahmen, die überwiegend aus dem manualmedizinischen Bereich stammen, nicht als spezifische Diagnosen anerkannt werden. Hier besteht erheblicher Forschungsbedarf. Trotzdem erlauben diese Befunde häufig den Einsatz gezielter konservativer orthopädischer Maßnahmen und vermeiden aufwändige diagnostische Verfahren oder auch unspezifische Therapiemaßnahmen, wie z. B. ungezielte Medikamenteneinnahme, die therapeutisch wenig Erfolg versprechend sind.

Schwierig ist auch die Einordnung degenerativer Veränderungen, die durch die fortgeschrittene bildgebende Diagnostik detailliert nachzuweisen sind und in 15–45 % der Rückenschmerzpatienten festgestellt werden. Diese sind einerseits als typische Alterserscheinungen zu werten, andererseits erlangen sie erst z. B. durch eine Entzündung Krankheitswert, wie z. B. die aktivierte Spondylarthrose als das klinisch bekannte Facettensyndrom. Anhand kontrollierter lokalanästhetischer Interventionen lässt sich die Diagnose sichern. Ähnliches gilt für die Spinalkanalstenose, die in den Befunden der kernspintomografischen Untersuchungen beim älteren Patient fast regelhaft beschrieben werden, jedoch nur in Korrelation zur typischen Klinik einer Claudicatio spinalis und nach Ausschluss anderer Entitäten (Gefäßleiden, Polyneuropathie) Relevanz und Behandlungsbedürftigkeit erlangt [2].

Die gerade für den hochspezialisierten Organfacharzt unbefriedigende Etikettierung von 80–90 % der Rückenschmerzen als „nicht-spezifisch“ führte zur Bildung von Subgruppierungen wie der aktivierten Facettenarthrose, der Spondylolyse, der Instabilität, des Bandscheibenvorfalls sowie myofaszialer und artikularer Dysfunktionen, die aber anhand somatischer und auch funktioneller Erklärungsansätze keine befriedigende Abgrenzung von den übrigen nicht-spezifischen Rücken- und Nackenschmerzen erlaubten. Auch bei eindeutigen pathomorphologischen Kriterien lässt sich keine sichere Relation zur Intensität des Kreuzschmerzes und seiner individuellen Wirkung auf das betroffene Individuum nachweisen, auch nicht zu ihrem Chronifizierungspotenzial und entsprechenden psychosozialen Konsequenzen für den Betroffenen.

Bezüglich des **zeitlichen Verlaufs** werden akute, subakute und chronische sowie rezidivierende Kreuz-, Rücken- und Nackenschmerzen unterschieden. Zeitlich [1] werden Kreuzschmerzen üblicherweise klassifiziert in:

- **Akut:** bis zu 6 Wochen;
- **Subakut:** 6 Wochen bis 12 Wochen;
- **Chronisch:** länger als 12 Wochen;
- **Rezidivierend:** erneutes akutes Auftreten nach einer symptomfreien Phase von mindestens sechs Monaten.

Andere Definitionen sprechen von chronischen Rückenschmerzen ab einer Dauer von 3 bzw. 6 Monaten, wobei aufgrund des typischen chronisch-remittierenden Verlaufs von Rückenschmerzen und ihres unterschiedlichen Charakters eine rein zeitliche Definition nicht in der Lage ist, der Dynamik des Schmerzgeschehens, d. h. des prognostisch äußerst relevanten Übergangs vom akuten zum chronischen Schmerz, ausreichend gerecht zu werden. Grundsätzlich sollte bezüglich des diagnostischen und therapeutischen Vorgehens sowie der Prognose der akute Schmerz vom chronischen Schmerz unterschieden werden.

Akuter Schmerz steht in der Regel in direkter Beziehung zu einem peripheren Gewebeschaden. Ebenso stehen akuter Schmerz, akute Behinderung und akutes Schmerzverhalten für gewöhnlich im Verhältnis zu den physischen Befunden. Eine symptomatische Therapie kann das zugrunde liegende physische Problem beeinflussen und den akuten Schmerz beenden.



Tab. 2.2: Charakteristika des chronifizierten Schmerzes [13].

Ebene	Beeinträchtigung
physiologisch-organische Ebene	Mobilitätsverlust und Funktionseinschränkung
kognitiv-emotionale Ebene	Störung von Empfindlichkeit und Stimmung; ungünstige Denkmuster
Verhaltensebene	schmerzbezogenes Verhalten
soziale Ebene	Störung der sozialen Interaktion; Behinderung der Arbeit

Dagegen besteht beim chronischen Schmerz, der chronischen Behinderung und dem chronischen Schmerzverhalten häufig und zunehmend eine Dissoziation zum physischen Problem. So nehmen der chronische Schmerz und die chronische Behinderung unter emotionalem Stress und depressiver Verstimmung sowie mit schmerzbegünstigenden Einstellungen und entsprechendem Krankheitsverhalten deutlich zu. Der chronische Schmerz hat seine eigentliche Leit- und Warnfunktion verloren und erlangt zunehmend selbstständigen Krankheitswert. Der chronische Schmerz hat in der Regel vielfältige Ursachen und ist dementsprechend nicht monokausal zu erklären. Somatische und psychische Probleme überlagern sich und können nicht sicher voneinander getrennt werden. Für die Therapie bedeutet das, dass akute Schmerzen in der Regel von den zuständigen Fachgebieten erfolgreich behandelt werden können, während beim chronischen Schmerz in den meisten Fällen ein interdisziplinärer Zugang sinnvoll ist.

**Merke:** Schmerz ist definiert als ein unangenehmes Sinnesbild bzw. Gefühlserlebnis, das mit aktueller bzw. potenzieller Gewebeschädigung verknüpft ist oder mit Begriffen einer solchen Schädigung beschrieben wird [5].

Chronifizierter Schmerz, d. h. chronischer Schmerz, der seine Leit- und Warnfunktion verloren hat, einen selbstständigen Krankheitswert erlangt hat, der das Leben des Patienten prägt, und eine multifaktorielle Genese aufweist, wird besser durch die Erfassung seiner Multidimensionalität und Beeinträchtigungen definiert (Tab. 2.2).

Eine weitere Möglichkeit der Einteilung des Schmerzes besteht in der Bestimmung des **Schweregrades**. Bei akuten Kreuzschmerzen empfiehlt sich aus Praktikabilitätsgründen die Anwendung einer Numerischen Rating-Skala (NRS) oder der Visuellen Analog-Skala (VAS). Beide ermöglichen die Darstellung des subjektiven Schmerzempfindens zwischen den Endpunkten „kein Schmerz“ und „unerträglicher Schmerz“ [1].

Die Einteilung der Schwere chronischer Schmerzen lässt sich nach dem Graduierungsschema von Korff [6] differenzieren in das Ausmaß der Schmerzintensität und der schmerzbedingten Beeinträchtigung der täglichen Aktivitäten.



**Tab. 2.3:** Graduierung chronischer Schmerzen nach von Korff et al. [6].

Grad 0:	Keine Schmerzen (keine Schmerzen in den vergangenen sechs Monaten)
Grad I:	Schmerzen mit geringer schmerzbedingter Funktionseinschränkung und niedriger Intensität (Schmerzintensität < 50 und weniger als 3 Punkte schmerzbedingte Beeinträchtigung)
Grad II:	Schmerzen mit geringer schmerzbedingter Funktionseinschränkung und höherer Intensität: (Schmerzintensität > 50 und weniger als 3 Punkte schmerzbedingte Beeinträchtigung)
Grad III:	Mittlere schmerzbedingte Funktionseinschränkung (3–4 Punkte schmerzbedingte Beeinträchtigung, unabhängig von der Schmerzintensität)
Grad IV:	Hohe schmerzbedingte Funktionseinschränkung (5–6 Punkte schmerzbedingte Beeinträchtigung, unabhängig von der Schmerzintensität)

Große Bedeutung für die Klassifizierung chronischer Schmerzen, insbesondere auch Wirbelsäulenbeschwerden, ist die Bestimmung des Chronifizierungsstadiums. Im deutschsprachigen Raum inzwischen weit verbreitet und bewährt ist das Mainzer Stadienmodell [7].

**Merke:** Das Mainzer Stadienmodell der Schmerzchronifizierung beschreibt und klassifiziert Chronifizierung auf 4 Ebenen oder Achsen:

- die zeitliche Dimension der Schmerzen,
- die Lokalisation,
- das Medikamenteneinnahmeverhalten,
- die bisherigen Behandlungsversuche.

Die Patienten werden anhand einer strukturierten Schmerzanamnese einem von drei Stadien zugeteilt. Darüber hinaus sind weitere Aspekte wie Vitalitätsverlust, Somatisierungstendenzen und psychische oder somatische Komorbiditäten zu berücksichtigen. Als einziges Instrument zur Erfassung des Chronifizierungsstadiums hat das MPSS in der Schmerztherapie insbesondere auch bei der Überprüfung der Behandlungsindikation durch die Kostenträger eine entscheidende Bedeutung [8].

## Epidemiologie

Zahlreiche epidemiologische Primärdaten aus Deutschland belegen die hohe Prävalenz des Wirbelsäulenschmerzes. Sie beziehen sich in der Regel auf Rückenschmerzen. 30–40 % unter den Erwachsenen geben zum Zeitpunkt der Befragung (Punktprävalenz) Rückenschmerzen an, im „letzten Jahr“ (Jahresprävalenz) mindestens 60 %, „jemals“ (Lebensprävalenz) 80 % der Befragten [9]. Frauen sind in der Regel häufiger betroffen als Männer, bevorzugt Personen im Alter von 55–64 Jahren. 22 % der Frauen und 15 % der Männer leiden an chronischen Rücken-

schmerzen, d. h. 3 Monate und länger. Nach einer aktuellen Prävalenz-Querschnittsstudie [10] geben 27 % bei rein zeitlicher Definition (über 3 Monate) chronische Schmerzen an. Allerdings weisen nur 7,4 % der chronischen Schmerzpatienten einen Schweregrad III und IV nach Korff (s. o.) auf und 2,8 % leiden an einer sogenannte „Schmerzkrankheit“ mit multilokulärer Ausstrahlung und zentraler Lebensbeeinträchtigung. Die Angabe von chronischen Schmerzen in epidemiologischen Studien bedeutet nicht zwangsläufig einen Schmerz mit körperlichen, seelischen und sozialen Beeinträchtigungen gleichzusetzen, was das Erfordernis eines gestuften Behandlungskonzeptes unterstreicht. Bei Nackenschmerzen beträgt die Zwölfmonatsprävalenz 30–50 % [11].

Die Prognose des akuten Rückenschmerzes ist unsicher. Während überwiegend angenommen wird, dass sich die akuten Beschwerden in 6 Monaten um etwa die Hälfte zurückbilden [12] und 68–86 % der Betroffenen innerhalb eines Monats ihre Arbeit wieder aufnehmen [13], berichten andere Studien, dass 62 % der Betroffenen auch nach 12 Monaten nicht schmerzfrei sind und 16 % auch nach 6 Monaten ihre tägliche Aktivität noch nicht aufgenommen haben. Häufig kommt es zu Rückfällen (47–54 %) [14] und erneuter Arbeitsunfähigkeit (33 %) [13]. Die Interpretation der Daten wird zudem dadurch erschwert, dass nur 1/3 der Patienten beim Primärbehandler angeben, bisher nie oder selten Rückenschmerzen gehabt zu haben [15]. Es kann also nicht regelhaft angenommen werden, dass ein akuter lumbaler Rückenschmerz einmalig bleibt und keine Rezidive aufweist.

## Diagnostik

Eine sorgfältige Anamnese liefert entscheidende Hinweise zur Einschätzung des Rücken- und Nackenschmerzgeschehens. Dies beinhaltet gleichzeitig:

- den Ausschluss einer gefährlichen Erkrankung („red flags“);
- die Aufdeckung möglicher Hinweise für eine spezifische Ursache;
- die frühzeitige Erfassung psychosozialer Faktoren („yellow flags“), die zu einer Chronifizierung beitragen können.

Insbesondere kognitiv-psychoemotionale und verhaltensbezogene Merkmale sind für den Übergang von akuten zu chronischen Verläufen von entscheidender Bedeutung [16]. Sie sollten frühzeitig erfasst werden und in der Behandlung Berücksichtigung finden. Weitere zu erfassende Faktoren sind:

- Heben als mögliche Ursache und ungünstige Körperhaltung;
- iatrogene Faktoren wie inadäquate Diagnostik;
- Förderung von Passivität und Schonung sowie;
- Überbewertung somatischer und radiologischer Befunde.

Mittlerweile gibt es mehrere Screeninginstrumente zur Risikoabschätzung einer Chronifizierung, zum Beispiel den von IGOST und BVOU unterstützten Heidelber-

**Tab. 2.4:** Psychische Risikofaktoren für die Entwicklung eines chronische nichtspezifischen Kreuzschmerzes.

Starke Evidenz	Depressivität, Distress (vor allem berufs-/arbeitsbezogen) Schmerzbezogene Kognitionen: (z. B. Katastrophisieren, Hilf-/Hoffnungslosigkeit, Angst-Vermeidungs-Verhalten (Fear-Avoidance-Beliefs) Passives Schmerzverhalten (z. B. ausgeprägtes Schon- und Vermeidungsverhalten)
Moderate Evidenz	Schmerzbezogene Reaktionen wie Gedankenunterdrückung („thought suppression“) Überaktives Schmerzverhalten wie beharrliche Arbeitsamkeit („task persistence“), suppressives Schmerzverhalten Neigung zur Somatisierung
Begrenzte Evidenz	Persönlichkeitsmerkmale
Keine Evidenz	Psychopathologische Auffälligkeiten

**Tab. 2.5:** Grundsätzliche Therapiemaßnahmen beim Rücken- und Nackenschmerz.

Maßnahmen	Ziele
Medikamentöse Therapie -oral oder interventionell	Schmerzlinderung, rasche Wiederaufnahme der Alltagsaktivitäten
Physiotherapie	Erfahren des nachhaltigen Effektes, Verbesserung der Körperwahrnehmung und -kontrolle, Anleitung zu eigenständigen Übungen
Psychologische Schmerztherapie	Vermittlung eines adäquaten Schmerzmodells, Anleitung zu eigenständigen, psychologischen Übungen
Manuelle Medizin	Lösung schmerzhafter Funktionsstörungen im Rahmen eines physiotherapeutischen Behandlungsprogramms
Multimodale interdisziplinäre Therapie	Auf dem Boden eines interdisziplinären Assessments Entwicklung eines inhaltlich und organisatorisch abgestimmten, interdisziplinären Behandlungsprogramms inklusive psychosozialer Aspekte
Operative Maßnahmen, Wirbelsäuleneingriffe	Nach sorgfältiger Differentialdiagnostik und konserv. Therapieresistenz Entfernung schmerzauslösender struktureller Veränderungen, baldmöglichste Rehabilitation des Patienten

ger Kurzfragebogen HKF-R10 [17]. Da die wenigsten Patienten mit akutem lumbalem Rückenschmerz „red flags“ aufweisen, sondern Funktionsstörungen (Tab. 2.5), besitzt die körperliche Untersuchung (Muskel- und Gelenktests) große Bedeutung [1]. Einschränkungen der körperlichen Untersuchung ergeben sich durch die begrenzte Zugänglichkeit der Strukturen und die geringe Trennschärfe vieler Tests. Dabei sind Provokationstests, zum Beispiel Federungs- und Mobilisationstests beim Iliosakral-

gelenk, reliabler als Beweglichkeitsuntersuchungen. Durch Kombination mehrerer Tests lässt sich eine Verbesserung der Aussagekraft erreichen [1].

Wegen ihrer großen Bedeutung gerade beim Kreuzschmerz sollte eine extravertebragene Differentialdiagnostik abdominale und viszerale Prozesse, Gefäßveränderungen, z. B. Aortenaneurysmen, gynäkologische, urologische Ursachen, neurologische Erkrankungen, psychosomatische und psychiatrische Erkrankungen umfassen [2].

### Bildgebende Diagnostik

Aufgrund möglicher Nebenwirkungen und der Gefahr einer Chronifizierung infolge von „Überdiagnostik“ sind bildgebende Verfahren beim nichtspezifischen Rückenschmerz streng zu indizieren. Bei akuten Wirbelsäulenbeschwerden ohne anamnestische oder klinische Hinweise für spezifische Ursachen ist zunächst keine bildgebende Diagnostik erforderlich [1]. Gerade beim nicht-spezifischen Rückenschmerz ist beim Nachweis psychosozialer Chronifizierungsfaktoren der Einsatz bildgebender Verfahren immer kritisch abzuwägen, um eine Fixierung der Patienten auf mögliche radiologische Befunde zu vermeiden [1].

**Merke:** Auf jeden Fall bedürfen bildgebende Befunde einer abschließenden Beurteilung und Besprechung mit dem Patienten – und zwar durch einen Behandler, der die bildgebenden Befunde in Kenntnis der Anamnese und des klinischen Befundes des Patienten kompetent und individuell zu interpretieren weiß [11].

### Therapie

Da die spezifischen Rückenschmerzkrankungen in den jeweiligen Kapiteln dieses Buches ausführlich erörtert werden, beschränken wir uns hier auf die Therapie-maßnahmen beim nicht-spezifischen Rückenschmerz.

Die Grundpfeiler der Behandlung des Rücken- und Nackenschmerzes bestehen aus den folgenden Maßnahmen:

Bei der Bewertung der einzelnen Behandlungsmaßnahmen verweisen wir auf die Nationale Versorgungsleitlinie in ihrer Neufassung aus dem Jahr 2017, in der die bekanntesten therapeutischen Maßnahmen unterteilt in den akuten/subakuten und chronischen Kreuzschmerz evidenzbasiert aufgeführt werden. Dabei muss berücksichtigt werden, dass für Interventionen ohne oder mit einem sehr geringen Nutznachweis negative Empfehlungen formuliert wurden, auch wenn kein Schaden belegt war. Die Autoren der Leitlinien sahen insofern einen relevanten Schaden, wenn er die Passivität fördert und damit aktive Maßnahmen abwertet. „Im individuellen Fall, insbesondere in Kombination mit Aktivitäten können diese Interventionen dennoch angewendet werden“ [1].

Die Empfehlungen zur medikamentösen Therapie basieren bei dem nicht-spezifischen Kreuz- und Nackenschmerz auf den Grundsätzen, dass Medikamente nur eine unterstützende Therapieoption darstellen, die einer individuellen Auswahl der Medikation unter Berücksichtigung der Komorbiditäten, Unverträglichkeiten und Multimedikation speziell älterer Patienten Rechnung trägt. Dabei sollte eine stufenweise Dosistitration zur Wirksamkeit mit der geringsten effektiven Dosierung vorgenommen werden. Ziel der medikamentösen Therapie ist deren begrenzter Einsatz zur Vermeidung einer Dauermedikation und deren ständiger Kontrolle, um eine rechtzeitige Reduktion bzw. Beendigung der Medikation bei nicht ausreichender Wirksamkeit oder relevanter Nebenwirkungen zu gewährleisten. Im Vergleich zur 1. Auflage der Nationalen Versorgungsleitlinie Kreuzschmerz (2011) sind die veränderten Empfehlungen insbesondere bei Paracetamol und den Muskelrelaxantien aufgrund der veränderten Studienlage zu beachten. Eine weiterhin zurückhaltende Einstellung gegenüber Psychopharmaka, aber auch gegenüber invasiven und operativen Verfahren ist der Nichtspezifität der hier zu beurteilenden Rücken- und Nackenschmerzen geschuldet.

Die Darstellung spezifischer konservativer Behandlungsmaßnahmen findet sich in den entsprechenden Kapiteln dieses Buches.

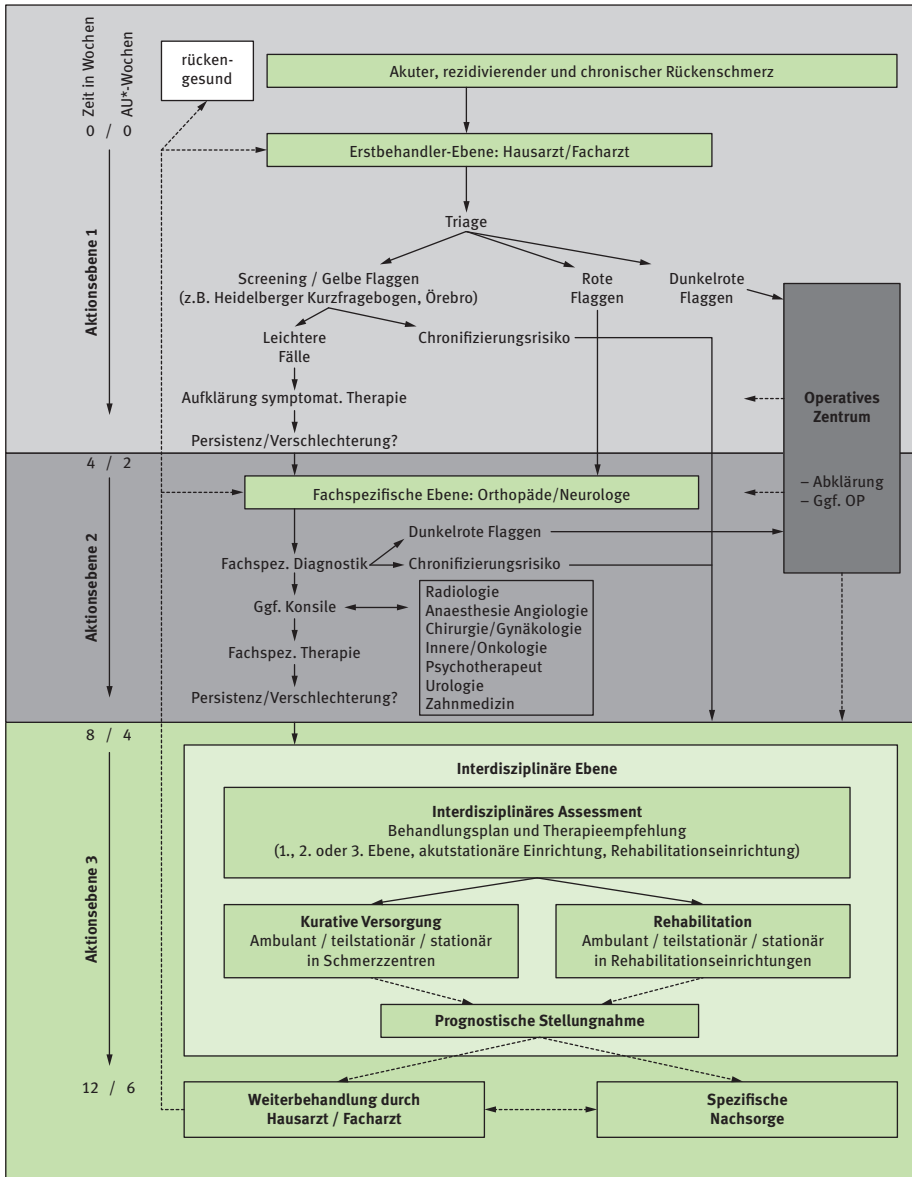
### Behandlungs-Algorithmus

Ein grundsätzliches Vorgehen bei Patienten mit Rückenschmerzen gibt Abbildung 2.3 wieder. Das Bertelsmann Experten-Panel Rückenschmerz (2007) hat einen Behandlungspfad entwickelt, der auf dem Therapiealgorithmus der IGOST (Interdisziplinäre Gesellschaft für Allgemeine, Orthopädische und Unfallchirurgische Schmerztherapie) beruht [18]. Er umfasst sämtliche Formen des Rückenschmerzes und beinhaltet ein 3-Ebenenkonzept. Bereits in der Primärversorgung wird eine schweregradorientierte Zuteilung der Rückenschmerz-Patienten verlangt, so auch die direkte Zuweisung chronifizierungsverdächtiger Patienten mit psychosozialen Risikofaktoren in die interdisziplinäre Ebene zum Assessment (Abb. 2.4).

In der Erstbehandlerebene (Haus- oder Facharzt) wird eine Differenzierung vorgenommen:

- Notfälle (dark red flags) werden in ein operativ ausgerichtetes Wirbelsäulenzentrum überwiesen,
- Patienten mit speziellen Wirbelsäulenleiden (red flags) werden beim Fachspezialisten vorgestellt (Ebene 2) und
- Patienten mit komplexen Rückenbeschwerden mit psychosozialen Verdachtsmomenten, z. B. festgestellt anhand des Heidelberger (HKF-R 10) oder Örebro-Kurzfragebogens, werden in ein interdisziplinäres Schmerzzentrum zum Assessment weitergeleitet (Ebene 3).





\* AU = Arbeitsunfähigkeit

Abb. 2.4: Versorgungspfad/Algorithmus Rückenschmerzen (Bertelsmann Experten-Panel Rückenschmerz, 2007).

Bei fehlender Besserung der Beschwerden bzw. Verschlechterung ist eine Überweisung des Patienten in die nächsthöhere Ebene spätestens nach 4 Wochen bzw. bei anhaltender Arbeitsunfähigkeit vorzunehmen.

Während in der ersten Ebene neben dem o. g. Screening leitliniengerecht eine ausführliche Aufklärung des Patienten, ggf. symptomatische Therapiemaßnahmen stattfinden, erfolgen in der fachspezifischen Ebene (2. Ebene) eine weiterführende Diagnostik und Therapie ggf. auch unter konsiliarischer Hinzuziehung weiterer Fachärzte. Bei psychosozialen Risikofaktoren (s. HKF R 10 oder Örebro Kurzfragebogen) oder fehlender Beschwerdebesserung über 8 Wochen bzw. 4 Wochen Arbeitsunfähigkeit gehört der Patient in die interdisziplinäre schmerztherapeutische Ebene, wo zunächst ein umfassendes Assessment und ggf. daraus sich ergebend ein ambulantes, teilstationäres oder stationäres multimodales Therapieprogramm stattfindet mit abschließender Evaluation und prognostischer Stellungnahme zur Weiterbehandlung und Arbeitsfähigkeit.

Das deutschlandweit durchgeführte Integrierte Versorgungsprojekt von IGOST/FPZ basierend auf dem o. g. Rückenschmerzversorgungs-Algorithmus umfasste in dem untersuchten Zeitraum (2006–2008) 9.455 Patientendaten mit 1.220 teilnehmenden Ärzten und 123 Netzwerken in Zusammenarbeit mit 27 unterschiedlichen, überwiegend regionalen Krankenkassen.

Die Auswertung der Daten bestätigte die Praktikabilität des 3-Ebenen-Modells. Die Schnittstellendefinitionen, insbesondere die Überweisung der Patienten mit psychosozialen Risikofaktoren (yellow flags) anhand des HKF-R 10 an die dritte interdisziplinäre Ebene wurde in 82% bei Patienten umgesetzt, die anhand des HKF-R 10 für ein interdisziplinäres Assessment selektioniert wurden (insgesamt 40% der untersuchten Patienten). Bei allen Patienten konnte eine Reduktion in der Schmerzintensität anhand der numerischen Ratingskala um 2–3 Punkte mit zunehmender Eigenaktivität der Patienten nachgewiesen werden. Defizite zeigten sich in der nicht ausreichenden Handlungsfähigkeit der dritten (interdisziplinären) Ebene, die im ambulanten Bereich über keine ausreichende Struktur und Honorierung verfügt [19].

Der Strukturvertrag nach § 73c SGB V in Baden-Württemberg [21] und das Bielefelder Modell [22] sind weitere vielversprechende und zukunftsweisende Versorgungsprojekte, denen nach entsprechender laufender Evaluation eine weitere Verbreitung zu wünschen ist, um eine bessere leitlinienkonforme Versorgungsstruktur umzusetzen.

Neben dem nichtspezifischen Kreuzschmerz gibt es eine Vielzahl an Ursachen für spezifischen Kreuzschmerz. Dementsprechend bedarf es neben und in Ergänzung zur NVL KS einer Leitlinie „spezifischer Kreuzschmerz“.

Deshalb werden die wesentlichen, in Deutschland für das Organ Wirbelsäule zuständigen Fachgesellschaften unter Beteiligung von Patientenvertretern und der Moderation der Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF) in Ergänzung der NVL KS eine Leitlinie spezifischer Kreuz-



schmerz erarbeiten, die Empfehlungen zum Umgang mit spezifischen, nicht vital bedrohlichen Kreuzschmerzen enthalten. Ziel ist es, durch geeignete Diagnosemaßnahmen unter Detailkenntnis der Struktur und Funktion und unter Berücksichtigung aller bekannten modulierenden Faktoren eine zeitnahe Zuordnung der Störung und eine mechanismenorientierte Therapie zu ermöglichen. Nicht für alle Krankheitsentitäten besteht hier ein S3-Evidenzniveau, so dass diese Leitlinie als Konsensusleitlinie (S2K) herausgebracht wird. Bei Bedarf wird auf schon existierende Leitlinien (z. B. Spondylarthritis und andere) verwiesen.

Die Leitlinie spezifischer Kreuzschmerz wird Anhaltspunkte für mögliche spezifische Ursachen und deren differentialdiagnostische Erwägungen geben. Bei der Diagnosestellung von Patienten mit spezifischen Kreuzschmerzen ist eine ausführliche Schmerzanalyse [20] erforderlich. Diese umfasst Gespräch, Befragung, klinisch-orthopädische, klinisch-neurologische, schmerzpalpatorische und funktionspalpatorische Untersuchung und geeignete Laboruntersuchungen sowie bildgebende Verfahren. Die Auswahl der bilddiagnostischen Technik soll sich an der Fragestellung orientieren.

Generell ist darauf zu achten, dass die bildgebenden Befunde immer im Kontext mit dem klinischen Befund zu bewerten sind.

Die Diagnosestellung einer spezifischen Wirbelsäulenerkrankung setzt nicht das für chronische Erkrankung geltende und zu beachtende biopsychosoziale Krankheitsmodell außer Kraft.

Psychische Komorbidität soll auch Berücksichtigung bei Diagnostik und Therapie akuter und chronischer spezifischer Wirbelsäulenerkrankungen finden, insbesondere vor der Indikation zur Durchführung operativer Maßnahmen.

Für die Zukunft besteht Forschungsbedarf für die Komplexe

- Art und Aktivität der Nozigenatoren,
- Umfang und Qualität der somato-psychische Reflexantwort,
- Zeitliche und qualitative Entwicklung der Chronifizierungsmechanismen,
- Kondition der schmerzinhibitorischen Systeme und Translation dieser Erkenntnisse in den medizinischen Alltag in Projektion auf den biographischen und sozio-psychischen „Ist-Zustand“ des Patienten [20].

## Fazit

In Deutschland gibt es Leitlinien zur Versorgung von Patienten mit Kreuzschmerzen. Es existieren gute ausgereifte Konzepte der Umsetzung dieser Leitlinien in der alltäglichen Versorgungspraxis, die das notwendige interprofessionelle und interdisziplinäre Zusammenwirken und die Struktur der verschiedenen ambulanten Versorgungsebenen berücksichtigt. Allerdings sind diese Konzepte bislang begrenzt auf bestimmte Regionen oder bestimmte Kostenträger. Es ist eine flächendeckende Umsetzung dieser sinnvollen Projekte zu fordern, so dass alle Patienten

an dieser Behandlung partizipieren können. Nur das leitliniengerechte abgestimmte Vorgehen beim akuten Kreuzschmerz führt zur Vermeidung der Chronifizierung und nur die rechtzeitige Einleitung sinnvoller Behandlung beim chronischen Kreuzschmerz verhindert protrahiertes Leid und reduziert die immensen damit verbundenen Kosten.

## Literatur

- [1] Nationale Versorgungs-Leitlinie Kreuzschmerz. [www.leitlinien.de/mdb/downloads/nvl/kreuzschmerz/kreuzschmerz-2aufl-vers1-lang.pdf](http://www.leitlinien.de/mdb/downloads/nvl/kreuzschmerz/kreuzschmerz-2aufl-vers1-lang.pdf) (abgerufen am 14. 04. 17).
- [2] Casser HR, Seddigh S, Rauschmann M. Akuter lumbaler Rückenschmerz – Diagnostik, Differenzialdiagnostik und Therapie. *Dtsch Arztebl Int.* 2016;113:223–34. DOI: 10.3238/arztebl.2016.0223.
- [3] Heymann W. Differenzialdiagnostik und Therapie des akuten Kreuzschmerzes. *Manuelle Medizin.* 2013;51:77–88.
- [4] Von Korff M, Miglioretti DL. A prognostic approach to defining chronic pain. *Pain.* 2005;1:304–313.
- [5] Merskey H, Bogduk N. Classification of chronic pain: Descriptions of chronic pain syndromes and definitions of pain terms. 2<sup>nd</sup> ed. Seattle: IASP Press; 1994.
- [6] Von Korff M, Ormel J, Keefe FJ, Dworkin SF. Grading the severity of chronic pain. *Pain.* 1992;50:133–49.
- [7] Gerbershagen HU, Lindena G, Korb J et al. Gesundheitsbezogene Lebensqualität bei Patienten mit chronischen Schmerzen. *Schmerz.* 2002;16:271–284.
- [8] Casser HR, Arnold B, Gralow I et al. Interdisziplinäres Assessment zur multimodalen Schmerztherapie Indikation und Leistungsumfang. *Schmerz.* 2013;27:363–370.
- [9] Schmidt CO, Kohlmann T. Was wissen wir über das Symptom Rückenschmerz? Epidemiologische Ergebnisse zu Prävalenz, Inzidenz, Verlauf, Risikofaktoren. *Z Orthop Ihre Grenzgeb.* 2005b;143:292–298.
- [10] Häuser W, Schmutzger G, Hilbert et al. Prevalence of chronic disabling noncancer pain and associated demographic and medical variables: a cross-sectional survey in the general german population. *Clin J Pain.* 2015;31:886–892.
- [11] Casser HR, Graf M, Kaiser U. Schmerzen in der Wirbelsäule. Rückenschmerz. In: Baron et al., Hrsg. *Praktische Schmerzmedizin.* 3. Auflage, Berlin: Springer; 2013
- [12] Da C Menezes CL, Maher CG, Hancock MJ et al. The prognosis of acute and persistent low-back pain: a meta-analysis. *CMAJ.* 2012;184:613–24.
- [13] Pengel LH, Herbert RD, Maher CG et al. Acute low back pain: systematic review of its prognosis. *BMJ.* 2003;327:323.
- [14] Mehling WE, Gopisetty V, Bartmess E et al. The prognosis of acute low back pain in primary care in the United States. A 2-year prospective cohort study. *Spine.* 2012;37:678–84.
- [15] Becker A, Kögel K, Donner-Banzhoff N et al. Kreuzschmerzpatienten in der hausärztlichen Praxis: Beschwerden, Behandlungserwartungen und Versorgungsdaten. *Z Allg Med* 2003;79:126–31.
- [16] Airaksinen O, Brox JI, Cedraschi C et al. Chapter 4. European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain. *Eur Spine J.* 2006;Suppl 2:192–300.
- [17] Neubauer E, Junge A, Pirron P et al. HKF-R 10 – screening for predicting chronicity in acute low back pain (LBP): a prospective clinical trial. *Eur J Pain.* 2006;10:559–66.
- [18] Casser HR. Der chronische untere Rückenschmerz. *Nervenheilkunde.* 2008;4:251–263.

- [19] Lindena L, Strohmeier M, Casser R. Integrationsversorgung für Patienten mit Rückenschmerzen. Daten aus dem IGOST-FPZ-Konzept. OUP. 2016;6:379–387 DOI 10.3238/oup.2016.0379–0387.
- [20] Locher H, Casser HR, Strohmeier M. Spezielle Schmerztherapie der Halte- und Bewegungsorgane. Stuttgart, Thieme-Verlag; 2011.
- [21] [www.medi-verbund.de/fileadmin/user\\_upload/PDF\\_Vetr%C3%A4ge/Orthop%C3%A4die/Pr%C3%A4sentationen/2013-08-\(29\\_2\\_Vertragsschulung\\_Vertragssystematik\\_u\\_Abrechnung\\_MEDIVERUND\\_final.pdf](http://www.medi-verbund.de/fileadmin/user_upload/PDF_Vetr%C3%A4ge/Orthop%C3%A4die/Pr%C3%A4sentationen/2013-08-(29_2_Vertragsschulung_Vertragssystematik_u_Abrechnung_MEDIVERUND_final.pdf) (abgerufen am 03. 07. 2017).
- [22] [www.birmod.de/cms/front\\_content.php?idart=1&lang=1](http://www.birmod.de/cms/front_content.php?idart=1&lang=1) (abgerufen am 03. 07. 2017).

## 2.4 Osteoporose

Die Osteoporose ist eine gravierend unterversorgte Erkrankung des Knochens mit der Konsequenz von Frakturen. Gerade die konservativ tätigen Orthopäden und Unfallchirurgen sehen eine große Anzahl an Patienten, bei denen eine Osteoporose vorliegt, die behandlungsbedürftig sind. Einfache Osteoporosen können von jeder ärztlichen Fachdisziplin behandelt und kontrolliert werden. Aber gerade manifeste Osteoporosen sind schwer zu führen und haben differenzierte Probleme. Diese Patienten sollten durch Ärzte mit einer osteologischen Zusatzqualifikation (Osteologe DVO) diagnostiziert und dauerhaft behandelt und kontrolliert werden. Besonders für Patienten nach einer bereits stattgefundenen Fraktur und einer chirurgischen Intervention trifft die mangelnde Versorgung zu. Alterstraumatologische Konzepte unter Einbeziehung von lokalen osteologischen Netzwerken müssen hierbei eine zunehmend wichtigere Rolle einnehmen (siehe Kapitel 2.11).

### Definition der Osteoporose

Die Osteoporose ist eine systemische Skeletterkrankung, die durch eine niedrige Knochenmasse und eine mikroarchitektonische Verschlechterung des Knochengewebes charakterisiert ist, mit einem konsekutiven Anstieg der Knochenfragilität und der Neigung zu Frakturen. Sind bereits eine oder mehrere Frakturen als Folge der Osteoporose aufgetreten, liegt eine manifeste Osteoporose vor.

**Tab. 2.6:** Risikofaktoren für eine osteoporotische Fraktur, welche die Therapieschwelle modifizieren.

Singuläre Wirbelkörperfraktur 1. Grades Nichtvertebrale Frakturen > 50. LJ mit Ausnahme von Finger-, Zehen-, Schädel- und Knöchelfrakturen	Rheumatoide Arthritis Spondylitis ankylosans
Proximale Femurfraktur bei Vater oder Mutter	Primärer Hyperparathyreoidismus
Multiple intrinsische Stürze	Hormonablativ Therapie
Immobilität	Aromatasehemmer
Rauchen, COPD, und/oder hohe Dosen inhalativer Glukokortikoide	Hyperthyreose oder subklinische Hyperthyreose, sofern persistent
Herzinsuffizienz	Subklinischer Hyperkortisolismus
Chronische Einnahme von Protonenpumpeninhibitoren	Glitazone
Epilepsie/Antiepileptika	hsCRP Erhöhung
Zöliakie	Knochenbaumaarker im 4. Quartil als Einzelfallentscheidung

*Optional Trabecular Bone Score:* Anhebung der Therapiegrenzen um +0,5 pro 1,75 SD Z-Score.

Die Osteoporose ist nach den Ergebnissen der BEST Studie mit ca. 6.3 Mio. betroffenen Patienten (in 2009) als eine Volkskrankheit anzusehen. Die WHO hat die Erkrankung in die Liste der zehn bedeutsamsten weltweit auftretenden Erkrankungen aufgenommen.

Schätzungsweise treten in Deutschland jährlich bis zu 150.000 Hüftfrakturen auf, die weitreichende negative Konsequenzen für die betroffenen Patienten haben (Immobilität, Pflegebedürftigkeit, soziale Isolation, kurzfristiges Versterben). Die Diagnose einer Osteoporose basiert auf einer Evaluation von Risikofaktoren, wie z. B. eine niedrige Knochendichte (s. Tab. 2.6). Zusätzlich zur erniedrigten Knochendichte tragen extraossäre Faktoren, wie z. B. Stürze oder sekundäre Ursachen, wesentlich zu der vermehrten Knochenbrüchigkeit bei einer Osteoporose bei.

### Diagnostik der Osteoporose

Die Diagnostik der Osteoporose basiert auf der Anamnese, körperlicher Untersuchung, Laborwertbestimmungen, ggf. konventionellem Röntgen und der Osteodensitometrie. Ziel dieser mehrere Schritte umfassenden Diagnostik ist nach den DVO S-III Leitlinien die Evaluation des individuellen Risikoprofils des/der Patientin und der daraus abgeleiteten Entscheidung für eine Therapie. Eine Basisdiagnostik wird nach den aktuellen DVO S-III Leitlinien empfohlen, wenn das geschätzte 10-Jahres-Risiko für radiographische Wirbelkörperfrakturen und proximale Femurfrakturen 20 % übersteigt oder bei unmittelbaren therapeutischen oder diagnostischen Konsequenzen.

Die Anamnese zielt insbesondere auf die Erfassung von relevanten Risikofaktoren, Grunderkrankungen und medikamentösen Therapien, welche eine Osteoporose bedingen können, sowie die Abklärung sekundärer Ursachen und erlaubt bereits differentialdiagnostische Rückschlüsse. Sie sind ein wesentlicher Bestandteil der klinischen Indikationsstellung zur Osteodensitometrie.

Bei der körperlichen Untersuchung, insbesondere bei Patienten mit einer manifesten Osteoporose und entsprechenden Frakturen wie z. B. Wirbelkörperfrakturen, ergeben sich neben akuten und chronischen Schmerzen auch spezifische Befunde wie z. B. ein lokaler Druckschmerz über einem Wirbelkörper, ein Körpergrößenverlust, die Brustkyphose, Lendenlordose sowie das Tannenbaum-Phänomen. Das Sturzrisiko und die Immobilität bzw. die „Gebrechlichkeit“ kann und sollte im klinischen Alltag untersucht werden.

Laboruntersuchungen von Blut und Urin sind bei der Osteoporose typischerweise unauffällig. Die Bedeutung der Laborchemie liegt in erster Linie in der Differentialdiagnose.

Konventionelle Röntgenaufnahmen, vor allem der Wirbelsäule, sind wesentlicher Bestandteil der Diagnostik einer manifesten Osteoporose. Sie spielt die entscheidende Rolle bei der Feststellung von morphologischen Veränderungen wie Einbrüchen von Grund- und Deckplatten, Sinterungsfrakturen, Ausbildung von

Fisch- und Keilwirbeln sowie Kompressionsfrakturen. Bei einer manifesten Osteoporose müssen zum Zeitpunkt der Diagnose vor Therapiebeginn Anzahl und Ausmaß der fakturierten Wirbelkörper dokumentiert werden. Hierdurch können im Rahmen von Verlaufskontrollen, welche in der Regel in ein- bis zweijährigen Abständen möglich sind, neue Wirbeleinbrüche oder ein Progress an bereits fakturierter Wirbeln z. B. durch Höhenmessung erkannt werden.

### **Knochendichtemessung**

Die weltweit am meisten verbreitete Methode ist das sogenannte DXA-Verfahren (dual-X-ray-absorptiometry). Bei diesem Verfahren wird an der LWS, dem Schenkelhals, am Ganzkörper oder an Spezialregionen eine Skelettregion flächig abgebildet und das Messergebnis als Gewichtswert pro Flächeneinheit ( $\text{g}/\text{cm}^2$ ) angegeben.

### **Wertigkeit der Osteodensitometrie**

Zahlreiche Studien haben belegt, dass sowohl mit DXA, QCT oder QUS das Frakturrisiko von Wirbelkörperfrakturen, Radiusfrakturen und/oder Schenkelhalsfrakturen prospektiv vorhergesagt werden kann. Dabei ist unerheblich, ob zentral an Wirbelsäule oder Schenkelhals bzw. am Fersenbein gemessen wurde. Grob kann gesagt werden, dass mit Abnahme der Knochendichte um 1 Standardabweichung das Risiko für zukünftige Frakturen um 40–60 % ansteigt. Die höchste Wertigkeit besteht in der Vorhersagekraft der Frakturen am Ort der Messung, d. h. Wirbelkörperfrakturen können am besten durch Messung an der Wirbelsäule vorhergesagt werden.

### **Empfehlung zur spezifischen Osteoporosetherapie**

Die DVO S-III Leitlinien empfehlen eine spezifische medikamentöse Therapie, wenn das absolute Risiko an einer Wirbelkörper oder Schenkelhalsfraktur in den nächsten 10 Jahren zu erkranken über 30 % liegt. Dies liegt grundsätzlich vor:

- nach einer niedrigtraumatischen singulären Wirbelkörperfraktur und einem DXA T-Score  $< -2,0$ ;
- nach einer niedrigtraumatischen proximalen Femurfrakturen bei einem DXA T-Score  $< -2,0$ ;
- bei typischen osteoporotischen radiologischen und klinischen Aspekten von Wirbelkörperfrakturen bzw. proximalen Femurfrakturen kann ggf. auch auf eine Knochendichtemessung verzichtet werden;
- bei einer Hochdosis-Therapie mit oralen Glukokortikoiden bei postmenopausalen Frauen und Männern in einer Tagesdosis von  $\geq 7,5$  mg Prednisolonäquivalent, wenn diese bereits für 3 oder mehr Monate durchgeführt wurde oder andauern wird, wenn gleichzeitig ein T-Score von  $-1,5$  vorliegt, oder multiple periphere niedrig-traumatische Frakturen ( $> 3$ ) vorliegen.

**Tab. 2.7:** Indikation für eine aktive antiosteoporotische Therapie in Abhängigkeit von Risikofaktoren (Geschlecht, Lebensalter, DXA-Knochendichte, etc.) (mod. nach DVO S-III Leitlinien 2014).

Lebensalter in Jahren	T-Score (Nur anwendbar auf DXA-Werte. Die Wirksamkeit einer medikamentösen Therapie ist für periphere Frakturen bei einem T-Score > -0,2 nicht sicher belegt)					
Frau	Mann <sup>2</sup>	-2,0 bis -2,5	-2,5 bis -3,0	-3,0 bis -3,5	-3,5 bis -4,0	< -4,0
50–60	60–70	Nein	Nein	Nein	Nein	Ja
60–65	70–75	Nein	Nein	Nein	Ja	Ja
65–70	75–80	Nein	Nein	Ja	Ja	Ja
70–75	80–85	Nein	Ja	Ja	Ja	Ja
>75	>85	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja

In allen anderen Fällen wird das Risikoprofil zur Festlegung einer Indikation zur medikamentösen Osteoporosetherapie berechnet anhand der Kombination von Lebensalter, Geschlecht, Knochendichtemessung und weiteren Risikofaktoren (s. Tab. 2.7).

### Prävention der Osteoporose

Entsprechend der multifaktoriellen Genese der Osteoporose sind die Ansatzpunkte für die Osteoporoseprävention in erster Linie die Risikofaktoren. Hierbei steht im Rahmen der Allgemeinprävention die Motivation zur individuellen eigenverantwortlichen Osteoporoseprävention durch eine knochenstoffwechselgesunde Ernährungsweise bzw. Lebensstil, regelmäßige körperliche Aktivität sowie die Reduktion von Alkohol- und Nikotinkonsum im Vordergrund. Empfehlenswert ist eine regelmäßige körperliche Aktivität mit der Zielsetzung, Muskelkraft und Koordination zu fördern. Untergewicht (Body Mass Index < 20) sollte vermieden werden. Medikamente, die eine Osteoporose und/oder Stürze begünstigen können, wie z. B. Antiepileptika, Antidepressiva, sedierende bzw. Orthostase auslösende Medikamente, stellen ebenfalls ein Risiko dar.

### Aktive anti-osteoporotische medikamentöse Therapie

Für Patienten ohne eine spezifische medikamentöse Osteoporosetherapie wird eine Zufuhr von 1.000 mg Kalzium täglich mit der Nahrung als Basistherapie empfohlen. Wenn die empfohlene Kalziumzufuhr mit der Nahrung nicht erreicht wird, sollte eine Supplementierung mit Kalzium durchgeführt werden. Eine Supplementierung mit 800 bis 1.000 Einheiten Vitamin D3 täglich wird ebenfalls empfohlen.

Sind die Voraussetzungen für eine aktive anti-osteoporotische medikamentöse Therapie gegeben, sollte eine spezifische medikamentöse Therapie bei allen Konstellationen einer manifesten Osteoporose eingeleitet werden, bei denen von einem deutlich erhöhten Folgefrakturrisiko auszugehen ist. Evidenzbasiert stehen antire-

sorptive Substanzen zur Verfügung (Bisphosphonate, Denosumab, Raloxifen, HRT) sowie für schwere Verlaufsformen eine osteoanabole Substanz (Teriparatid).

### Kontrollen der Patienten

Bei allen Personen mit einer Indikation für eine Basisdiagnostik: Überprüfungen des klinischen Frakturrisikos in Abhängigkeit vom Ergebnis der vorausgegangenen Untersuchung, dem Auftreten neuer Risikofaktoren und der Änderung der klinischen Gesamtsituation. Dabei sollte geprüft werden, ob zwischenzeitlich niedrig-traumatische Frakturen und Stürze aufgetreten sind, und ob klinische Hinweise für Wirbelkörperfrakturen vorliegen.

Deutliche Änderungen des Frakturrisikos wie z. B. Frakturen oder die Aufnahme einer oralen Glukokortikoidtherapie sollten akut zu einer Überprüfung des Frakturrisikos Anlass geben. Nach Einleitung einer spezifischen medikamentösen Therapie sollten anfangs 3- bis 6-monatlichen Abstand Kontrolluntersuchungen durchgeführt werden, um die Verträglichkeit und Adhärenz zu überprüfen.

Bei den Patienten nach Beginn einer spezifischen Osteoporosetherapie ist ein Nichtanstieg der Knochendichte unter einer antiresorptiven Medikation, vor allem für die oralen Bisphosphonate, kein Hinweis für eine verminderte fraktursenkende Wirkung. Umgekehrt ist auch bei einer Zunahme der Knochendichte im Verlauf vermutlich der Ausgangswert der Knochendichte vor Therapiebeginn für die weitere Abschätzung des Frakturrisikos maßgeblich.

Bei klinischen Hinweisen für eine Erkrankungsprogression, z. B. neu aufgetretenen osteoporotischen Frakturen, ist eine sofortige Reevaluation durch geeignete Methoden (z. B. DXA, Labor, Röntgen) erforderlich. Auch die Therapieadhärenz sollte überprüft werden, da die mangelnde Compliance der Patienten ein großes Problem darstellt.

Es gibt keine evaluierten Kriterien für ein medikamentöses Therapieversagen. Ein Therapieversagen – mit der Konsequenz der Prüfung der Gründe (z. B. schlechte Adhärenz oder Resorption, Änderung der Risikokonstellation) und ggf. der Umstellung auf eine andere Medikation – ist aber zu erwägen:

- wenn es unter einer Therapie mit Bisphosphonaten, Strontiumranelat, Denosumab oder Raloxifen zu einem deutlichen Abfall der Knochendichte ( $\geq 5\%$ ) kommt,
- wenn unter einer Therapie zwei oder mehr osteoporotische Frakturen innerhalb von 3 Jahren auftreten [1].

### Literatur

- [1] [www.dv-osteologie.org/dvo\\_leitlinien/osteoporose-leitlinie-2014](http://www.dv-osteologie.org/dvo_leitlinien/osteoporose-leitlinie-2014) (abgerufen am 19.06.2017).



## 2.5 Neuromuskuläre Erkrankungen

Zu den neuromuskulären Erkrankungen (Prävalenz 1:1.500) zählen erworbene oder hereditäre Erkrankungen des peripheren Nervensystems einschließlich motorischer Vorderhornzelle, der Kerne der Hirnnerven, der spinalen Wurzeln, der motorischen Endplatte oder der Muskelzelle. Es handelt sich um Erkrankungen mit verschiedensten klinischen Verlaufsformen und Prognosen. Darunter sind solche mit akuten schweren Verläufen, Erkrankungen mit erheblicher Einschränkung der Lebenserwartung und solche die lediglich zu leichten Störungen der Kraftentwicklung und Gangausdauer führen. Die Erkrankungen sind selten bis sehr selten. In Deutschland leben ca. 2.000 Personen mit Muskeldystrophie (MD) Duchenne und ca. 5.000 Personen mit Spinaler Muskelatrophie (Deutsche Muskelstiftung, Deutsche Duchenne Stiftung).

Die verschiedenen Formen der Erkrankungen haben äußerst unterschiedliche Verlaufsformen und Prognosen. So erreichen Kinder mit Spinaler Muskelatrophie (SMA) Typ 1 kaum Eigenmotorik und versterben meist in den ersten 2 Lebensjahren, bei SMA Typ 4 hingegen beginnt die Erkrankung erst nach dem 30. Lebensjahr, führt zu distalen Lähmungen, aber nicht zu einer Einschränkung der Lebenserwartung. Die Polyradikuloneuritis Guillain-Barré dagegen, eine akute demyelinisierende Erkrankung, tritt nach einem banalen Infekt auf und kann unbehandelt nach wenigen Tagen tödlich verlaufen [1].

Die Lebenserwartung bei diesen Erkrankungen hat sich zum Teil in den letzten Jahren erheblich erhöht, so lag diese bei MD Duchenne 1960 noch bei 15 J. Heute beträgt sie bis 40 J. aufgrund Glucocortikoidbehandlung, Therapie der Herzinsuffizienz, Atemassistenz und frühzeitiger Spondylodese. Hierdurch steigen auch die Anforderungen an die Orthopädie [1].

Bei der Infantilen Cerebralparese (ICP) handelt es sich um Erkrankungen des Zentralnervensystemes in Folge einer Schädigung in der vor- bis nachgeburtlichen Phase (bis zum 6. Lebensmonat). In den meisten Fällen liegen Folgen von Hirnblutungen, Blutgefäßverschlüssen oder pränatalen Infektionen vor. Die Inzidenz beträgt 2–2,5/1.000 Lebendgeburten, bei geringem Geburtsgewicht steigt das Risiko erheblich (50–80/1.000 bei Geburtsgewicht <1.500 g). Die auftretenden motorischen Störungen werden beschrieben nach ihrer Lokalisation (unilateral 30 % / bilateral 60 %), nach ihren motorischen Symptomen (Spastik 90 %, Ataxie 4 %, Dyskinesie 6 %) und nach der erreichten Funktion nach GMFCS (Gross Motor Function Classification System) [8]. Von den bilateral Betroffenen können 60 % nicht oder nur mit viel Mühe und Unterstützung laufen [9]. Bei den schwereren Formen sind oft auch die Körperwahrnehmung und der Gleichgewichtssinn beeinträchtigt, hier liegt auch oft eine Epilepsie vor, Sehstörungen sind häufig [6]. Im Gegensatz zu neuromuskulären Erkrankungen die meist progredient verlaufen, handelt es sich bei der ICP um eine residuelle Problematik welche allerdings oft

aufgrund der orthopädischen Probleme im Verlauf deutliche Verschlechterungen bezüglich ihrer Funktionsstörungen aufweist.

Während des Wachstums treten häufig Muskelverkürzungen auf. Besonders gefährdet sind die Entwicklung der Hüftgelenke, der Füße sowie der Wirbelsäule. Die Gefährdung steigt mit dem Schweregrad der Betroffenheit. Bei der bilateralen spastischen CP besteht ein Risiko der Hüftluxation von ca. 30%, in vielen Fällen kommt es dann zu chronischen Schmerzen [5]. In Schweden konnte mit einem groß angelegten Präventionsprogramm gezeigt werden, dass die Rate der Hüftluxationen bei der ICP auf 0 gesenkt werden kann [7]. Häufig kommt es im Zusammenhang mit dem pubertären Wachstumsschub zu einem Einbruch der motorischen Leistungsfähigkeit, verursacht durch unzureichendes Längenwachstum der Muskeln und ungünstige Entwicklung der Körperstatik.

Die Aufgabe der Orthopädie besteht darin, die körperlichen Entwicklungsstörungen so weit wie möglich zu begrenzen, um dem betroffenen Kind im Rahmen seiner Behinderung möglichst gute Entwicklungschancen zu erhalten.

Die Behandlung und Begleitung der Betroffenen und ihrer Familien ist nie allein orthopädisch, bei Erkrankungen mit späterem Beginn ist der Orthopäde aber nicht selten einer der ersten Anlaufstellen, da eine Gang- oder Haltungsstörung auffällt. Die enge interdisziplinäre Zusammenarbeit mit einem Neurologen oder Neuropädiater ist dann zur Sicherung der Diagnose und zur Therapieplanung erforderlich. So kann die frühzeitige Diagnose einer akuten erworbenen Neuropathie in einigen Fällen eine Heilung erlauben.

Gemeinsam mit Neuropädiatern oder Neurologen werden die Patienten dann weiter begleitet, idealerweise in einem interdisziplinären Setting mit Physiotherapeut, Ergotherapeut und Orthopädietechniker in einem SPZ (Sozialpädiatrisches Zentrum) oder MZEB (Medizinisches Zentrum für Erwachsene mit Behinderung). Eine genaue Kenntnis der zu erwartenden körperlichen Entwicklung und der medizinischen Behandlungsstandards der verschiedenen Erkrankungen ist essentiell um adäquate Förderungen, Therapien und prophylaktische Maßnahmen rechtzeitig zu veranlassen und auf einander abzustimmen. Nur dieses Wissen kann den Arzt leiten, die Priorisierung der verschiedenen Maßnahmen korrekt vorzunehmen. Die Planung eventueller Operationen muss eng abgestimmt werden um die Zeiten im Krankenhaus während der Kindheit zu minimieren, um Schulausfall gering zu halten und um durch „multilevel – single event“ Eingriffe Rehaphasen zu bündeln.

Detaillierte Kenntnisse über Spezialprobleme sind erforderlich. So muss z. B. der Entwicklung einer Hüftluxation bei einem Patienten mit spastischer Tetraparese bei ICP entgegengewirkt werden, während man den Verlauf bei Spinaler Muskelatrophie Typ 2 nur funktionell behandelt. Der Spitzfuß bei HSMN (Hereditäre sensomotorische Neuropathie) muss meist mit einer Funktionsorthese versorgt werden, der Spitzfuß bei MD Duchenne nur mit einer Lagerungsorthese. Die Rollstuhlversorgung bei der MD Duchenne muss den Kraftverlust der Arme schon antizipieren, die Versorgung bei der Spinalen Muskelatrophie sollte sich nach der vorhandenen Kraftentwicklung richten.

Meist sollten im Kindesalter begleitende orthopädische Kontrollen alle 6 Monate erfolgen, idealerweise im interdisziplinären Setting (SPZ/MZEB). Ein „CP-Hüfte Surveillance Programm“ für Deutschland soll in Kürze vorgestellt werden [11].

Die Versorgung mit Hilfsmitteln und Orthesen muss fachgerecht geplant, ausgeführt und begleitet werden. Hier gibt es häufig erhebliche Mängel in der Umsetzung. Sowohl bei Ärzten als auch bei Orthopädietechnikern und beim MDK liegen oft erhebliche Wissenslücken bezüglich der Versorgung dieser Patientengruppe vor. Der MDK beurteilt die Verordnung ohne den Patienten persönlich zu kennen und stützt sich oft in erster Linie auf Unterlagen der Pflegebegutachtung.

Durch die bundesweiten Ausschreibungen der Krankenkassen werden oft problematische Hilfsmittelversorgungen an wohnortferne Sanitätshäuser vergeben, in der Praxis führt dieses zu einer Verschlechterung der Versorgung da die Kommunikation zwischen Arzt und Orthopädietechniker erschwert wird und auch die Wartung der Hilfsmittel nach der Versorgung problematisch sein kann. Es ist zu fordern, dass der Arzt des MDK den Patienten persönlich begutachtet bevor ein Hilfsmittel abgelehnt wird. Der verordnende Arzt muss dann zwingend informiert werden, die alleinige Mitteilung an das Sanitätshaus und den Patienten ist nicht ausreichend. Rezeptierte Hilfsmittel sollten zwingend vom verordnenden Arzt bei der Auslieferung fachlich abgenommen werden.

Während der kindlichen Entwicklung sind Hilfsmittel wie Stehständer oder Rollatoren oft nur für kurze Zeit erforderlich, ihre Genehmigung ist oft langwierig. Hier ist ein niederschwelliges System der leihweisen Überlassung zu fordern, wie dieses auch bei Rollstühlen möglich ist.

Physio- und Ergotherapie sind oft entwicklungs- und später zum Teil lebensbegleitend zur Förderung und danach zum Erhalt der Funktionen erforderlich. Wissenschaftlich fundierte Erkenntnisse sind in diesem Bereich kaum verfügbar. Der Beweis für die Notwendigkeit im Einzelfall muss oft durch einen „Auslassversuch“ erbracht werden. Die langfristige Wirksamkeit multimodaler Rehabilitationsbehandlungen unter Einsatz der Gallileo Vibrationsplatte oder der Manuellen Medizin sind belegt („Uni-Reha“ in Köln sowie die Klinik für Manuelle Therapie in Hamm) – dieses Angebot sollte an verschiedenen Orten zur flächendeckenden Versorgung eingerichtet werden und von allen Krankenkassen finanziert werden [4,10].

Bei Patienten mit besserer Bein- als Armkraft ist auch im Erwachsenenalter oft die Versorgung mit einem Therapiefahrrad sinnvoll um Mobilität durch körperliche Aktivität zu ermöglichen.

Das Risiko der chronischen Überlastung der Schultergelenke des erwachsenen Rollstuhlfahrers sollte schon sehr früh Beachtung finden. Bei Menschen mit traumatischer Paraplegie geht man von der Entwicklung der sogenannten „Paraschulter“ bei bis zu 70 % aus [2]. Für Menschen mit kongenitalen neurologischen Behinderungen ist die Studienlage sehr begrenzt. Es ist davon auszugehen, dass auch unter ihnen viele unter vermeidbaren chronischen degenerativen Schultererkrankungen

kungen leiden. Eine hervorragende Möglichkeit der Prävention stellt die frühzeitige Versorgung mit einem mechanischen Rollstuhlzuggerät (sogenanntes Hand-Bike) dar. Hier wird die Belastung der Schultergelenke erheblich gesenkt [3]. Alternativ sollte bei Menschen mit Beeinträchtigung der Armmotorik frühzeitig der elektrische Rollstuhl oder der Restkraftverstärker eingesetzt werden.

Bei der seit 2015 möglichen Einrichtung von MZEB sollte darauf geachtet werden, dass im Diagnosekatalog der Einrichtung auch die neuromuskulären Erkrankungen aufgeführt werden und dass auch Orthopäden in diesen Einrichtungen tätig werden dürfen.

## Literatur

- [1] Aksu, F. Neuropädiatrie. Bremen: Uni-Med.; 2004.
- [2] Alm M et al. Shoulder pain in persons with thoracic spinal cord injury: prevalence and characteristics. *J Rehabil Med.* 2008 Apr;40(4):277–83.
- [3] Arnet U et al. Shoulder Load During Synchronous Handcycling and Handrim Wheelchair Propulsion in Persons With Paraplegia. *J Rehabil Med.* 2012 März;44(3):222–228.
- [4] Bücher J. Einfluss eines erweiterten manualtherapeutischen Therapiekonzeptes auf den Krankheitsverlauf bei infantiler Cerebralparese. [Diss.] Uni Münster; 2007. urn:nbn:de:hbz:6-88549375629
- [5] Dobson F et al. Hip surveillance in children with cerebral palsy; *J Bone Joint Surg [Br]* 2002;84-B:720–6.
- [6] Ferrari A et al. The Spastic forms of Cerebral Palsy. Milan: Springer; 2010.241–272.
- [7] Hägglund G et al. Prevention of dislocation of the hip in children with cerebral palsy. The first ten years of a population-based prevention programme. *J Bone Joint Surg Br.* 2005 Jan;87(1):95–101.
- [8] Palisano RJ et al. Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 1997;39:214–223.
- [9] Rosenbaum P et al. Prognosis for gross motor function in cerebral palsy: creation of motor development curves. *JAMA.* 2002;288(11):1357–1363.
- [10] Stark C et al. Intervallrehabilitation mit häuslichem Training bei Kindern mit Zerebralparese, *Monatsschrift für Kinderheilkunde.* 2013;161:625–632.
- [11] Westhoff B et al. 3. Interdisziplinärer Kongress „Focus Zerebralparese“; *Orth. und Unfallchir.* 2016;10:494–495.

## 2.6 Erkrankungen der oberen Extremitäten

Ralf Doyscher und Markus Scheibel

### 2.6.1 Häufige Verletzungen und Überlastungsschäden der Schulter und des Ellenbogens

Verletzungen und Überlastungsschäden der oberen Extremität sind häufig und oft komplex. Einige von ihnen wie z. B. das subacromiale Impingement (Einklemmungsphänomen der Schulter; Prävalenz bis 10 %) oder das Karpaltunnelsyndrom (Inzidenz 99/100.000 Einwohner) sind so häufig, dass sie zu den orthopädischen Volkskrankheiten gehören und ihre Behandlungskosten sowie die volkswirtschaftlichen Ausfälle eine erhebliche gesellschaftliche Dimension besitzen.

Der internationale Erkenntnisgewinn auf diesem Gebiet und die Entwicklung neuer v. a. minimal-invasiver Behandlungstechniken schreiten rasend voran. Auf der anderen Seite steht vielen Patienten außerhalb weniger spezialisierter Zentren aufgrund der mangelnden Vergütung und der stark begrenzten Mittel zur Wissensvermittlung eine adäquate Versorgung auf aktuellem Niveau in der Breite nicht zur Verfügung.

#### Häufige degenerative (abnutzungsbedingte) Erkrankungen und Überlastungsschäden

##### Reizzustände und entzündliche Veränderungen der Schulter

Eine der häufigsten nicht-traumatischen Erkrankungen der oberen Extremität stellen die Impingementformen der Schulter dar. Dabei werden unter diesem Begriff verschiedene mechanische Einklemmungsphänomene an der Schulter subsumiert. Die Einschränkungen für den Patienten erstrecken sich von einer schmerzhaften Bewegungseinschränkung im Bereich des mechanischen Konflikts bis hin zum vollständigen Funktionsverlust der Schulter durch die Folgeerkrankungen. Die Prävalenz (Häufigkeit) der Impingementsyndrome liegt bei bis zu 10 % der Gesamtbevölkerung, sie werden daher zu den orthopädischen „Volkskrankheiten“ gezählt [1].

Eine Sonderstellung nimmt die sog. Tendinitis calcarea (sog. „Kalkschulter“) als selbstlimitierende Erkrankung ein. Die Prävalenz wird mit bis zu 20 % der beschwerdefreien Bevölkerung angegeben, wobei schätzungsweise nur in 35–40 % der Fälle Beschwerden auftreten [2]. Die Schmerzen in der entzündlichen Phase können zu einer erheblichen Beeinträchtigung im Alltag und zur mehrwöchigen Arbeitsunfähigkeit führen.

Die adhäsive Kapsulitis („frozen shoulder“ oder Schultersteife) beschreibt eine zumindest anfänglich meist sehr schmerzhafte globale Bewegungseinschränkung der Schulter in allen Richtungen [3]. Die Inzidenz (Häufigkeit von Neuerkrankungen) liegt bei ca. 2–5 % der Normalbevölkerung. Es zeigt sich eine signifikante

Häufung bei Diabetikern mit 10–20 % (bei insulinpflichtigem Diabetes sogar bis 36 %) [4].

### **Sehnen- und Bandverletzungen der Schulter**

Die häufigsten Sehnenverletzungen der Schulter betreffen die Muskeln die den Oberarmkopf stabilisieren (Rotatorenmanschette) und die lange Bizepssehne. Hierbei treten Risse in aller Regel auf der Grundlage einer degenerativen Vorschädigung auf. Auch ist es nicht selten dass ein Bagatelltrauma zur Schädigung der Sehne führt („acute on chronic“). Die Beeinträchtigung kann bei einer ausgedehnten Schädigung (Massenruptur) bis zur fast vollständigen aktiven Bewegungsunfähigkeit („Pseudo-Schulterlähmung“) der Schulter und damit zur Arbeitsunfähigkeit führen. Die Inzidenz von Rotatorenmanschettenrissen nimmt mit steigendem Lebensalter deutlich zu. So wird die Gesamtinzidenz für degenerative Komplettrisse mit insgesamt ca. 26 % angegeben, wobei sie bei den über 70-Jährigen dagegen bereits über 50 % und bei den über 80-Jährigen sogar bei ca. 80 % liegt [5].

### **Arthrosen (Gelenkverschleiß)**

Die obere Extremität ist durch die geringere Belastung deutlich seltener von arthrotischen Veränderungen betroffen als die untere Extremität. Dennoch gehören die AC-Gelenksarthrose, sowie die Omarthrose (Arthrose des eigentlichen Schultergelenks) zu den häufigen degenerativen Gelenkerkrankungen des Menschen.

So stellt z. B. die ACG Arthrose einen der häufigsten Nebenfunde bei MRT und Röntgenaufnahmen der Schulterregion dar, auch wenn sich dies sehr oft nicht mit den klinischen Beschwerden des Patienten übereinstimmt (für genauere Angaben zum Krankheitsbild der Arthrose s. Kapitel 2.1).

## **Häufige traumatische Läsionen der Schulter und des Ellenbogens**

### **Instabilität und Dislokationen (sog. Ausrenkungen) im Schulterbereich**

Schulterinstabilität bedeutet die Unfähigkeit den Oberarmkopf zentriert in der Gelenkpfanne zu halten (Matson 1993). Dabei kann dies alleinig Folge eines Unfalls sein, oder durch anatomische Prädispositionen (habituell) begünstigt oder hervorgerufen werden. Die Beeinträchtigung des Patienten ist abhängig von den Begleitverletzungen und dem Grad und der Richtung der Instabilität. Dabei ist die ventrale Schulterluxation (Auskugeln des Oberarms nach vorne) etwa zehnmal häufiger als eine hintere. Die Inzidenz einer Schultererstluxation wird bei 18- bis 70-Jährigen mit 1,7 % angegeben wobei Frauen dreimal häufiger betroffen sind als Männer [6].

Die häufigste Verletzung im Schulterbereich ist die ACG-Sprengung. In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle ist sie Folge eines Sturzes auf den entsprechenden Arm oder Schulter. Folgen der ACG-Sprengung sind oft persistierende Instabili-

täten und Beschwerden bei der Schulterbewegung. Daneben kommt es in bis zu 25 % der Fälle zu Begleitverletzungen wie intraartikulären Läsionen (19 %) [7].

### **Frakturen (Brüche)**

Frakturen im Bereich der oberen Extremitäten gehören zu den geläufigen traumatischen Verletzungsmustern. Die häufigsten Formen sind dabei die distale Radiusfraktur (Bruch der Speiche am Handgelenk), der Speichenköpfchenbruch, der proximale Oberarmbruch und der Schlüsselbeinbruch. Sie sind in aller Regel Folge eines direkten Traumas. Zusammen machen sie etwa 30–40 % aller Brüche aus.

Weit schwerwiegender als die akuten Beschwerden, die mit einer Fraktur einhergehen, sind die Folgezustände bei ungünstig oder unvollständig ausgeheilten Brüchen. So können Fehlstellungen, Weichteilkonflikte, chronische Schmerzzustände, Bewegungseinschränkungen, Pseudoarthrosen oder Knochennekrosen (Gewebsuntergänge) wie z. B. die Humeruskopfnekrose die Folge sein. Es wurden dabei Komplikationsraten bis zu 20 % berichtet [8].

### **Instabilitäten und Luxation des Ellenbogens**

Die häufigste Ursache für eine Instabilität des Ellenbogengelenks ist die einfache zumeist traumatische Ellenbogenluxation (EEL). Sie stellt eine komplexe und schwere Weichteilverletzung dar, die zu bleibenden Beschwerden führen kann. Ihre Inzidenz liegt bei ca. 5–6/100.000.

### **Insertionstendinopathien (sog. Ansatzreizungen) des Ellenbogens**

Die fälschlich als „Epicondylitis“ bezeichnete Insertionstendinose des Ellenbogens (es handelt sich histologisch gesehen um keine entzündliche, sondern eher um eine degenerative Veränderung) sind mit einer Inzidenz von 50–60/100.000 die häufigsten Insertionspathologien des Menschen. Der Altersgipfel liegt in der 4. und 5. Lebensdekade. Bei der lateralen Form (sog. „Tennisellbogen“) sind Männer deutlich häufiger betroffen als Frauen. Als gemeinsame Ursache gelten repetitive Mikrotraumen und Überlastungsfolgen z. B. durch Sport oder Arbeitsbelastung. Die Folgen für die Betroffenen können auf Grund der oft langwierigen Behandlung eine erhebliche Beeinträchtigung der Lebensqualität und oft auch der Arbeitsfähigkeit über einen langen Zeitraum darstellen.

### **Häufige Frakturen des Ellenbogens**

Frakturen des Ellenbogens sind häufig, da er bei Abfangbewegungen bei Sturzereignissen, Sportverletzungen und Verkehrsunfällen oft mit betroffen ist. Die Radiusköpfchenfraktur stellt dabei mit 3 % aller Frakturen die häufigste Entität dar, gefolgt von der Olekranonfraktur die etwa 40 % aller Ellenbogenfrakturen aus-



macht. Komplexere Frakturen und Luxationsfraktur sind in der Regel deutlich seltener. Die Folgen für die Betroffenen hängen stark von Ausmaß und Begleitverletzungen ab. Oft bleiben trotz suffizienter operativer oder konservativer Therapie Bewegungseinschränkungen zurück.

### **Arthrose des Ellenbogengelenks**

Da das Ellenbogengelenk wie auch das Schultergelenk ein nichtgewichttragendes Gelenk ist und somit geringeren Belastungen ausgesetzt, ist es eher selten von einer Arthrose betroffen. So tritt eine Ellenbogenarthrose nur bei rund 2% der Bevölkerung auf. Ursachen sind dann oft intensive Belastung während des Berufslebens, intensiver Sport oder vorangegangene schwere Verletzungen.

## **Konservative Behandlungsmöglichkeiten im Schulterbereich**

### **Therapie von Reizzuständen und entzündlichen Veränderungen der Schulter**

In der konservativen Therapie der meisten Überlastungspathologien der Schulter spielt neben einer adäquaten Entlastung z. B. durch Sport- oder Arbeitskarenz die Physiotherapie eine zentrale Rolle. Bei vielen Krankheitsentitäten wie z. B. den Impingementformen wurde ihre Bedeutung und Effektivität durch entsprechende klinische Studien zwischenzeitlich belegt. Gerade bei nicht strukturellen Ursachen konnte gezeigt werden, dass bei kombinierter ärztlicher Intervention (Infiltration, NSAR) und Physiotherapie eine operative Versorgung oft vermieden werden kann. Daneben konnte gezeigt werden dass gerade bei Tendinitiden (Sehnenentzündungen) und Impingementformen eine solche Kombination ebenso effektiv wie eine operative Versorgung sein kann [9]. In der ärztlichen Manualtherapie sowie in der Physiotherapie sind dabei Mobilisationsmaßnahmen zur Verbesserung der Gleiteigenschaften der Gelenke, Lösung von Blockaden der BWS und HWS sowie der angrenzenden Gelenke von zentraler Bedeutung. Ferner muss für einen langfristigen Therapieverlauf eine Haltungs- und Funktionsverbesserung des Bewegungssegments z. B. durch Kräftigung der Schulterblatt-führenden Muskulatur erreicht werden, um beispielsweise eine skapulothorakale Dyskinesie (gestörte Beweglichkeit bzw. Stabilisation des Schulterblatts) als mögliche zugrundeliegende Ursache zu adressieren [10]. Gleiches gilt für die Dehnung der oftmals verkürzten Brustmuskulatur mit Hyperkyphose der BWS (sog. „Rundrücken“) und der daraus resultierenden Inklinationshaltung (Beugehaltung) der Schultern. Bei den oft eingesetzten NSAR sollte hingegen v. a. bei älteren Patienten das Nebenwirkungsspektrum mit gesteigertem Risiko für Blutungen im Magen-Darm-Bereich, Schädigung der Nieren und das Risikoprofil für Herzinfarkte gerade bei langfristigem Einsatz kritisch betrachtet werden [11].



### **Therapie von Sehnen- und Bandläsionen der Schulter**

Die Therapie von kleineren Sehnenverletzungen der Schulter ohne wesentlichen Funktionsverlust kann in der Regel konservativ mit Physiotherapie und Eigentrainingsprogrammen behandelt werden. Eine Kräftigung intakter agonistischer Muskelgruppen stellt hier das Prinzip dar. Es wird in diesem Zusammenhang immer wieder darauf hingewiesen, dass nur initial eine passive manuelle Therapie erfolgen sollte, die in ein aktives Widerstandstraining in Form von Krankengymnastik und später auch Gerätetraining überführt werden sollte, sobald die Beschwerden es zulassen. So können die betroffenen Sehnenstrukturen entlastet und die Funktion erhalten werden. Darüber hinaus kann eine ergänzende Schmerztherapie mit oraler Medikation erfolgen. Akupunktur und Kinesiotaping wird in der Praxis bereits breit und mit oft großem Erfolg eingesetzt. Lokale Injektionen konnten bislang keinen wissenschaftlich nachweisbaren dauerhaften Nutzen bei degenerativen Sehnenverletzungen zeigen. Regelmäßige Nachkontrollen sollten gerade bei Rupturen der Rotatorenmanschette stattfinden um ein mögliches Vorschreiten nicht zu übersehen und durch eine verzögernde konservative Therapie den letztmöglichen Zeitpunkt für eine operative Rekonstruktion nicht zu versäumen.

## **Konservative Therapie traumatischer Läsionen der oberen Extremität**

### **Therapie von Instabilitäten und Dislokationen**

#### **Schulterluxation**

Aufgrund der beschriebenen hohen Reluxationsraten von bis zu über 90% bei ventraler Erstluxationen bei jungen, sportlich aktiven Patienten wird derzeit empfohlen, bei dieser Gruppe eine primär operative Versorgung zu erwägen. Studien der letzten Jahre zeigen zwar auch eine gute bis sehr gute Wirksamkeit einer umgehenden Orthesenbehandlung in Abduktion und Außenrotationsstellung, diese hat bislang jedoch über Studienzentren hinaus noch kaum Einzug in die breite Grundversorgung gefunden. Eine dorsale Schulterluxation ohne wesentliche knöcherne Begleitverletzungen kann dagegen in der Regel mit gutem Erfolg konservativ behandelt werden.

#### **ACG-Sprengung**

Bis zu einer Dislokation von weniger als einer Schaftbreite der Klavikula (Rockwood II–III) kann eine erfolgreiche konservative Therapie mittels Retention durch eine Schulterschlinge oder Tapeverbände erfolgen. Bei einer höhergradigen Dislokation sollte je nach Anspruch des Patienten eine operative Therapie erwogen werden. Bei Schmerzen in Folge einer chronischen Instabilität oder Arthrose haben sich lokale Injektionen zumindest für eine temporäre Symptomkontrolle als sehr

effektiv erwiesen. Auch hier wird das Kinesiotaping mittlerweile mit gutem Erfolg praktiziert.

### **Frakturen**

Nur bei tolerabler Frakturdislokation und stabiler oder ausreichend extern stabilisierbaren Frakturen kann mit akzeptablem Ergebnis konservativ behandelt werden. Dies gilt an der Schulter v. a. für den undislozierten oder stabil eingestauchten subcapitalen Oberarmbruch, hierbei kann durch eine frühfunktionale Pendelmobilisation des Patienten ggf. sogar eine Achskorrektur in einem gewissen Ausmaß im Heilungsverlauf erreicht werden. Um eine sekundäre Dislokation oder beginnende Humeruskopfnekrose nicht zu übersehen, sollten eine engmaschige Anbindung des Patienten und radiologische Kontrollen erfolgen.

Am Ellenbogen können die einfachen und undislozierten Radiusköpfchenfrakturen in der Regel konservativ mittels einer frühfunktionellen Mobilisation behandelt werden. Eine Punktionsentlastung des Hämarthros (Abziehen des Bluts aus dem Gelenk mit einer Spritze) kann dabei zur Schmerzreduktion und Bewegungsverbesserung im Einzelfall hilfreich sein. Komplexere Frakturen des Radius und andere Frakturen im Ellenbogenbereich sind dagegen mit wenigen Ausnahmen die Domäne der operativen Therapie.

## **Konservative Therapie von Ellenbogenverletzungen**

### **Ellenbogenluxation**

Die frühfunktionelle Behandlung mit oder ohne Orthesenversorgung stellt den evidenzbasierten Behandlungsstandard der einfachen Ellenbogenluxation dar. Eine kurze initiale Ruhigstellung kann jedoch zur Schmerzreduktion beitragen. Im Anschluss sollte in Abhängigkeit vom Grad der Instabilität und der Begleitverletzungen zunächst eine passiv geführte physiotherapeutische Beübung stattfinden die dann schrittweise in ein aktives Trainingsprogramm mit Stärkung der gelenkumspannenden Muskulatur übergeht. Bei hochgradigen oder chronischen Instabilitäten zeigen sich operative Verfahren indessen der konservativen Therapie jedoch meist überlegen.

### **Insertionstendinopathien des Ellenbogens**

Die evidenzbasierte Therapie fußt im wesentlichen auf einem fortlaufend kontrollierten Bewegungsprogramm, das eine Stimulation der notwendigen biologischen Heilung erreichen kann. Hauptbestandteil sind dabei exzentrische Belastung und Dehnungsübungen. Begleitend wird oft eine lokale manuelle Therapie mit Querfraktion und Detonisierung der Muskulatur eingesetzt. Ein „Counterforce-Bracing“ mit Orthesen oder eine (Kinesio-)Tapeversorgung zeigt klinisch gute Wirksamkeit

[12]. Von vielen Patienten wird auch eine Besserung nach extrakorporaler Stoßwellentherapie berichtet, der wissenschaftliche Nachweis hierzu wird trotz zwischenzeitlich zahlreicher Studien jedoch kontrovers diskutiert [13]. Auch für die Akupunktur konnten gerade bei chronischen Formen immer wieder gute Erfolge dokumentiert werden. Da Corticosteroid-Injektionen oft nur eine kurze Wirkdauer aufweisen und eine lokale Gewebsschädigung bedingen können besteht inzwischen weitgehender Konsensus, dass sie erst am Ende der Therapie und nach strenger Indikationsstellung eingesetzt werden sollten.

### Versorgungsrealität

Laut Daten der TK machten im Jahr 2015 die Schulterpathologien ca. 1,7% aller Arbeitsunfähigkeitstage in Deutschland aus und waren für 0,6% aller Arbeitsunfähigkeitsfälle verantwortlich. Zudem waren im Jahr 2015 Folgen aus Schulter- und Oberarmverletzungen mit 135 Fällen und Unterarmfrakturen mit 138 unter den zehn häufigsten Diagnosen die zur Beantragung eines Schlichtungsverfahrens bei Vorwürfen von ärztlichen Behandlungsfehlern geführt hatten. Zudem konnten im gleichen Zeitraum für Frakturen des Unterarms 68 ärztliche Behandlungsfehler, sowie 65 für Frakturen in der Schulterregion nachgewiesen werden, was jeweils den 9. und 10. Platz der hierfür häufigsten Entitäten belegt. In den USA waren im Jahr 2000 Dysfunktionen der Schulter für direkte und indirekte sozioökonomische Kosten von 7 Mrd. Dollar verantwortlich [14].

Diese Zahlen verdeutlichen zum einen, dass es sich dabei um häufige Verletzungsmuster und Erkrankungen handelt, zum anderen aber auch, dass ein gewachsener Funktions- und Erfolgsanspruch der Bevölkerung im medizinischen System immer weniger mit der herrschenden Versorgungsrealität in Einklang gebracht werden kann. Zudem wird ein umfassendes operatives und zeitgleich fundiertes konservatives Therapiesetting zunehmend nur an größeren Schulterzentren uneingeschränkt vorgehalten. Gerade Verletzungen der oberen Extremität sind aber überwiegend und in steigendem Maße Pathologien des älteren Menschen, dessen häufig eingeschränkte Mobilität und Comorbidität eigentlich eine wohnortnahe Versorgung notwendig machen würde.

### Optimierungsmöglichkeiten

Eine Optimierung der Versorgung sollte auf der einen Seite eine Stärkung der Ausbildungsinhalte zur konservativen Therapie von Verletzungen und zu degenerativen Veränderungen der oberen Extremität beinhalten. Zweckmäßig sind z. B. Hospitationen in spezialisierten Zentren oder Praxen mit nachweislich ausreichender Erfahrung und Patientenaufkommen in diesem Bereich. Zum anderen sollten

die jeweiligen Fachverbände bei der flächendeckenden Einrichtung und Zertifizierung von Spezialzentren weiter intensiv unterstützt werden. Eine Vereinheitlichung der dafür zu erfüllenden Kriterien und die Etablierung von Förderprogrammen sollte angestrebt werden.

## Literatur

- [1] Lo YP, Hsu YC, Chan KM. Epidemiology of shoulder impingement in upper arm sports events. *British journal of sports medicine*. 1990;24(3):173–7.
- [2] Welfling J. [The partition of so-called periarthrits of the shoulder (author's transl)]. *Der Orthopade*. 1981;10(3):187–90.
- [3] Reeves B. The natural history of the frozen shoulder syndrome. *Scandinavian journal of rheumatology*. 1975;4(4):193–6.
- [4] Jerosch J, Fayaz HC. [Orthopedic refresher. Adhesive capsulitis. Etiology, diagnosis and therapy]. *Zeitschrift für Orthopädie und ihre Grenzgebiete*. 2005;143(2):R21–37; quiz R8–41.
- [5] Milgrom C, Schaffler M, Gilbert S, van Holsbeeck M. Rotator-cuff changes in asymptomatic adults. The effect of age, hand dominance and gender. *The Journal of bone and joint surgery British volume*. 1995;77(2):296–8.
- [6] Hovelius L, Augustini BG, Fredin H, Johansson O, Norlin R, Thörling J. Primary anterior dislocation of the shoulder in young patients. A ten-year prospective study. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 1996;78(11):1677–84.
- [7] Tischer T, Salzmann GM, El-Azab H, Vogt S, Imhoff AB. Incidence of associated injuries with acute acromioclavicular joint dislocations types III through V. *The American journal of sports medicine*. 2009;37(1):136–9.
- [8] Adani R, Delcroix L, Tarallo L, Baccarani A, Innocenti M. Reconstruction of posttraumatic bone defects of the humerus with vascularized fibular graft. *Journal of shoulder and elbow surgery*. 2008;17(4):578–84.
- [9] Morrison DS, Frogameni AD, Woodworth P. Non-operative treatment of subacromial impingement syndrome. *J Bone Joint Surg Am*. 1997;79(5):732–7.
- [10] Hanratty CE, McVeigh JG, Kerr DP, Basford JR, Finch MB, Pendleton A et al. The effectiveness of physiotherapy exercises in subacromial impingement syndrome: a systematic review and meta-analysis. *Semin Arthritis Rheum*. 2012;42(3):297–316.
- [11] Vanderstraeten G, Lejeune TM, Piessevaux H, De Bacquer D, Walker C, De Beyle B. Gastrointestinal risk assessment in patients requiring non-steroidal anti-inflammatory drugs for osteoarthritis: The GIRANO study. *J Rehabil Med*. 2016;48(8):705–10.
- [12] Beard JM, Safranek SM, Spogen D. Clinical inquiries. What treatment works best for tennis elbow? *J Fam Pract*. 2009;58(3):159–61.
- [13] Krol P, Franek A, Durmala J, Blaszczyk E, Ficek K, Krol B et al. Focused and Radial Shock Wave Therapy in the Treatment of Tennis Elbow: A Pilot Randomised Controlled Study. *J Hum Kinet*. 2015;47:127–35.
- [14] Meislin RJ, Sperling JW, Stitik TP. Persistent shoulder pain: epidemiology, pathophysiology, and diagnosis. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)*. 2005;34(12 Suppl):5–9.

Martin Lautenbach und Andreas Eisenschenk

## 2.6.2 Erkrankungen und Verletzungen der Hand

### Frakturen und Pseudarthrosen (sog. „Falschgelenke“) des Os scaphoideum (mit 78,8 % häufigste Handwurzelverletzung)

Brüche des Kahnbeins werden meist durch einen Sturz auf das extendierte Handgelenk verursacht. Die Symptome mit Schwellungen, Druckschmerzen (Tabatière), Daumenstauchungs- und Radialduktionsschmerzen im Handgelenk können dabei primär gering sein. Neben den Standardröntgenbildern des Handgelenkes (2 Ebenen) sind regelhaft die dorsopalmare Röntgenaufnahme in Ulnarduktion und die Computertomographie nötig. Die Einteilung erfolgt nach Herbert. Da die Blutversorgung des Kahnbeins vor allem von distal erfolgt, besteht besonders bei Frakturen im proximalen Drittel das Risiko der ausbleibenden Knochenheilung (auch bei Schräg- und Mehrfragmentfrakturen). Die konservative Therapie der frischen Fraktur (Typ A1 ggf. A2) erfolgt im Gips, wobei meist der Unterarmgips mit Daumeneinschluss (6–8 Wochen, Kontrolle durch Bildgebung zwingend!) geraten wird. Die operative Therapie ist bei allen Frakturen (Typ B, ggf. Typ A2 nach Herbert) sowie allen ausbleibenden Knochenheilungen (Typ C und D nach Herbert) notwendig. Liegt bei Skaphoidpseudarthrose („Falschgelenk“ durch dauerhaft nicht verheilten Bruchspalt) eine Handgelenksarthrose mit karpalem Kollaps vor, sind nach erfolgloser konservativer Therapie oft Rettungsoperationen indiziert [1].

### Brüche der Ossa metacarpalia (Mittelhandknochen) und Phalangen (Fingersegemente) (sehr hohe Inzidenz)

Druck-, Bewegungsschmerzen, Schwellungen, Hämatome und ggf. Fehlstellungen sind klinisch auffällig. Anhand von Standardröntgenbildern werden die Frakturen in Basis-, Schaft-, subkapitale – und Kopf-Frakturen unterschieden. Direkte Stürze auf den Daumen mit axialer Kompression können zur Bennett-Fraktur (intraartikuläre, monofragmentäre Luxationsfraktur Basis Metakarpale I) oder Rolando-Fraktur (mehrfragmentäre Fraktur Basis Metakarpale I) führen. Da die Gipsredression nicht gelingt ist die operative Therapie nötig. Ursache der Frakturen der Mittelhandknochen II–V sind meist direkte Traumata. Subkapitale Metakarpalfrakturen sind in der Regel durch Schlagverletzungen verursacht. Gelenkfrakturen mit Dislokation im Basis- oder Kopfbereich, Frakturen mit Rotationsfehler der Finger und Fehlstellungen (u. a. Flexion  $>20\text{--}30^\circ$ ) erfordern die operative Therapie. Viele andere Metakarpalfrakturen können im Unterarmgips mit Grundphalanxeinschluss (ca. 4 Wochen) behandelt werden. Nicht oder gering dislozierte Phalangenfrakturen ohne Rotationsfehler können mit Unterarmgips in Intrinsic-plus-Stellung therapiert werden. Gelenkfrakturen, instabile Frakturen, Phalangenfrakturen mit größeren Fehlstellungen müssen operativ behandelt werden [2,3].

## Sehnenverletzungen

Sehnenverletzungen sind meist Folge glatter Schnittverletzungen oder ausgedehnter Gewebsläsionen. Anhand der Verletzungshöhe erfolgt die Einteilung in Zonen. Funktionsverluste sind zu erfassen.

### Beugesehnen

Bei Verletzung der Profundussehne kann bei fixiert gestrecktem Mittelgelenk das Endgelenk aktiv nicht gebeugt werden. Bei Verletzung der Superficialissehne kann bei fixierter Streckung der Nachbarfinger das Mittelgelenk nicht gebeugt werden. Gleichzeitige Nervenverletzungen (Sensibilitätsprüfung) sind zu beachten. Eine konservative Therapie ist nicht möglich. Nach Operationen ist eine dynamische Nachbehandlung, wenn möglich, anzustreben. Bei lange zurückliegenden Beugesehnenverletzungen kommen ggf. zweizeitige Sehnentransplantationen in Betracht.

### Strecksehnenverletzungen

Aufgrund der unterschiedlichen Verhältnisse in den einzelnen anatomischen Regionen sind die Funktionsausfälle und Fehlstellungen verschieden. Strecksehnenrisse ohne Hautverletzung sind häufiger als derartige Beugesehnenläsionen. Die Therapie der Strecksehnenverletzung ist meist operativ. Im Bereich des Endgelenkes können geschlossene Läsionen (Hammerfinger, Malletfinger etc.) durch Immobilisation für 8 Wochen behandelt werden [4,5].

## Bandverletzungen

Im Bereich des Karpus stellt die Ruptur des skapholunären Bandes als Folge von Sturzverletzungen auf die extendierte Hand die häufigste intrinsische Bandverletzung dar. Gleichzeitige knöchernen Verletzungen sind nicht selten. Eine Einteilung erfolgt in 3 Grade, wobei nur der Grad 1 konservativ (Gipsimmobilisation) behandelt werden kann. Liegt gleichzeitig eine extrinsische Bandverletzung vor, tritt eine höhergradige Instabilität ein. Diese muss durch operative Maßnahmen behandelt werden. Liegt bei lange bestehender Instabilität eine Handgelenksarthrose und ein karpaler Kollaps vor, sind nach erfolgloser konservativer Therapie oft Rettungsoperationen indiziert [6]. Der Sturz auf den Daumen besonders bei Einwirkung über ein Hypomochlion (z. B. Skidaumen) kann zur Verletzung des ulnaren (seltener radialen) Seitenbandes des Daumengrundgelenkes mit oder ohne knöchernen Ausriss führen. Dabei kann der proximale Bandrest auf die Aponeurose des M. adductor pollicis schlagen (Stener-Läsion mit Stener-Zeichen) und so eine Annäherung der Bandreste aneinander verhindern. Bewegungs- und Stressschmerzen so-

wie vermehrte Aufklappbarkeiten des Grundgelenkes sind die Folge. Nur wenn die Bandanteile aneinander liegen, kann eine konservative Therapie (6 Wochen Unterarmgips) erfolgen. Die Stener-Läsion erfordert die Bandnaht. Die Entscheidung kann im Einzelfall schwierig sein und sollte im Zweifel zugunsten der operativen Behandlung erfolgen [7].

### **Tendovaginosen – Tendovaginitis (Sehnen- und Sehnencheidenentzündungen)**

#### **Tendovaginitis de Quervain**

Starke Beanspruchungen besonders bei Vorliegen einer assessorischen (zusätzlichen) Strecksehne können zu Einengungen im Bereich des ersten Strecksehnenfaches mit Schmerzen bei Bewegung sowie bei forciertem Daumenbeugung (Finkelstein-Test) führen. Die konservative Therapie mit kurzer Ruhigstellung und lokaler Kortisoninjektion (Cave Sehnenruptur!) ist anfänglich wirksam. Liegt eine strukturelle Enge vor erfolgt die Operation. Tendovaginitis stenosa (Trigger-Finger, Schnappfinger): Durch anlagebedingte Engen, Überlastung oder degenerative Veränderungen kommt es zur Stenose im Bereich des Ringbandes mit folgender Verdickung der Beugesehne. Schmerzen und Schnappen bei Bewegung des Fingers treten auf. Die konservative Therapie durch lokale Kortisoninjektion (Cave Sehnenruptur!) ist möglich. Ist dies erfolglos erfolgt die operative Ringbandspaltung [8].

### **Morbus Dupuytren (Männer häufiger als Frauen, 5.–6. Lebensdekade P.m.)**

Die Ätiologie der Knoten- und Strangbildung im Bereich der Hohlhand und der Finger mit progredienter Beugekontraktur ist nicht abschließend geklärt. Es erfolgt eine Einteilung in 4 Stadien anhand der Beugung des Fingers, wobei bei höhergradigen Stadien die Beugstellung des Fingers für den betroffenen Patienten stark störend sein kann. Eine konservativ-nicht-invasive Therapie ist nicht erfolgreich. Die invasive Therapie (perkutane Nadelfasziotomie, partielle Palmaraponeurektomie) erfolgt im fortgeschrittenen Stadium. Die Kollagenaseinjektion ist in ihrer Wertigkeit nicht abschließend beurteilt [9].

### **Ganglien im Bereich der Hand (50–70 % der Tumoren der Hand)**

Diese gutartigen Weichteiltumore kommen dorsal und palmar im Bereich des Handgelenkes und der Finger vor. Sie haben Kontakt zur Gelenkkapsel oder Sehnen Scheide. Häufigste Lokalisation ist das dorsale Handgelenk und das Ringband A1. Die Klinik ist uneinheitlich: stärkste Schmerzen in Ruhe und Belastung sowie Schmerzfreiheit sind möglich. Eine Punktion und Aspiration kann bei frisch aufge-

tretenem Ganglion versucht werden, wobei die Erfolgsaussicht gering und das Rezidivrisiko hoch ist. Ist dies nicht erfolgreich erfolgt die operative Entfernung [10].

### Arthrosen der Fingergelenke und des Daumensattelgelenkes (10–13% der Bevölkerung)

Arthrosen des Daumensattelgelenkes (Rhizarthrose), der Fingermitelgelenke (Bouchard-Arthrose) und der Fingerendgelenke (Heberden-Arthrose) kommen primär oder als Sekundärarthrose vor. Anfänglich bestehen meist nur belastungsabhängige Schmerzen. Beim Voranschreiten der Arthrose entwickeln sich oft Schmerzen, Schwellungen und progrediente Bewegungseinschränkungen sowie besonders bei erosiven Formen ausgeprägte Fehlstellungen. Die intensive konservative Therapie (lokale Anwendungen, kurzzeitiger Nutzung von Orthesen, Injektionen) ist oft lange erfolgreich. Liegen ausgeprägte Bewegungsverluste und persistierende Schmerzen vor, kommen operative Maßnahmen (Resektionsarthroplastik, Arthrodesse, Endoprothese etc.) in Betracht [11].

### Karpaltunnelsyndrom (Inzidenz 99/100.000 Einwohner)

Die Kompression des Nervus medianus im Bereich des Karpalkanals (idiopathisch, Synovialitis Beugesehnen, Fehlstellung nach Radiusfraktur, Tumore, hormonell etc.) führt zu Hyp-, Par- und Dysästhesien im Bereich des Medianusdermatoms (Dig. I bis rad. Dig. IV), Brachialgia nocturna bis zur Anästhesie der betroffenen Finger. Neben der klinischen Untersuchung (Hoffmann-Tinel-Zeichen, Phalen-Test etc.) ist die Elektrophysiologie zur Diagnosestellung wichtig. Konservative Therapieversuche mit Injektionen (Cave Nervenverletzung!), Nachtlagerungsschienen etc. sind meist nicht dauerhaft erfolgreich. Die operative Behandlung erfolgt durch Dekompression des N. medianus [12].

### Versorgungsrealitäten

Durch die aktuellen Urteile des BSG zur Interpretation und Umsetzung des § 12 Abs. 1 SGB V (Wirtschaftlichkeitsgebot = „ambulant vor stationär“) sowie die Vielzahl von handchirurgischen Eingriffen, die im § 115b aufgeführt sind, wurde für die Handchirurgie, wie auch für viele operative Fachbereiche, die angemessene Patientenversorgung erheblich erschwert. Die Forderung der Kostenträger, auch komplexe, risikoreiche und nachbehandlungsanspruchsvolle Eingriffe ambulant durchzuführen, ist mit erheblichem Druck auf Ärzte und Krankenhäuser verbunden. Es ist daher für den behandelnden Arzt ein hoher logistischer Aufwand im



Einzelfall zu begründen, warum eine Therapie nur unter stationären Bedingungen erfolgen kann. Die Wertigkeit der kontrollierten Nachbehandlung unter stationären Bedingungen, ohne die ein Behandlungsergebnis nicht mit notwendiger Qualität erreicht werden kann, findet in der Regel eine viel zu geringe Berücksichtigung. Für das Fachgebiet der Handchirurgie wird eine wesentliche Aufgabe der Zukunft sein, die komplexen Voraussetzungen für den Erhalt der handchirurgischen Spezialversorgung für alle Patienten auch weiterhin zu sichern. Die Fachgesellschaften sind hier zukünftig gefordert, den einzelnen Arzt bei der Entscheidungs- und Begründungsfindung zu unterstützen.

## Literatur

- [1] Herbert TJ, Fisher WE. Management of the fractured scaphoid using a new bone screw. *J Bone Joint Surg.* 1984;66: 114–123.
- [2] Lautenbach M, Eisenschenk A. Schaft- und Kopffrakturen der Mittelhandknochen. *Trauma Berufskrankh.* 2000; Suppl 3:386–391.
- [3] Stern PJ. Fractures of the metacarpals and phalanges. In: Green DP, Hotchkiss RN, Pederson WC, Wolfe SW, Hrsg. *Green's Operative Hand Surgery.* Philadelphia: Elsevier; 2005;277–342.
- [4] Geldmacher J, Köckerling F. *Sehnenchirurgie.* München: Urban Schwarzenberg; 1991.
- [5] Hoch J, Fritsch H, Frenz C. Gibt es einen knöchernen Strecksehnenab- oder -ausriß? *Chirurg.* 1999;70:705–712.
- [6] Krimmer H, Kalb K. Comparative outcome assessment of the wrist joint – mediocarpal partial arthrodesis and total arthrodesis *Handchir Mikrochir Plast Chir.* 2000 Nov;32(6):369–74.
- [7] Doty JF, Rudd JN, Jemison M. Radial collateral ligament injury of the thumb with a Stener-like lesion. *Orthopedics.* 2010 Dez 1;33(12):925–929.
- [8] Woo SH, Lee YK, Kim JM, Cheon HJ, Chung WH. Hand and Wrist Injuries in Golfers and Their Treatment. *Hand Clin.* 2017 Feb;33(1):81–96.
- [9] Unglaub F, Spies CK. Dupuytren's disease: current treatment concepts. *Orthopäde.* 2017 Apr;46(4):297–302.
- [10] Borisch N. Arthroscopic resection of dorsal wrist ganglion cysts. *Oper Orthop Traumatol.* 2016 Aug;28(4):270–8.
- [11] Alexander CJ. Heberden's and Bouchard's nodes. *Ann Rheum [Diss].* 1999;58:675–678.
- [12] Sauerbier, M, Eisenschenk A, Krimmer H, Partecke BD, Schaller HE. *Die Handchirurgie.* München: Urban & Fischer, 2014.

## 2.7 Erkrankungen der unteren Extremität

### Frakturen

Insbesondere im Becken- und im Schaffbereich von Femur und Unterschenkel finden sich die Folgen von Hochrasanztraumata, wobei Frakturen oftmals mit schweren geschlossenen oder offenen Weichteilschäden kombiniert sind, bei Beckenverletzungen auch die Schädigung extra- und intraperitonealer Organe umfassen und lebensbedrohlich sein können. Das Verletzungsmuster von PKW-Insassen hat sich jedoch binnen der letzten 20 Jahre wesentlich durch die Entwicklung der PKW-Sicherheitstechnik verändert: die früher häufigen beidseitigen Ober- und Unterschenkelschaftfrakturen treten heute beim Mehrfachverletzten/Polytraumatisierten deutlich seltener auf. Schwerwiegende Verletzungsmuster finden sich heute deshalb häufiger bei Fußgängern oder Zweiradfahrern. In jedem Fall ist das Durchschnittsalter der Schwerverletzten gestiegen und so finden sich zunehmend auch Polytraumatisierte mit einem Alter von mehr als 65 Jahren. Ein Mehrfaches hiervon machen Niedrigenergietraumata aus, die etwa beim älteren Patienten mit kompromittierter Knochenfestigkeit zu typischen gelenknahen Frakturmustern (proximaler Femur, Schienbeinkopf, Sprunggelenk) führen [1]. Die Fraktur von Tibiaschaft oder Unterschenkel ist die häufigste aller Schafffrakturen der langen Röhrenknochen (40 %). Die am meisten beobachteten Gelenkfrakturen an der unteren Extremität stellen die variantenreichen Sprunggelenksfrakturen dar, die aufgrund des indirekten Traumamechanismus typische osteoligamentäre Kombinationsverletzungen umfassen und die Stabilität der Sprunggelenksgabel kompromittieren können. Sämtliche Gelenkfrakturen der unteren Extremität besitzen bei Gelenkstufen  $> 1$  mm im Tragzonenbereich oder verbleibenden gelenknahen Fehlstellungen bzw. Instabilitäten ein hohes Risiko für die Entwicklung einer posttraumatischen Arthrose mit wesentlicher Beschränkung der Alltagsfunktionen und der Lebensqualität der Betroffenen. Entsprechende mittelfristige oder Langzeitfolgen sind auch bei gelenknahen Fehlstellungen  $> 10^\circ$  zu erwarten.

### Luxationen, Luxationsfrakturen

Luxationsfrakturen der Sprunggelenke sind ungleich häufiger als Luxationen von Hüft- und Kniegelenk, reine Luxationen des Sprunggelenks hingegen sind überaus selten. Das Ausmaß der intra- und periartikulären Begleitverletzungen ist entscheidend für die Prognose. Luxationsverletzungen der Fußwurzel sind rar ( $< 2\%$ ), werden jedoch auch heute noch in bis zu 20 % der Fälle primär nicht diagnostiziert oder nicht vollständig in ihrer Wertigkeit erfasst. Inadäquat behandelt ist ihre Prog-

nose mit einer hohen Komplikationsrate und schlechten funktionellen Resultaten vergesellschaftet [2]. Luxationen im Zehenbereich sind zumeist Folgen von Bagatelltraumata und heilen im Regelfall bei rechtzeitiger Diagnose und Behandlung folgenlos aus. Isolierte Frakturen der Metatarsalia sind bei Fehlstellung  $<10^\circ$  analog zu erachten [2].

### Muskel-, Sehnen-, Bandverletzungen

Muskelverletzungen ohne komplette Kontinuitätsdurchtrennung durch Kontusion stellen sehr häufige Folgen von Verletzungen in Alltag und Sport dar. Besonders gefährdet ist der Patient mit zusätzlichem Risiko, etwa einer Blutgerinnungsstörung oder einer medikamentösen Gerinnungshemmung. Hier können selbst leichte Traumata schwerwiegende Folgen für die Vitalität und Funktion der betroffenen Strukturen bedingen, wie eine flächige Weichteilnekrosenbildung nach profuser Einblutung. Die Verletzungen der großen Sehnen sind nur äußerst selten durch ein direktes Trauma induziert und in unterschiedlichem Ausmaß degenerativ bedingt [2]. Hiervon ist v. a. die größte Sehne des menschlichen Körpers, die Achillessehne, betroffen. Mit dem Anstieg der Lebenserwartung, aber auch des Freizeitsportverhaltens, sind früher selten beobachtete Sehnenrupturen (ischio-kurale Sehnen, Quadrizeps- und Patellarsehne, Tibialis anterior- und posterior-Sehnen, Peronealsehnen) deutlich häufiger geworden und bedingen bei Komplett-ruptur und Dehizenschwerwiegende bleibende Funktionsausfälle. Die häufigste Bandverletzung an der unteren Extremität betrifft den Außenbandkomplex des oberen Sprunggelenks [2]. Kombinationsverletzungen mit weiteren Bandstrukturen (Deltaband, Bänder des unteren Sprunggelenks) oder intraartikulären Strukturen (z. B. osteochondrale Verletzungen) sind nicht selten; dies trifft gleichermaßen für die zweithäufigsten Bandläsionen an der unteren Extremität, nämlich die Kniebandverletzungen, zu. Typische Kombinationsverletzungen des Seiten- und Kreuzbandapparats mit Gelenkstrukturen (Knorpel, Menisken) sind häufiger als isolierte Bandläsionen, was das Ausmaß der Instabilität und die Prognose der Verletzung wesentlich determiniert.

### Deformitäten

Angeborene oder erworbene Deformitäten (z. B. nach akutem oder bei chronisch-repetitivem Trauma) bestimmen je nach Ausmaß und Lokalisation wesentlich über den Manifestationszeitpunkt. Beschwerden in Folge struktureller Veränderungen bedingen schmerzhafte Bewegungseinschränkungen (z. B. beim Impingement des Hüftgelenks). Instabilität oder unphysiologische Belastung führen zu konsekutivem vorzeitigem Verschleiß der Gelenke.

Ursachen der Deformitäten des Vorfußes sind überwiegend ungeklärt. Die Abweichung der Großzehe im Grundgelenk, Hallux valgus entsteht in ca. 10 % der Fälle schon im jugendlichen Alter. Eine familiäre Häufung ist über die weibliche Linie nachgewiesen. Die Schuhmode hat einen verstärkenden Effekt, wie Watanabe in den 50er Jahren des 20. Jahrhunderts in Japan nachweisen konnte. Die Entstehung der Fehlstellung der Kleinzehe (Hammerzehe, Krallenzehe) hat ihre Ursache in einer verstärkten Belastung des Vorfußes, z.B. durch Absatzschuhe. Spreizfuß- und Hallux valgus Fehlstellung reduzieren die physiologische Lastverteilung zu Lasten der Kleinzehe.

### Arthrose, Knorpelschaden

Für die Entwicklung von Knorpelschäden bzw. die Manifestation einer Arthrose existieren unterschiedliche Risikofaktoren; lassen sich die Ursachen ausmachen, spricht man von einer sekundären, ansonsten von einer primären (idiopathischen) Arthrose. Diese Risikofaktoren können teils allgemeiner Natur sein, wie Alter oder Übergewicht, oder mit einer spezifischen Ursache (z.B. einer angeborenen oder erworbenen Hüftschädigung, rheumatischen Erkrankungen, metabolischen und endokrinologischen Störungen) verknüpft sein. Der Knorpel an den Gelenken der unteren Extremität ist unterschiedlich empfänglich für pathologische Belastungen; Traumafolgen lassen sich bei der eher seltenen Sprunggelenkarthrose häufiger als ursächlich ausmachen als an Hüft- und Kniegelenk. Die Gonarthrose ist die häufigste Manifestation des Gelenkverschleißes an der unteren Extremität, gefolgt von der Coxarthrose.

### Metabolische Erkrankungen

Die konsequenterer Behandlung des Diabetes mellitus hat durch die lebensverlängernde Therapie die Zahl der Patienten, die an einem diabetischen Fußsyndrom leiden, auf ca. 300.000 ansteigen lassen. Die globale Prävalenz des Diabetes mellitus im Jahr 2035 wird mit 600 Mio. Patienten angenommen [3]. Innerhalb von 4 Jahren erleiden mehr als 50 % dieser Patienten eine Amputation. In ca. 85 % der Fälle sind Fußulzera, deren jährliche Inzidenz in entwickelten Ländern mit 2–4 % angegeben wird [3], die Ursache für eine Minor- oder Majoramputation. In bis zu 90 % der Fälle gingen kleinere Verletzungen oder schlecht sitzendes Schuhwerk der Amputation voraus. Innerhalb der ersten 3 Jahre nach Indikationsstellung belaufen sich die Behandlungskosten auf ca. 25.000 Euro/Patient.

## Neurologie

Die ausgewogene Balancierung der gegenläufigen Muskelgruppen (Agonisten/Antagonisten) ist eine Grundvoraussetzung für die Funktion der unteren Extremitäten und vor allem des Fußes. Muskuläre Stabilität, koordinative Bewegungen und belastbare Knochen und Gelenke sind unabdingbare Voraussetzungen für den aufrechten Gang und eine selbstbestimmte Lebensführung ohne notwendige Hilfsmittel. Angeborene und erworbene Fehlfunktionen des neurologischen Systems stellen eine erhebliche Beeinträchtigung im täglichen Leben dar. Frühkindliche Hirnschäden, Meningomyelocelen (offener Rücken) verursachen lebenslange Beeinträchtigungen. Schädelhirnverletzungen, neurologische Grunderkrankungen und Schlaganfälle sind häufige Ursachen für eine Immobilität und der Grund für konservative und operative Therapieformen zur Rückgewinnung eines Teils der sozialen Teilhabe. Physiotherapie, Heil- und Hilfsmittel sowie medikamentöse Unterstützung sind anhaltende Behandlungsformen.

## Rheumatologie

Erkrankungen des rheumatischen Formenkreises sind vor allem bei destruktiven Prozessen an Gelenken, Sehnen und Bändern Ursache für eine zunehmende Immobilisierung der betroffenen Personen. Moderne medikamentöse Therapieverfahren reduzieren die entzündlichen Vorgänge und Symptome, führen allerdings auch dazu, dass erhebliche strukturelle Veränderungen des Stütz- und Bewegungsapparates zunächst nicht evident werden. Der Einsatz von orthopädischen Hilfsmitteln und operativen Maßnahmen wird erst später nachgefragt.

## Epidemiologie (Häufigkeit, sozioökonomische Daten, Kosten der Versorgung)

Frakturen an der unteren Extremität zählen zu den 5 häufigsten von 10 Frakturereignissen, die zu einer stationären Behandlung führen [1]. Etwa 5 Mio. Patienten in Deutschland leiden an einer Arthrose, die sich an der unteren Extremität besonders ungünstig auf die Lebensqualität und Arbeitsfähigkeit auswirkt. Die klinische Manifestation einer Arthrose betrifft bei den unter 30-Jährigen weniger als 2%, jenseits des 60. Lebensjahres sind 50% der Frauen und ein Drittel der Männer betroffen. Während die Coxarthrose Frauen und Männer zu gleichen Teilen ereilt, ist bei der Gonarthrose der Frauenanteil doppelt so hoch wie jener der Männer. Mehr als 360.000 Patienten haben wegen hochgradiger Verschleißerscheinungen in 2015 in Deutschland einen Gelenkersatz an Hüfte und Kniegelenk erhalten [4]. Etwa 3 Mio. Menschen sind bereits Träger eines Kunstgelenks in Deutschland. Der frakturbedingte Gelenkersatz betrifft v. a. den Patienten mit dislozierter Schenkel-

halsfraktur >65 Jahre: die Inzidenz betrug in diesem Kollektiv 875 Frakturen/100.000 Einwohner in 2013 mit einem erwartungsgemäß doppelt so hohen Frauenwie Männeranteil. Aufgrund der demografischen Entwicklung in Europa ist hier binnen der nächsten 60 Jahre mit einer Vervierfachung der Inzidenz der Arthrose zu rechnen [4].

## Konservative Behandlungsmöglichkeiten (Evidenzbasierung, Empfehlung)

### Frakturbehandlung

Generell gilt, dass der Mangel an hochwertigen kontrolliert-randomisierten Studien nach unterschiedlichen Formen der Frakturbehandlung an der unteren Extremität eine Evidenzbasierung erschwert [5,6]. Dennoch gibt es zahlreiche Experten-basierte klinisch praktikable Algorithmen zur Verfahrenswahl. Während stabile Beckenfrakturen eine Domäne der funktionell-konservativen Therapie darstellen, bilden Femurfrakturen grundsätzlich keine geeignete Indikation für eine konservative Behandlung, denn sie sind zumeist instabil oder disloziert, was einer Umsetzung der Prinzipien einer zeitnahen Wiederherstellung des Patienten mit Frühmobilisation und zeitnaher Aufbelastung der Extremität unter Rekonstruktion und Erhalt der Beinachsen und der Gelenkfunktion(en) entgegenliefe.

Jenseits der Kniegelenkebene gibt es von proximal nach distal zunehmend Frakturmuster mit exzellenten Therapieoptionen für ein konservatives Vorgehen: dies trifft in erster Linie für nicht oder wenig dislozierte Frakturen mit geringem Instabilitätspotenzial zu (zahlreiche der Frakturen im Kindesalter, Frakturen im Vorfußbereich). Frakturen mit Gelenkbeteiligung ohne Stufenbildung >1 mm und adäquater kapsulo-ligamentärer Stabilität im Knie- und Sprunggelenksbereich machen jeweils ca. 10 % des Gesamtkollektivs aus und bedürfen vor der Therapieentscheidung eines entsprechenden Belegs der korrekten Voraussetzungen. Insbesondere bei Frakturen im Rückfuß- und Fußwurzelbereich ist eine differenzierte Therapiewahl unter Berücksichtigung relevanter Begleiterkrankungen (Diabetes mellitus, periphere arterielle Verschlusskrankheit) oder Patienten-spezifischer Parameter (Compliance) für das Resultat entscheidend [2].

### Luxationen und angeborene Fehlstellungen

Während Luxationen an Knie- und Sprunggelenk hochgradige instabile Verletzungen darstellen, die regelhaft eine operative Intervention nach sich ziehen, sind Luxationen der Hüfte nach Ausschluss von BegleitleSIONen eine Domäne der konservativen Therapie. Dies trifft auch für Luxationen im Zehenbereich zu.

Angeborene Fehlstellungen der Hüftgelenke mit fehlerhafter Ausbildung der Gelenkpartner lassen sich unmittelbar postnatal durch die Sonografie nach Graf hervorragend diagnostizieren. Die Klassifikation führt zu einer zielgerichteten

Behandlung und somit zur Ausheilung, wodurch ein erheblicher, auch volkswirtschaftlicher, Nutzen erreicht wird.

Fehlstellungen der Füße unmittelbar nach Geburt (Klumpfüße, Sichelfüße, Hackenfüße) sind die Domäne der konservativen Behandlung mit hoher Erfolgsrate. Ohne die Orthopädietechnik mit Lagerungsschienen, funktionellen Orthesen und korrigierenden Schuhen ist kein dauerhafter Erfolg zu erreichen.

### **Bandverletzungen**

Komplettrupturen der großen Sehnen an der unteren Extremität stellen in der Regel eine Indikation für eine operative Rekonstruktion dar; insbesondere bei Läsionen der fußnahen Sehnen ist bei Kontraindikationen zur Operation oder bei Beschwerdearmut eine konservative Therapie vertretbar. Eine Vielzahl von Muskel-läsionen hingegen bildet eine gute Indikation für eine funktionell-konservative Therapie, wenn Komplikationen wie die Ausbildung eines Kompartmentsyndroms, ausbleiben. Definierte Bandläsionen am Kniegelenk wie die isolierte Innenbandläsion oder isolierte Kreuzbandrupturen beim Patienten ohne Instabilitätsgefühl, bei Patienten mit geringer sportlicher Beanspruchung oder bei älteren Individuen ist eine konservative Therapie mit Auftrainieren der kompensatorisch wirksamen Muskulatur eine valide Alternative zur Operation. Bandverletzungen an den Sprunggelenken sind heute eine Domäne der funktionell-konservativen Therapie [7]; die Differenzierung der mechanischen von der funktionellen Instabilität ist auch relevant für die Indikation zur neuromuskulären Trainingstherapie zur Vermeidung von erneuten Umknicktraumata bzw. für einen Großteil der Patienten mit chronischen Bandinstabilität am oberen Sprunggelenk [8].

### **Deformitäten**

Deformitäten mit funktioneller Kompensation, geringen Beschwerden und/oder niedrigem Risikopotenzial für eine Dekompensation können unter Einbeziehung des therapeutischen Portfolios der Orthopädie- und Orthopädeschuhtechnik konservativ behandelt werden. Einlagenversorgungen, Schuhzurichtungen und Orthesen schützen, stabilisieren und betten den Fuß. Dies trifft auch für Patienten mit höhergradigen Deformitäten zu, die aufgrund von Kontraindikationen für eine operative Korrektur nicht in Frage kommen. Orthopädische Maßschuhe und Schienen-Hülsen-Apparate erlauben eine Endbelastung der Extremität und gewähren ein Gangbild, welches ohne Hilfsmittel unmöglich wäre. Höhergradige bzw. funktionell oder seitens des Schmerzprofils dekompensierte Deformitäten sind mit den Möglichkeiten der konservativen Therapie nicht adressierbar und eine Domäne der operativen Korrektur.

### **Gonarthrose**

Mit hoher Evidenz ist belegbar, dass aktives Training das Schmerzniveau bei der Gonarthrose günstig beeinflusst und dieser Effekt nach Trainingsende nachhaltig

über 2–6 Monate anhält; der schmerzlindernde Effekt ist durchaus mit jenem der nichtsteroidalen Antirheumatika vergleichbar [9,10]. Mit niedrigerem Evidenzniveau ist auch eine funktionelle Verbesserung bei Gonarthrose durch Trainingstherapie nachweisbar [9]. Analoge Beobachtungen sind gleichermaßen für die Coxarthrose und Gonarthrose im Rahmen eines achtwöchigen, durch Physiotherapeuten supervidierten Trainingsprogramms mit Überleitung in ein Anschlussgruppentraining über 1 Jahr feststellbar [11]. Bei der Gonarthrose ist die intraartikuläre Applikation von Hyaluronsäure eine effiziente Maßnahme zur Beschwerdelinderung [12]. Am oberen Sprunggelenk konnte ein derartiger Effekt der Hyaluronsäure nicht belegt werden [13].

### **Diabetischer Fuß**

Zahlreiche der Empfehlungen zu Prävention und Therapie des diabetischen Fußes entsprechen konservativen Therapiemaßnahmen [3]: Dies betrifft insbesondere

- die Versorgung von Diabetikern mit neuropathischen Vorfußulzera ohne unkontrolliertes Infektgeschehen oder Minderperfusion mit individualisierten Entlastungsgipsen (TCC = total contact cast) oder -orthesen;
- die Versorgung mit Diabetes-adaptierten Einlagen und Therapieschuhwerk zur effektiven lokalen plantaren Druckentlastung zwecks Prävention primärer plantarer Ulzera, dem Management von Fußdeformitäten oder zur Vermeidung von Ulkusrezidiven [14].

### **Versorgungsrealität (eventuelle Mängel, nötige Entwicklung, Optimierungsmöglichkeiten)**

Konservative Behandlungskonzepte entsprechen nicht dem Fehlen spezifischer chirurgischer Interventionen, sondern sind oftmals Therapie-, Kontroll-, ggf. korrekturintensiv. Die sektorenübergreifende und interprofessionelle Therapie bildet hier einen Grundstock für eine erfolgreiche Umsetzung derartiger Konzepte. Gerade für die metabolisch bedingten Erkrankungen und Deformitäten und das Alters-trauma ist eine interdisziplinäre Therapieführung von Bedeutung für den Behandlungserfolg. Medizinisch fachübergreifende Behandlungen mit z. B. Internisten, Neurologen, Pädiatern sowie nichtärztlichen Berufsgruppen wie z. B. Krankenpflege, Physiotherapeuten, Ergotherapeuten und Sozialarbeitern sind Grundvoraussetzung. Entsprechende Kompetenzzentren, die flächendeckend in Ambulanz und Klinik zur Verfügung stehen sollten, garantieren hier für eine adäquate Diagnose- und Behandlungsqualität. Moderne Technologien der Telemedizin und von eHealth erlauben an dieser Stelle perspektivisch eine ressourcenschonende Umsetzung derartiger Maßnahmen mit hoher Qualität bei steigenden Inzidenzen der Entitäten. Sie erlauben überdies eine Vernetzung primärer Versorgungsstrukturen und spezialisierter Zentren [15,16]. Mit Hilfe dieser modernen Technologien lässt sich



eine virtuelle Interdisziplinarität herstellen, die ansonsten bislang nur in wenigen großen Zentren geboten wird.

## Literatur

- [1] Somersalo A, Paloneva J, Kautiainen H, Lönnroos E, Heinänen M, Kiviranta I. Incidence of fractures requiring inpatient care. *Acta Orthop.* 2014;85:525–30.
- [2] Zwipp H, Rammelt S. *Tscherne Unfallchirurgie Fuß.* Heidelberg, Dordrecht, London, New York: Springer; 2014.
- [3] Bakker K, Apelqvist J, Lipsky BA, Van Netten JJ, Schaper NV. The 2015 IWGDF guidance documents on prevention and management of foot problems in diabetes: development of an evidence-based global consensus. *Diabetes Metab Res Rev.* 2016;32(Suppl 1):2–6.
- [4] Bleß HH, Kip M, Hrsg. *Weissbuch Gelenkersatz.* Berlin, Heidelberg, Springer; 2017.
- [5] Handoll HH, Parker MJ. Conservative versus operative treatment for hip fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2008 Jul 16;(3):CD000337.
- [6] Queally JM, Harris E, Handoll HH, Parker MF. Intramedullary nails for extracapsular hip fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014, Sep 12;(9):CD004961.
- [7] Seah R, Mani-Babu S. Managing ankle sprains in primary care: what is the best practice? A systematic review of the last 10 years of evidence. *Brit Med Bull.* 2011;97:105–35.
- [8] McKeon PO, Hertel J. Systematic review of postural control and lateral ankle instability, part II: is balance training clinically effective? *J Athlet Train.* 2008;43:305–15.
- [9] Fransen M, McConnell S, Harmer AR, Van der Esch M, Simic M, Bennell KL. Exercise for osteoarthritis of the knee. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015;(1):CD004376.
- [10] Negrini S, Minozzi S, Taricco M, Ziliani V, Zaina F. A systematic review of physical and rehabilitation medicine topics, as developed by the Cochrane Collaboration. *Eura Medicophys.* 2007;43:381–90.
- [11] Skou ST, Roos EM. Good life with osteoarthritis in Denmark (GLA:D™): evidence-based education and supervised neuromuscular exercise delivered by certified physiotherapists nationwide. *BMC Musculoskeletal Disord.* 2017;18:72.
- [12] Xing D, Wang B, Liu Q et al. Intra-articular hyaluronic acid in treating knee osteoarthritis: a PRISMA-compliant systematic review of overlapping meta-analysis. *Sci. Rep.* 2016;6:32790.
- [13] Witteveen AG, Hofstad CJ, Kerkhoffs GM. Hyaluronic acid and other conservative treatment options for osteoarthritis of the ankle. *Cochrane Database Syst.* 2015;Rev 10, CD010643.
- [14] Bus SA, Armstrong DG, van Deursen RW, Lewis JEA, Caravaggi CF, Cavanagh PR. IWGDF guidance on footwear and offloading interventions to prevent and heal foot ulcers in patients with diabetes. *Diabetes Metab Res Rev.* 2016;32(Suppl 1):25–36.
- [15] Kolltveit B-C, Gjengedal E, Graue M, Iversen MM, Thome S, Kirkevold M. Telemedicine in diabetes foot care delivery: health care professionals' experience. *BMC Health Services Res.* 2016;16:134.
- [16] Slater H, Dear BF, Merolli MH, Li LC, Briggs AM. Use of eHealth technologies to enable the implementation of musculoskeletal models of care: evidence and practice. *Best Pract & Res Clin Rheumatol.* 2016;30:483–502.

## 2.8 Erkrankungen und Verletzungen im Kindesalter

Thomas Wirth

### 2.8.1 Kinderorthopädie

Die Kinderorthopädie beschäftigt sich mit kongenitalen und erworbenen Krankheitsbildern des Skelettsystems im Wachstumsalter. Hauptaugenmerk wird dabei auf die Prävention und Korrektur von Fehlstellungen des wachsenden Stütz- und Bewegungsapparats gelegt, die im weiteren Leben relevante Probleme schaffen können.

Die Diagnostik in der Kinderorthopädie nutzt für die klinische Untersuchung Entwicklungs- und altersspezifische klinische Tests und verschiedenste bildgebende Verfahren, die möglichst kindgerecht eingesetzt werden sollen. Die Anwendung ionisierender Strahlen wird auf ein Minimum reduziert. Dosisreduktion durch strenge Indikation zum Röntgen und Kinderfilter sind Grundbedingung. Die Sonographie ist ein in der Kinderorthopädie vielfältig etabliertes Verfahren, das vor allem in der Früherkennung der Hüftdysplasie [1] und beim universellen sonographischen Neugeborenen-Screening entscheidend geholfen hat, dass spät diagnostizierte Luxationen zum Einzelfall geworden sind [5]. Für die verfeinerte Diagnostik knöcherner, knorpeliger und weichteiliger Strukturen steht das MRT als Schnittbildverfahren zur Verfügung, vor allem zur Differenzierung entzündlicher und tumoröser Erkrankungen.

Die Therapiemaßnahmen orientieren sich in der Kinderorthopädie am spezifischen Entwicklungsstadium des Kindes und berücksichtigen außerdem das weitere und bereits stattgehabte Wachstum. Grundsätzlich ist festzuhalten, dass die gesamten therapeutischen Konzepte in der Kinderorthopädie primär konservativ ausgerichtet sind und möglichst auf invasive Vorgehensweisen verzichten. Alle therapeutischen Überlegungen müssen aber den physiologischen Wachstumsprozessen des Skeletts Rechnung tragen. Als klassisches Beispiel dient die Entwicklung an der unteren Extremität. Der Plattfuß des Kleinkindes wird zu einem Fuß mit physiologischem Längs- und Quergewölbe. Die varische Beinachse des Kleinkinds wird zur gerade Beinachse des Erwachsenen, die Torsionswinkel im Ober- und Unterschenkel unterliegen gesetzmäßigen Veränderungen im Rahmen des Wachstums hin zur physiologischen Antetorsion des Schenkelhalses und Außentorsion des Unterschenkels nach Wachstumsabschluss. Die konservative Therapie bedient sich physiotherapeutischer Verfahren, der Hilfsmittelversorgung und der medikamentösen Behandlung etwa bei entzündlichen Erkrankungen der Gelenke.

Therapieziel ist in erster Linie die Erhaltung oder Wiederherstellung der optimalen Funktionalität der betroffenen Skelettabschnitte. Als typisches Beispiel gilt der Morbus Perthes. Unter Entlastung der betroffenen Extremität und antiphlogistischer Therapie in der schmerzhaften Krankheitsphase sowie mit intensiver Physiotherapie können ca. 60 % der Krankheitsfälle konservativ zu einem guten Ergebnis

geführt werden [3]. Sehr häufig sind Therapiekombinationen der Schlüssel zum Erfolg. Dies gilt in der Behandlung der Adoleszenten skoliose, in der zwei konservative Grundpfeiler, nämlich die Krankengymnastik und die Korsettversorgung die Basis in der Behandlung bilden.

Trotz der vielfältigen konservativen Therapiemöglichkeiten sind operative Interventionen oft nicht zu umgehen. Das primär konservativ ausgerichtete Ponseti-Konzept, das auf einer sehr feinen Gipsredressionstechnik und einem konsequenten Nachbehandlungsschema beruht, beinhaltet minimal-invasive chirurgische Interventionen wie die perkutane Achillotenotomie oder den Tibialis-anterior-Transfer und erreicht langfristig bessere Ergebnisse als in der operativen Ära. Besondere Berücksichtigung in den kinderorthopädischen Behandlungskonzepten findet das Wachstum. Wachstum kann therapiefördernd eingesetzt werden, beispielsweise als Hemiepiphyseodese zur Wachstumslenkung. Wachstum kann aber auch bestimmte therapeutische Effekte behindern und Befunde verschlechtern wie bei kongenitalen Skoliosen, die sich mit Wachstum stark verschlechtern können und deshalb frühzeitig operativ behandelt werden müssen.

Prävention spielt in der Kinderorthopädie eine zentrale Rolle. Neben der Früherkennung der Hüftdysplasie ist die Einrichtung eines skandinavischen Registers für Patienten mit infantiler Zerebralparese beispielhaft, weil es dazu geführt hat, dass die sekundäre Hüftluxation bei diesem Krankheitsbild praktisch nur noch in Einzelfällen eintritt [2]. Das Krankheitsbild der Zerebralparese ist außerdem ein sehr gutes Beispiel für hohe Evidenz erreichende, prospektiv randomisiert durchgeführte Studien in der Kinderorthopädie – insbesondere unter Nutzung objektiver Ganglabordaten in der Evaluation vergleichender therapeutischer Maßnahmen. Als Beispiel kann unter anderem eine Untersuchung zur Auswirkung der Botulinumtoxintherapie auf die Hüftentwicklung genannt werden [6]. Einen großen Erkenntnisgewinn zieht man in der Kinderorthopädie auch aus Multicenterstudien. Die wesentlichen Erkenntnisse über die Effektivität der konservativen und operativen Therapie des Morbus Perthes sind auf dem Boden einer solchen Studie entstanden [3]. Gleiches gilt auch für die Bestätigung der Effektivität der Korsetttherapie bei der idiopathischen Skoliose, bei der klug angelegte Längsschnittuntersuchungen klare Hinweise ergeben haben, dass die Tragedauer mit dem Erfolg der Therapie sehr eng verknüpft ist [4].

Die Kinderorthopädie hat in Deutschland bundesweit eine sehr hohe Versorgungsqualität erreicht, die keinen internationalen Vergleich scheuen muss. Sie ist landesweit, sowohl was die Versorgungssituation der Bundesländer, als auch die Aus- und Weiterbildungsmöglichkeiten der Ärzte anlangt, entsprechend der Bevölkerungsdichte der Bundesrepublik Deutschland flächendeckend umfassend vertreten. Dabei ergänzen sich über die Bundesrepublik Deutschland verteilte höchst qualifizierte kinderorthopädische Versorgungszentren mit den in die Fläche ausgerichteten Versorgungsstrukturen [7].

## Literatur

- [1] Graf R. New possibilities for the diagnosis of congenital hip joint dislocation by ultrasonography. *J Pediatr Orthop.* 1983 Jul;3(3):354–9.
- [2] Hägglund G, Andersson S, Düppe H, Lauge-Pedersen H, Nordmark E, Westbom L. Prevention of dislocation of the hip in children with cerebral palsy. The first ten years of a population-based prevention programme. *J Bone Joint Surg Br.* 2005 Jan;87(1):95–101.
- [3] Herring JA, Kim HT, Browne R. Legg-Calve-Perthes disease. Part II: Prospective multicenter study of the effect of treatment on outcome. *J Bone Joint Surg Am.* 2004;86-A:2121–34.
- [4] Katz DE, Herring JA, Browne RH, Kelly DM, Birch JG. Brace wear control of curve progression in adolescent idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg Am.* 2010;92:1343–52.
- [5] von Kries R, Ihme N, Altenhofen L, Niethard FU, Krauspe R, Rückinger S. General ultrasound screening reduces the rate of first operative procedures for developmental dysplasia of the hip: a case-control study. *J Pediatr.* 2012;160:271–5.
- [6] Willoughby K, Ang SG, Thomason P, Graham HK. The impact of botulinum toxin A and abduction bracing on long-term hip development in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2012;54:743–7.
- [7] Wirth T. Kinderorthopädie – attractive Teilspezialität innerhalb der Orthopädie. *Orthopädie und Unfallchirurgie.* 2012. 192–195.

## 2.8.2 Kindertraumatologie

In der Kindertraumatologie spielt die konservative Therapie auch heute noch eine tragende Rolle, die über die im Erwachsenenalter hinausgeht. Die Fraktur des Kindes wird unter anderen Kriterien der konservativen oder operativen Vorgehensweise zugeordnet. Dies ist begründet in der Dynamik des wachsenden Skeletts. Das Wachstum ist die 4. Dimension der Kindertraumatologie, erlaubt Toleranz gegenüber klar definierten akzeptablen Fehlstellungen, erfordert aber immer die Erstellung einer individuellen Wachstumsprognose unter Einbeziehung von Alter, Frakturtyp, Dislokationsausmaß, Nähe zur und Potenz dieser Fuge [1,2].

Diagnostisch steht konventionelles Röntgen in zwei Ebenen, bei Schaftfrakturen unter Einbeziehung der angrenzenden Gelenke im Vordergrund. Der Ultraschall wird zunehmend eingesetzt, die Techniken hierzu sind evaluiert [3], das Verfahren ist jedoch noch keine Routine, da es Zeit- und Personen-abhängig ist. Schnittbildverfahren stellen die Ausnahme dar und kommen v. a. bei unklaren Gelenkfrakturen zur Anwendung. Strahlenhygienisch soll das MRT bevorzugt werden, auch wenn das beim Kleinkind Sedierung oder sogar Narkose erfordert.

Konservative Therapie umfasst die Ruhigstellung, ggf. auch nur zur Schmerztherapie, die Redression, die Reposition in Narkose und die Gipskeilung. Indikationen sind undislozierte Frakturen und Frakturen, deren Dislokation die altersgemäßen spontanen Korrekturpotentiale nicht überschreiten. Nach geschlossener Reposition ist die adäquate Retention elementar [4]. Über die Risiken der konservativen Behandlung muss aufgeklärt werden. Hier sind vor allem Druckstellen im Gips, Verletzungen beim Aufsagen des Gipses und sekundäre Dislokationen mit der Notwendigkeit eines Verfahrenswechsels zu erwähnen.

Konservative Behandlung erfolgt mittels Stützverband. Hier stehen neben dem traditionellen Weißgips synthetische rigide und semirigide Materialien zur Verfügung. Sie sind leichter und können mit der Schere statt der Säge bearbeitet werden. Die Grundregeln sind durch diese Materialien nicht außer Kraft gesetzt.

Zu beachten ist:

- bei Schaftfrakturen werden beide angrenzende Gelenke mit eingeschlossen,
- bei metaphysären Frakturen nur das Fraktur-nahe Gelenk [5];
- Knochenvorsprünge werden gepolstert,
- übermäßige Polsterung führt zu Verlust der Retention (Cast-Index);
- gutes Anmodellieren der Gipse;
- Keilung auch im synthetischen Cast möglich.

Alternativverfahren sind Braces oder verschiedene Orthesen, Nachteile sind hier höhere Kosten und Verlust der Expertise in der korrekten Cast-Applikation.

Klare Verlaufskontrollen sind indiziert [6].

Klinische Kontrollen nach Freigabe bei:

- Fissuren und subperiostal eingestauchten, stabilen Frakturen.

Radiologische/sonographische Kontrollen zum Ausschluss sekundärer Dislokationen nach einer Woche bei:

- undislozierter Grünholz- oder vollständiger Fraktur;
- Frakturen mit Dislokationen im Rahmen der Remodellingpotenz;
- reponierten, nicht osteosynthetisch fixierten Frakturen.

Bei sekundärer Dislokation kommen in Frage:

- Gipskeilung,
- geschlossene Reposition und/oder
- Osteosynthese.

Eine Sonderstellung hat die undislozierte oder hängende Abrissfraktur des Kondylus radialis (Salter-Harris IV), die nach 4–5 Tagen gipsfrei auf Dislokation und daraus resultierende Operationsbedürftigkeit kontrolliert werden muss.

Fraktur- und altersabhängig wird nach 3–5 weiteren Wochen die Röntgenkontrolle (suffiziente Kallusüberbrückung?) gipsfrei empfohlen. Klinisch soll der schmerzfreie Druck auf die Bruchstelle möglich sein. Die Gelenkbeweglichkeit kann erst nach einer Phase der selbstbestimmten spontanen Mobilisation geprüft werden. Weitere klinische Kontrollen erfolgen bis zur Funktionsfreiheit, die bei einigen Frakturen (suprakondylär, kondylär) durchaus erst nach einem Jahr erreicht sein kann [7,8]. An der unteren Extremität muss die Beinlänge beachten werden.

Physiotherapie ist meist entbehrlich [9]. Ausnahmen können sein:

- anhaltende funktionelle Einschränkung im Ellenbogen über 8 Wochen nach Freigabe,
- Gangbild mit Schonhaltung und Entlastungsmuster.

Die Grenze konservativer Behandlung ist durch das Limit des physiologischen Remodellings bestimmt. Was Reposition und/oder Retention mit Unterstützung des Wachstums nicht zu einer funktionsgerechten Ausheilung bringen können, bedarf einer operativen Maßnahme. Beispiele für sehr gutes konservatives Potential aufgrund langanhaltenden und hochpotenten Wachstums der nahen Fuge sind Frakturen des distalen Unterarmes und des proximalen Oberarmes. Auch bei Klavikula-, Becken- und Wirbelsäulenfrakturen steht das konservative Vorgehen ganz im Vordergrund. Auf der anderen Seite sind alle Frakturen rund um den Ellenbogen sowie die Unterarmschaftfrakturen gefährdet, bereits bei geringen Fehlleistungen funktionelle Einschränkungen zu entwickeln, sodass das konservative Regime hier limitiert ist und sorgsam überwacht werden muss. Auch die proximale Tibiafraktur und die Innenknöchelfraktur werden im Kindesalter den Frakturen mit Gefährdungspotential zugeordnet.

Aus-, Weiter- und Fortbildung haben in den vergangenen Jahren die konservativen Behandlungsverfahren vernachlässigt, Einschränkungen der Personalressourcen haben Berufsbilder wie das des Gipspflegers verschwinden lassen. Zudem sprechen ökonomische Anreize eher für eine Osteosynthese als für einen Gipsverband. Trotzdem muss der Kindertraumatologe die konservativen Verfahrensweisen weiterhin pflegen und lehren, da im Kindesalter häufig die konservative Therapie unverändert das Verfahren der Wahl darstellt.

## Literatur

- [1] Laer Lv, Kraus R, Linhart WE. Grundsätzliches zur Therapie. In: Laer Lv, Kraus R, Linhart WE, Hrg. Frakturen und Luxationen im Wachstumsalter. 6. Auflage. Stuttgart: Thieme; 2013. 80–89.
- [2] Dietz H-G. Grundlagen der konservativen Frakturbehandlung. In: Dietz H-G, Illing P, Schmittenebecher P, Slongo T, Sommerfeldt D, Hrg. Praxis der Kinder- und Jugendtraumatologie. Berlin: Springer; 2011. 55–65.
- [3] Eckert K, Ackermann O. Fraktursonografie im Kindesalter. Unfallchirurg. 2014;117:355–368.
- [4] Neubauer T. Pediatric fractures. In: Dresing K, Trafton P, Engelen J, Hrg. Casts, splints and support bandages – nonoperative treatment and perioperative protection. Stuttgart: Thieme; 2014. 173–184.
- [5] Bohm ER, Bubbar V, Hing KY, Dzus A. Above and below-the-elbow casts for distal forearm fractures in children: a randomized controlled trial. J Bone Joint Surg. 2006;88A:1–8.
- [6] Laer Lv, Kraus R, Linhart WE. Grundsätzliches zu Kontrollen. In: Laer Lv, Kraus R, Linhart WE, Hrg. Frakturen und Luxationen im Wachstumsalter. 6. Auflage. Stuttgart: Thieme; 2013. 90–97.
- [7] Zionts LE, Woodson CJ, Manjra N, Zalavras C. Time of return of elbow motion after percutaneous pinning of pediatric supracondylar humerus fractures. Clin Orthop Rel Res. 2009;467:2007–2010.
- [8] Bernthal NM, Hoshino CM, Dichter D, Wong M, Silva M. Recovery of elbow motion following lateral condylar fractures of the humerus. J Bone Joint Surg. 2011;93A:871–877.
- [9] Schmale G, Mazor S, Mercer L, Bompadre V. Lack of benefit of physical therapy on function following supracondylar humeral fractures: a randomized controlled trial. J Bone Joint Surg. 2014;96A:944–950.

## 2.9 Orthopädie für Menschen mit Behinderung oder von Behinderung bedrohte Menschen

Die Entwicklung des Fachgebietes Orthopädie ist sehr eng mit der Entwicklung der Krüppelfürsorge und der Versorgung von Kindern und Erwachsenen mit angeborenen und – z. T. durch Verwundungen in den zwei Weltkriegen – erworbenen Körperbehinderungen verbunden. Dabei war bereits im 19. Jahrhundert neben der möglichst weitgehenden Beseitigung der körperlichen Beeinträchtigungen auch die Ermöglichung der gesellschaftlichen Integration der Körperbehinderten und Versehrten das Ziel der Orthopädie.

### Personenkreis

Für die Legaldefinition von Behinderung ist § 2 SGB IX (Stand 1. Januar 2017) maßgebend:

1. „Menschen mit Behinderungen sind Menschen, die körperliche, seelische geistige oder Sinnesbeeinträchtigungen haben, die sie in Wechselwirkung mit einstellungs- und umweltbedingten Barrieren an der gleichberechtigten Teilhabe an der Gesellschaft mit hoher Wahrscheinlichkeit länger als 6 Monate hindern können. Eine Beeinträchtigung nach Satz 1 liegt vor, wenn der Körper- und Gesundheitszustand von dem für das Lebensalter typischen Zustand abweicht. Menschen sind von Behinderung bedroht, wenn eine Beeinträchtigung nach Satz 1 zu erwarten ist.“
2. „Menschen sind im Sinne des Teils 3 schwerbehindert, wenn bei ihnen ein Grad der Behinderung von wenigstens 50 vorliegt ...“.

Der Personenkreis mit Behinderung, dessen sich die Orthopädie annimmt, ist heute sehr weit gefasst und umfasst sowohl Menschen, die sich selbst oder die Andere der Gruppe den behinderten Menschen zurechnen, als auch Menschen, die krank und faktisch behindert sind, sich aber nicht als behindert begreifen, oder lediglich die Schwerbehinderteneigenschaft wegen erlebter Einschränkungen für sich beanspruchen. Zur ersten und zweiten Gruppe gehören nicht nur körperbehinderte Menschen im engen Sinne, die seit dem Kindesalter Schädigungen der Bewegungsorgane aufweisen, sondern auch mehrfachbehinderte, also körperlich, geistig und im Bereich der Sinnesorgane von Kindheit an beeinträchtigte Menschen sowie Menschen, die Beeinträchtigungen der Bewegungsorgane im Laufe ihres Lebens erworben haben.

Meist geht man bei der Rede von „Orthopädie für behinderte Menschen“ nicht von einem so weiten Begriff aus, sondern fasst darunter die Menschen mit schwe-



ren und meist kombinierten Beeinträchtigungen, die sowohl körperlich, als auch kognitiv, als auch psychisch im Sinne einer Mehrfachbehinderung auftreten und bei denen alle Ebenen der ICF (International Classification of Functioning, Disabilities and Handicaps), also insbesondere auch die Teilhabe, betroffen sind. Deshalb ist das Gebiet außerordentlich vielfältig und berührt die Nachbardisziplinen wie Kinderheilkunde, Neurologie, Psychiatrie, Urologie usw. Eine besondere Herausforderung stellen schwerstmehrfachbehinderte Menschen dar, die in allen Bereichen des Lebens auf umfassende Hilfe wie Pflege, Behandlung und Assistenz angewiesen sind und die in der Regel auf sie spezialisierte Unterstützungsangebote benötigen. Dementsprechend sind Orthopäden heute in verschiedenen Settings tätig, s. u.

Typische **Diagnosen** sind z. B.

- Primär, auf den Bewegungsapparat bezogen: Achondroplasie, Amelie und Dismelie und andere Gliedmaßenfehlbildungen, Osteogenesis imperfecta, schwere Wirbelsäulendeformationen, Progressive Muskeldystrophie, schwere rheumatische Erkrankungen u. a.
- Neuromuskuläre Erkrankungsbilder, z. B. Infantile Cerebralparesen und andere frühkindliche Schädigungen des ZNS, Spina bifida, spinale Muskelatrophien, Amyotrophe Lateralsklerose, Multiple Sklerose, Poliomyelitis u. a.
- Syndromgebundene, genetisch bedingte Behinderungsbilder, z. B. Trisomien, Rett- Syndrom, Angelman-Syndrom u. a.
- Erworbene komplexe Behinderungsbilder: Schädelhirntrauma, Querschnitt, Schlaganfall, entzündliche und tumoröse Krankheiten des ZNS u. a.

Gemeinsam ist dieser Patientengruppe, dass sie umfangreiche Beeinträchtigungen der Funktionen, der Aktivitäten und der Teilhabe im Sinne der ICF aufweisen und zu ihrer gesellschaftlichen Inklusion zahlreiche Kontextfaktoren benötigen, die Beeinträchtigungen mindern oder ausgleichen können.

Besondere Herausforderungen für den Orthopäden und die anderen Behandler stellen die Schwere der Beeinträchtigungen in Form von Spastik, Lähmungen und Koordinationsstörungen (mit der Folge fehlender eigenständiger Lokomotion und Mobilität, fein- und grobmotorischer Beeinträchtigungen bei den Aktivitäten des täglichen Lebens) und weitere Beeinträchtigungen dar, die sich nicht auf die Bewegungsorgane beziehen, z. B.:

- Kognitive Beeinträchtigungen bis hin zur schweren geistigen Behinderung;
- fehlende sprachliche Kommunikationsfähigkeit;
- Inkontinenz, Obstipation, Schluckstörungen, Gastrooesophagealer Reflux;
- begleitende Osteoporose;
- Epilepsien;
- umfassende Angewiesenheit auf Fremdhilfe und Bezugspersonen;
- umfangreicher regelmäßiger Behandlungs- und Förderbedarf, z. T. durch besondere Einrichtungen und Dienste.

## Diagnostik

Die Diagnostik bei diesem Personenkreis stellt meist eine besondere Herausforderung dar, da die Betroffenen nicht ausreichend aktiv mitwirken können, sich nicht äußern können, Ängste und Verhaltensauffälligkeiten aufweisen und Symptome wie Schmerzen oft maskiert werden, indem sie diese z. B. durch eine bloße Verhaltensänderung zum Ausdruck bringen. Auch Störungen des Bewegungsablaufs sind oft differentialdiagnostisch schwer zu beurteilen, z. B. ein Hinken oder eine Rumpffehllhaltung bei Menschen mit schwerer geistiger Behinderung. Grundsätzlich gilt immer, dass klinisch sorgfältig, ggf. bildgebend, soweit zumutbar auch mittels CT und MRT in Narkose oder mittels Skelettszintigraphie, einschl. Labor unter Einbeziehung der vertrauten Bezugspersonen wiederholt untersucht werden muss. Besonderes Augenmerk ist zu richten auf: die sekundäre Hüftdislokation, die Entwicklung einer Skoliose, segmentale Instabilität (z. B. Spondylolisthesis bei schweren Dystonien), die Entwicklung sekundärer Fußdeformitäten, Kontrakturen und verdeckte (Spontan-) Frakturen, z. B. im Rahmen einer Osteoporose in jungem Alter. Gleiches gilt für die Erkennung von Schmerzquellen, z. B. ISG-Syndrome, Piriformis-Syndrome u. a. sowie die Beurteilung der cerebralen Bewegungsstörungen (Spastik, Ataxie, Dystonie, Asymmetrien etc.).

Neben der auf die Strukturen gerichtete Diagnostik ist ein funktionelles Assessment unerlässlich. Dabei werden alle motorisch relevanten Optionen in verschiedenen Situationen (unter Variation der Kontextfaktoren) und ggf. mit verschiedenen Hilfsmitteln geprüft. Hinzu kommt eine Analyse der Beeinträchtigungen im Alltag in den verschiedenen Lebensbereichen: Familie, Kindergarten, Schule, Arbeitsplatz (WfbM) und im öffentlichen Bereich. Hierfür ist die Verwendung der ICF stets erforderlich.

In der Regel bedeutet dies einen erheblichen Zeitbedarf, der in der regulären Praxis nicht regelhaft zu realisieren ist.

## Therapie

Für viele Schädigungen stehen Standardprozeduren zur Verfügung. Jedoch sind diese oft im Hinblick auf Art und Umfang der Behinderung zu modifizieren und bedürfen einer besonders kritischen Indikationsstellung. Dabei ist besonders wichtig die Herausarbeitung von Zielen, die den Nutzen für den jeweiligen Patienten belegen. Insbesondere operative Therapien oder umfangreiche orthetische Versorgung bedürfen insofern einer besonderen Rechtfertigung im Hinblick auf die künftige Lebensperspektive. Nicht selten liegen bei diesen Patienten posttraumatische Störungen nach medizinischen Eingriffen vor, die weitere Interventionen in Frage stellen können. Deshalb können therapeutische Maßnahmen nie für sich allein bewertet werden, sondern sind in einen umfassenden, langfristigen und an der

Lebensqualität und der Teilhabe auszurichtenden Behandlungsplan einzubetten. Dieser ist mit den Betroffenen, seinen Bezugspersonen und häufig auch mit den oft langfristig behandelnden und fördernden therapeutischen und pädagogischen Fachkräften gemeinsam zu erstellen.

Therapeutische Ziele sind in Abhängigkeit von der Gesamtsituation und -prognose zu bestimmen: Die Ziele sind stets für die unterschiedlichen Ebenen der ICF differenziert zu bestimmen: Die Schädigungs-, die Funktions-, die Aktivitäts- und die Teilhabebene. Für die Teilhabe z. B. ist die Erreichung und Erhaltung der Sitzfähigkeit für möglichst 6 Stunden die entscheidende Voraussetzung. Damit ist auch eine Rollstuhlmobilität gegeben. Weitere Zielstufungen sind dann z. B. Erreichen eines Transfers über den Stand mit einer Hilfsperson, Gehen weniger Schritte zur Erledigung einfacher Aktivitäten des täglichen Lebens (Toilettengang), das Überwinden einiger Treppenstufen ggf. mit Fremdhilfe, eine eigenständige Rollstuhlmobilität (mechanisch, elektrisch ggf. einschl. Änderung der Körperposition durch Kantelungsmöglichkeit) zunächst im Haus, dann im nahen Umfeld sowie in der weiteren Umgebung. Dabei ist u. a. die Hemmung von Spastizität, die Facilitierung von Bewegungen, die Vermeidung eines Decubitus, die Förderung der orofacialen Funktionen und die Auswirkungen auf den Alltag (Essen, Toilettengang etc.) jeweils zu beachten.

Neben der Grobmotorik bedarf die Förderung der Feinmotorik besonderer Beachtung, insbesondere für die Aktivitäten des täglichen Lebens (ADL), für das Ausüben der Kulturtechniken und die Nutzung moderner Medien. Bei schwerer Beeinträchtigung kann entscheidend für die Lebensqualität sein, dass es gelingt, mit Hilfe von Hilfsmitteln zur elektronischen Steuerung durch Hände, Füße, Kopf oder Rumpfbewegungen differenzierte Impulse zur Kommunikation und Ansteuerung zu ermöglichen.

Während im Kindesalter die Prävention von späteren Einschränkungen ein wichtiges Ziel sein kann, tritt im Erwachsenenalter die Ermöglichung einer möglichst umfassenden und selbstbestimmten Teilhabe in den Vordergrund und präventive und therapeutische Aspekte müssen oft in den Hintergrund treten. Behandlungskonzepte sind deshalb immer auch aushandlungsbedürftig und erfordern für die Arbeit des Orthopäden ein interdisziplinäres Team.

Als besondere Therapieoptionen sind hier beispielhaft zu nennen: Die Behandlung mit Botulinum-Toxin, mit intrathekalen Baclofen- und Schmerzpumpen, die redressierende Gipsbehandlung, die Therapeutische Lokalanästhesie sowie die oft lebenslange spezialisierte Behandlung durch therapeutische Fachdisziplinen.

Der Therapieplan ist stets als Teil eines umfassenden individuellen Rehabilitationskonzeptes zu erstellen, d. h. er umfasst alle notwendigen Unterstützungen und alle Dimensionen der ICF.

Dazu gehört die Verordnung und Begleitung der verschiedenen Therapien wie Physiotherapie, Ergotherapie, Logopädie bzw. orofacialer Therapie, physikalische Therapie, die eine besondere Spezialisierung und Erfahrung voraussetzen, sowie die Verordnung von Behandlungspflege.

Eine besondere Aufgabe für die Orthopädie stellt die Versorgung mit Technischer Orthopädie (s. Kap. 5.2) und Reha hilfsmitteln dar, die als Kontextfaktoren eine außerordentliche Bedeutung erlangen und für die erreichbare Teilhabe entscheidend sein können. Dabei ist stets zwischen der therapeutischen und der unterstützenden) d. h. Aktivitäten und Teilhabe ermöglichenden Funktion, zu differenzieren, auch wenn sich beide Zielrichtungen oft überlappen. Therapeutisch oder präventiv konzipierte Hilfsmittel, die die Aktivitäten und die Teilhabe behindern, bedürfen einer besonderen Rechtfertigung. Das Spektrum ist inzwischen sehr breit und umfasst praktisch alle Gruppen des Hilfsmittelkataloges.

Nicht selten werden die Grenzen des Faches in Richtung auf eine umfassende Rehabilitationsmedizin gesprengt.

### Sozialmedizinische Beurteilung und Begutachtung

Eine besondere Bedeutung hat die Orthopädie für die sozialmedizinische Beurteilung und Begutachtung, z. B. zum Hilfs- und Unterstützungsbedarf in der Eingliederungshilfe, der Begründung von Heil- und Hilfsmitteln, von besonderen Behandlungsmethoden, von Rehabilitationsbedarf und im Hinblick auf andere Sozialleistungen unter Beachtung des SGB IX und der einzelnen Leistungsgesetze. Auch die Beratung der Betroffenen, ihrer Angehörigen und Bezugspersonen sowie ihrer professionellen Helfer im Alltag, im Hinblick auf Leistungsfähigkeit und -grenzen, auf die Prognose und relevante und nichtrelevante Risiken ist zu leisten. Dies setzt eine große Erfahrung und einschlägige sozialrechtliche Kenntnisse voraus.

### Settings für die Tätigkeit der Orthopäden bei der Betreuung dieser Personengruppe

Den besonderen Bedarfen dieser Personengruppe entsprechend sind Orthopäden – neben den klassischen Berufsausübungsformen in der Praxis, der orthopädischen Klinik und der Klinikambulanz – in weiteren besonderen Settings tätig, z. B.:

- Als Ärzte in Einrichtungen und Diensten der medizinischen Rehabilitation (stationär, ambulant und mobil);
- als Landesärzte nach § 62 SGB IX (01.01.2017), oft mit der zusätzlichen Funktion der individuellen Beratung, z. T. Behandlung in Kompetenzzentren, in Kindergärten und Schulen sowie in Einrichtungen der Behindertenhilfe, z. T. im Rahmen des Öffentlichen Gesundheitsdienstes (ÖGD);
- in Orthopädischen Versorgungsstellen nach dem Bundesversorgungsgesetz (BVG);
- als Gutachter der verschiedenen Sozialleistungsträger, z. B. im Medizinischen Dienst der Gesetzlichen Kranken- und Pflegeversicherung nach § 275 SGB V,

- der Rentenversicherung, der Unfallversicherung und der Bundesagentur für Arbeit sowie der privaten Kranken-, Pflege- und Unfallversicherungen;
- als Beratende und/ behandelnde (Heim) Ärzte in Einrichtungen der Behindertenhilfe;
  - als Ärzte in Berufsbildungs- und Berufsförderungswerken;
  - als Schulärzte vorwiegend in Förderschulen sowie integrativen und Förder-Kindertagesstätten;
  - als Kooperations- und Konsiliarpartner in Sozialpädiatrischen Zentren, Medizinischen Zentren für erwachsene Menschen mit Behinderung (MZeB nach § 119c und 43b SGB V), z. T. in Form von mobilen Sprechstunden;
  - in Spezialambulanzen, z. B. für amputierte Patienten an einigen BG-Unfallkliniken;
  - in Werkstätten für behinderte Menschen (WfbM);
  - in der Industrie (OT und Rehabilitationshilfsmittel);
  - in besonderen wissenschaftlichen Forschungsstellen und Abteilungen, meist an Universitäten.

Dabei kommen rein konsiliarische, beraterische, interdisziplinäre und im engen Sinn behandelnde – sei es im Rahmen stationärer oft operativer Behandlung, sei es im Rahmen vertragsärztlicher Aufgaben – sowie sozialmedizinisch beratende, beurteilende und begutachtende Tätigkeiten in Betracht. Einige Krankenhausabteilungen haben sich auf die Behandlung behinderter Menschen besonders spezialisiert, so insbesondere im Bereich der Kinderorthopädie und der sog. Neuroorthopädie.

Es ist als Trend zu beobachten, dass die Rolle der Orthopädischen Fachärzte bei der Betreuung behinderter Menschen zunehmend als besondere Leistung definiert wird, zugleich aber die Zahl so tätiger Orthopäden und damit die Bedeutung in der Fläche tendenziell abnimmt. Dem sollte entgegengewirkt werden.

## 2.10 Degenerative Erkrankungen des alten Menschen

Die zukünftige demografische Entwicklung der Deutschen Gesellschaft wird nach Angaben des statistischen Bundesamtes [1] von der Verminderung der Gesamtbevölkerung und dem Anstieg des mittleren Lebensalters geprägt sein. Nach den Vorausberechnungen wird der Anteil der über 65-Jährigen von 21 % (2013) auf 33 % (2060) anwachsen. Durch die Zunahme der Lebenserwartung wird sich der Anteil der über 80-Jährigen Deutschen bis 2050 auf 10 Mio. Einwohner verdoppeln.

Gleichzeitig hat der Mikrozensus von 2005 [2] gezeigt, dass die Wahrscheinlichkeit einen Unfall zu erleiden oder zu erkranken mit zunehmendem Lebensalter deutlich ansteigt. Dabei stehen kardiopulmonale und muskuloskeletale Erkrankungen zahlenmäßig weit im Vordergrund. Allein auf Grund von muskuloskeletalen Erkrankungen (ICD M000–M999) wurden im Jahr 2015 in der Gruppe der 65- bis über 95-Jährigen 786.879 stationäre Krankenhausbehandlungen erforderlich [3]. Dabei überwiegen in dieser Gruppe die degenerativen Erkrankungen Rückenschmerzen und Arthrosen.

Degenerative Erkrankungen sind keine nosologische Entität, sondern Folge von Verletzungen oder unterschiedlichen Erkrankungen, die für sich alleine oder sich additiv verstärkend zu einer metabolischen Störung der Bindegewebs- und Knorpelzellen führen. Infolge des gestörten Gleichgewichtes zwischen anabolem und katabolem Stoffwechsel kann die Integrität der extrazellulären Matrix und deren mechanischer Eigenschaften nicht mehr dauerhaft erhalten werden. Während initial in aller Regel keine Funktionsstörungen der Gelenke oder der Wirbelsäule beobachtet werden, schreitet der Krankheitsprozess mit zunehmender Zeit fort und wird häufig erst ab dem 60. Lebensjahr und älter als degenerative Erkrankung klinisch durch schmerzhafte Funktionsstörungen manifest. Die häufigsten degenerativen Erkrankungen der über 60-Jährigen sind Rückenschmerzen und die Gon- und Coxarthrose. Sie zählen zu den 10 häufigsten Erkrankungen in Orthopädischen Praxen. Die Prävalenz einer Arthrose liegt bei Frauen zum Beispiel bis zum 30. Lebensjahr bei 1,6 %, nach dem 60. Lebensjahr bei 30 % [4].

Für den einzelnen Patienten resultiert aus den degenerativen Erkrankungen ein langsam fortschreitender schmerzhafter Funktionsverlust der Gelenke. Die bewegungs- und belastungsabhängigen Schmerzen werden initial mit Vermeidungsstrategien und Coping-Mechanismen beantwortet. Die Gehstrecken werden eingeschränkt, so weit möglich wird auf Fahrzeuge ausgewichen oder Bewegung einfach vollständig vermieden. Daraus resultiert zwangsweise ein „circulus vitiosus“ mit einer zunehmenden Muskelatrophie, einem Verlust an Koordination und der gleichzeitigen Reduktion der kardiopulmonalen Leistungsfähigkeit. Neben der Beeinträchtigung durch Schmerzen ist mit zunehmendem Lebensalter auch

eine Einschränkung der aktiven Beweglichkeit der Gelenke zu beobachten. In der Altersgruppe 71–74 Jahre wiesen in Massachusetts [5] 16 % der Untersuchten eine Einschränkung der Hüft- und Kniebeweglichkeit auf, in der Gruppe der über 85-Jährigen waren es 51%. Zusätzlich zu den degenerativen Erkrankungen nimmt auch die Anzahl der Begleiterkrankungen mit dem Lebensalter zu [6]. Fünf und mehr Diagnosen weisen 54 % der über 85-Jährigen auf [7], mögliche Kompensationsmechanismen einer Gelenkerkrankung werden weiter eingeschränkt, das Unfallrisiko nimmt zu. Durch das Zusammenwirken von Schmerzen und Funktionseinschränkung der Gelenke und der Wirbelsäule wird die Lebensqualität des alternden Menschen zunehmend reduziert. Alltagsfunktionen wie Körperpflege, die eigenständige Haushaltsführung, die Benutzung von öffentlichen Einrichtungen (Theater, Kino, etc.) und öffentlicher Verkehrsmittel wird schwerer oder ist eigenständig nicht mehr möglich. Der Verlust an Mobilität schränkt die Autonomie des alternden Menschen ein.

Durch die demografische Entwicklung werden degenerative Erkrankungen im Alter eine Herausforderung für unsere Gesellschaft in den kommenden Jahren werden. Während die primäre Korrelation zwischen degenerativen Erkrankungen und Alter sich dabei nicht verhindern lässt, können Risikofaktoren wie Übergewicht oder schwere körperliche Arbeit [7] präventiv beeinflusst werden.

Weil es grundsätzlich nicht möglich ist, degenerative Erkrankungen im Alter zu vermeiden, rückt therapeutisch die Schmerzreduktion und der Funktionserhalt in den Vordergrund. Je nach Schweregrad der degenerativen Veränderungen und dem individuellem Leistungsanspruch stehen diverse konservative und operative Behandlungsmöglichkeiten zur Verfügung. Grundlage für alle diese Maßnahmen sind die individuelle und umfassende fachärztliche Information und Beratung des Patienten, sowie die Bereitschaft zum eigenständigen Training und Funktionserhalt. Operative Eingriffe sind meist auf ein Gelenk oder die Wirbelsäule ausgerichtet und verbessern Schmerzen und Gelenkfunktion für dieses eine Gelenk erfolgreich. Von den degenerativen Erkrankungen im Alter sind aber meist mehrere Gelenke betroffen und die meisten Alltagsaktivitäten stellen komplexe Bewegungsabläufe dar. Deshalb ist die zu erwartende Verbesserung in der Lebensführung mit dem Patienten kritisch zu analysieren, unabhängig von bildgebenden Untersuchungen.

## Literatur

- [1] Pöttsch O, Rößger F. Bevölkerung Deutschlands bis 2060. 13. Koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung. Statistisches Bundesamt. [www.destatis.de](http://www.destatis.de) (abgerufen am 07.07.2017).
- [2] Statistisches Bundesamt. Bevölkerung mit Migrationshintergrund. Ergebnisse des Mikrozensus 2005. Fachserie 1, Reihe 22 Wiesbaden: Statistisches Bundesamt 2007.

- [3] Gesundheit. Tiefgegliederte Diagnosedaten der Krankenhauspatientinnen und -patienten 2015. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt; 2016. Artikelnummer 5231301157015, [www.destatis.de](http://www.destatis.de) (abgerufen am 07. 07. 2017).
- [4] Böhm K, Tesch-Römer C, Ziese T. Gesundheit und Krankheit im Alter. Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Berlin: Oktoberdruck AG; 2009.
- [5] Branch JACG. Musculoskeletal Impairment among the non-institutionalized aged. *Int Rehabil Med.* 1984;6:157–61.
- [6] Kruse A. Gesund altern. Stand der Prävention und Entwicklung ergänzender Präventionsstrategien. Schriftenreihe des Bundesministerium Für Gesundheit. Band 146. Baden Baden, Nomos Verlagsgesellschaft.
- [7] Schneider S, Schmitt G, Mau H, Schmitt H, Sabo D, Richter W. Prävalenz und Korrelate der Osteoarthritis in der BRD. *Orthopäde* 2005;34:782–90.



## 2.11 Verletzungen des alten Menschen

Die Unfallchirurgie deutschen Sprachverständnisses bildet mit der angloamerikanischen Orthopaedic Surgery eine gemeinsame Schnittmenge in der Traumaversorgung. Die „orthogeriatric surgery“ entspricht demnach unfallchirurgisch-geriatrischer Versorgung.

Ungeachtet nationaler Besonderheiten und differierender Rahmenbedingungen führt die orthogeriatrische Akutbehandlung coxaler Femurfrakturen (als alters-traumatologische Indikatorfraktur) zu einer Verkürzung des Krankenhausaufenthalts, einer Verringerung der Wiederaufnahmerate, einer Verkürzung der Zeit bis zur Operation, Reduktion der Komplikationen und Senkung der perioperativen Mortalität sowie zu einer Verbesserung funktioneller Parameter [1]. Im Vergleich zur Standardbehandlung zeigen Patienten, welche orthogeriatrisch behandelt wurden, über 12 Monate bessere Aktivitäten des täglichen Lebens (ADL) [4]. Mit der Steigerung der Effektivität ist auch eine Kostenreduktion verbunden [4]. Hieraus ergibt sich die Forderung nach spezifischen „Geriatric Hip Fracture Programmen“ bzw. „Geriatric Hip Fracture Centers“ [2].

Die orthogeriatrische Behandlung führt im Vergleich zur Standardbehandlung zu besseren klinischen Ergebnissen. Aufgrund der nachgewiesenen Vorteile sollten Patienten mit osteoporoseassoziierten Frakturen routinemäßig Zugang zur orthogeriatrischen Versorgung erhalten.

Die Prinzipien eines orthogeriatrischen Comanagements beruhen auf einer belastungsstabilen Frakturversorgung zu einem möglichst frühen Zeitpunkt, enger interprofessioneller Kommunikation zur Vermeidung und der frühzeitigen Erkennung von Komplikationen, standardisierten Behandlungsprotokollen und einer frühen Entlassungsplanung. Die Entscheidungsfindung erfolgt im interdisziplinären, multiprofessionellen Team, ist zielorientiert und fokussiert auf eine Verbesserung des Outcomes [6].

Der Blick auf den demografischen Wandel und die Epidemiologie der Altersfrakturen mit über 130.000 coxalen Femurfrakturen im Jahr macht deutlich, dass nur Modelle sinnvoll sind, welche in der Breite angewendet werden können [5].

Grundsätzlich geht es bei allen Kooperationsmodellen immer um die Integration akutgeriatrischer Behandlungskompetenz in den unfallchirurgischen Behandlungsarm und/oder um die Integration unfallchirurgischer Behandlungskompetenz in einen geriatrischen Behandlungsarm. Idealerweise findet also die alterstraumatologische Kooperation jeweils zwischen den Krankenhaushauptabteilungen Unfallchirurgie und Geriatrie statt.

Das quantitative Ungleichgewicht von unfallchirurgischen zu geriatrischen Fachabteilungen und die föderalen Unterschiede in der stationären geriatrischen Versorgung (z. B. akutgeriatrisch/geriatrisch-rehabilitativ) fordern Flexibilität und

Kreativität bei der Einrichtung von Kooperationsstrukturen mit dem Ziel einer möglichst in der Breite zugänglichen Versorgung.

Der exemplarische interdisziplinäre Behandlungsablauf von der präoperativen Phase über die Operation bis zur Rehabilitation einschließlich eines frühzeitigen Entlassungsmanagements weist auf eine Verschiebung des Ressourcenverbrauchs von zunächst perioperativer unfallchirurgischer Kompetenz – unter möglichst frühzeitiger geriatrischer Flankierung – zu schwerpunktmäßig geriatrischem Behandlungsaufwand hin. Damit erschließt sich dann auch der Rahmen für Überlegungen zur Ausgestaltung unfallchirurgisch-geriatrischer Kooperationsstrukturen. In Abhängigkeit der lokalen Ressourcen ergeben sich prinzipiell vier verschiedene Grundmodelle der Kooperation [3,7].

- Behandlung auf einer unfallchirurgischen Station mit geriatrischem Konsildienst auf Anforderung,
- Behandlung auf einer unfallchirurgischen Station mit täglich konsultierendem Geriater,
- Behandlung auf einer geriatrischen Station (einschl. Rehabilitation) mit unfallchirurgischem Konsildienst,
- integrierte Versorgung auf einer orthogeriatrischen Station unter gemeinsamer unfallchirurgisch-geriatrischer Führung eines multiprofessionellen Teams.

Diese Modelle entsprechen im Wesentlichen auch den Kooperationsstrukturen im deutschen Zertifizierungsverfahren ATZ (DGU) und ZAT (BV). Eine Bewertung der einzelnen Modelle ist nicht sinnvoll, da die Konstruktion eines Alterstraumazentrums häufig durch lokale Gegebenheiten vorgegeben ist. Die Übergänge einzelner Modelle sind fließend und die interdisziplinären Inhalte für die Behandlungsqualität entscheidend.

Entscheidend für die Effizienz orthogeriatrischer Behandlung sind weniger festgeschriebene Strukturmerkmale von Kooperationsmodellen sondern die am Patienten gelebte Interprofessionalität mit enger Kommunikation und Entscheidungsfindung im Team.

## Literatur

- [1] Friedman S, Mendelsohn D, Kates S, McCann R. Geriatric Co-Management of Proximal Femur Fractures: Total Quality Management and Protocol-Driven Care Result in Better Outcomes for a Frail Patient Population. *JAGS* 2008;56:1349–1356.
- [2] Bernstein J. Not the last word. Geriatric Hip Fracture centers: The time has come; *Clin Orthop Relat Res.* 2015;473:2214–2218.
- [3] British Orthopaedic Association. Blue Book, The care of patients with fragility fractures. 2007. <http://www.bgs.org.uk/pdf/cms/pubs/Blue%20Book%20on%20fragility%20fracture%20care.pdf> (abgerufen am 22. 08. 2017).
- [4] Prestmo A, Gunhild Hagen G, Sletvold O, Helbostad J, Thingstad P, Taraldsen K et al. Comprehensive geriatric care for patients with hip fractures: a prospective, randomised, controlled trial *Lancet.* 2015;385:1623–33.

- [5] Ström O, Borgström F, Kanis J, Compston J, Cooper C, McCloskey E, Bengt J. Osteoporosis: burden, health care provision and opportunities in the EU Osteoporos. 2011;6:59–155.
- [6] Mendelson D, Friedman S. Principles of Comanagement and the Geriatric Fracture Center Clin Geriatr Med 30 (2014) 183–189.
- [7] Kammerlander C, Roth T, Friedman SM, Suhm N, Luger TJ, Kammerlander-Knauer et al. Ortho-geriatric service – a literature review comparing different models D. Osteoporos Int. 2010;21(Suppl 4):637–646.

## 2.12 Sportverletzungen

Etwa 23 Mio. Bundesbürger sind regelmäßig, d. h. mehrmals im Monat, sportlich aktiv, davon 13 Mio. (57 %) in Vereinen und 10 Mio. (43 %) unorganisiert, also außerhalb eines Sportvereins. Der Sport ist in Deutschland mit ca. 700.000 Erwerbstätigen ein gewichtiger Wirtschaftsfaktor und trägt mit ca. 17 Mrd. Euro rund 1,4 % zum Bruttosozialprodukt bei. Dies entspricht im Vergleich in etwa dem der Landwirtschaft oder der Mineralöl verarbeitenden Industrie. Aufgrund geänderter Lebenseinstellungen nimmt auch das Sporttreiben bis ins hohe Lebensalter weiter zu [5].

Nicht nur die vergleichsweise geringe Zahl von Hochleistungssportlern, sondern auch leistungsorientierte Freizeitsportler dringen durch extremen Trainingsaufwand in den Grenzbereich ihrer Leistungsfähigkeit vor. Dabei kommt es dazu, dass das Sporttreiben nicht nur Freude bereitet und Leistungszuwachs bringt, sondern auch das Risiko der Fehlbelastung/Überlastung und Verletzung in sich birgt. Hier bewegen sich viele Sportler auf einem schmalen Grat zwischen Förderung und Gefährdung ihrer Gesundheit.

Während die jährlichen Kosten aufgrund von Sportverletzungen für die Krankenversicherungen in Deutschland von Mellerowicz [15] 1984 auf knapp 2 Mrd. DM (1 % der Gesamtausgaben der Krankenkassen) geschätzt wurden, liegen diese nach einer Erhebung der ARAG Sportversicherung in Kooperation mit der Ruhr Universität Bochum im Jahr 2000 bei einem Gesamtbetrag von knapp 1,65 Mrd. Euro. Dies entspricht einem Anteil von 0,8 % der Gesamtkosten im Gesundheitswesen. Im Vergleich hierzu verursachen ernährungsbedingte Krankheiten und deren Folgen etwa ein Drittel der Kosten im Gesundheitswesen [24].

Die Zahl der jährlichen Sportunfälle, die eine ärztliche Versorgung zur Folge haben, wurde zu der damaligen Zeit auf 1,5 Mio. (20 % der Gesamtunfälle) geschätzt. Nach aktuellen Daten verletzten sich pro Jahr 1,25 Mio. Sporttreibende so schwer, dass sie ärztlich versorgt werden mussten. Das sind etwas mehr als 5 % aller Sporttreibenden. Rund 665.000 oder 53 % der Unfälle können dabei dem organisierten (Vereinsport) und 585.000, das sind 47 %, können dem nicht organisierten Sport zugeordnet werden. Im Vereinssport führt der Fußball die Statistik an: von 125.000 Verletzungen entfielen 45 % auf diese Sportart. Hauptgrund hierfür ist, dass der Fußball mit ca. 6,3 Mio. organisierten Spielerinnen und Spielern in Deutschland die mit Abstand häufigste Sportart ist [24].

Die Todesunfälle im Sport machten damals 2 % aller tödlichen Unfälle aus. Parzeller [17] ermittelte eine jährliche Inzidenz eines traumatischen Todesfalls von 0,3/100.000 bei männlichen Vereinssportlern in Deutschland. Mellerowicz [15] wies jedoch schon 1984 darauf hin, dass die Schäden durch zivilisationsbedingten Bewegungsmangel in Deutschland bei über 50 Mrd. DM liegen würden. Seither hat sich die Problemlage weiter verschärft. 2007 hatten in Deutschland 58,9 % der

Frauen und 75,4 % der Männer einen BMI > 25 und 22,5 % der Männer sowie 23,3 % der Frauen einen BMI > 30. Über 16 % der deutschen Kinder sind übergewichtig, 6 % adipös. Nur knapp 1/3 der Jungen und 1/5 der Mädchen bewegt sich täglich eine Stunde. 1950 bewegte sich der Deutsche im Schnitt noch 10 km am Tag, jetzt beträgt die Strecke durchschnittlich unter 700 Meter. 10-Jährige Kinder können im Schnitt nicht mehr als 1.000 Meter am Stück rennen. 2008 gaben die gesetzlichen Krankenkassen 340 Mio. Euro für Prävention aus. Schlechte Ernährung und Bewegungsmangel verursachten dagegen defensiv berechnet schon im gleichen Jahr über 70 Mrd. Euro Kosten.

Seit 2004 gibt es eine systematische Datenerfassung der Sportverletzungen bei den Olympischen Spielen. Engebretsens Daten [4] zeigen, dass sich ca. 10 % der Athleten verletzen. Gleich hohe oder noch höhere Zahlen gibt es aus dem Bereich Ski Alpin/Snowboard, Fußball und Volleyball. Im VBG Sportreport 2016 [22] wurden erstmals umfangreiche Daten über Sportverletzungen von Profisportlern in den Bundesligen Fußball, Handball, Basketball und Eishockey veröffentlicht. In der Saison 2014/2015 wurden demnach 3.500 Spieler eingesetzt. Fast 80 % der eingesetzten Spieler verletzten sich mindestens einmal. Mehr als 8.500 Verletzungen führten zu einem Arbeitsausfall von mehr als 75.000 Tagen und 10 Mio. Euro Heilbehandlungskosten und Entgeltersatzleistungen.

Bei der Literatursuche wird schnell deutlich, dass es nur wenige umfassende und kaum unabhängig erhobene Daten zu Sportverletzungen und deren Versorgungskosten gibt. Zwar verursachten laut statistischem Bundesamt im Jahr 2008 Erkrankungen und Verletzungen des Haltungs- und Bewegungsapparates 29 Mrd. Euro Kosten, es existieren aber keine umfassenden Daten zu Gelenkverletzungen in der ambulanten und stationären Versorgung in Deutschland [8].

Auch der Präsident der Europäischen Sporttraumatologiegesellschaft Seil [18] weist 2016 darauf hin, dass die „langfristigen direkten und indirekten Kosten der Behandlung von Sportverletzungen derzeit nicht absehbar sind.“

Wichtiger noch als die Gesamtkosten für die Gesellschaft sind jedoch die Einzelschicksale der betroffenen Sportler. Alle im Sport tätigen Orthopäden und Unfallchirurgen kennen die individuellen Auswirkungen (insbesondere frühzeitige Gonarthrose, Coxarthrose, Sprunggelenksarthrose) nach initialen, potenziell vermeidbaren Sportverletzungen ihrer betroffenen Patienten.

### **Daraus resultieren folgende Forderungen:**

1. Systematische Erfassung von Sportverletzungen und deren Behandlungskosten durch die Krankenversicherungen oder unabhängige Stellen.
2. Langzeitstudien über die Auswirkungen von Sportverletzungen auf die betroffenen Sportler für alle häufigen Verletzungen (vordere Kreuzbandruptur, Meniskusruptur, Kapsel-Band-Verletzungen Sprunggelenk, Muskelverletzungen etc.).
3. Systematische Etablierung von Präventionsprogrammen zur Vermeidung von Sportverletzungen.

#### 4. Gesonderte wissenschaftliche Auswertung von Sportverletzungen im Kindes- und Jugendalter.

Während des Sporttreibens auftretende Verletzungen haben vielfältige Ursachen (Trainingsmethodische Fehler, ungesunde Lebensweise, Disziplinlosigkeit, maximale Leistungsanforderung etc.). Besonders unfallgefährdend sind Ballsportarten mit Gegnerkontakt, Zweikampfsportarten sowie risikobehaftete Trend- und Extremsportarten.

Wesentlich häufiger als Verletzungen treten im Sport jedoch Fehlbelastungsfolgen/Überlastungsschäden an Sehnen, Sehnenansätzen und Sehnenscheiden, der Muskulatur, den Gelenken und am Knochen auf.

In der Praxis häufige **Sportverletzungen** und **Fehlbelastungsfolgen** sind (in alphabetischer Reihung):

- Ansatztendinopathien
- Bandrupturen
- Comotio cerebri
- Distorsionen
- Frakturen
- Gelenkinstabilität
- Gelenkluxationen
- Impingementsyndrome
- Knorpelverletzungen
- Knochenhautreizung
- Knochenmarködeme
- Kompartmentsyndrom
- Kontusionen
- Leistenbeschwerden
- Meniskusverletzungen
- Muskelverletzungen
- Nervenkompressionssyndrome
- Schürfwunden
- Sehnenluxationen
- Sehnenrupturen
- Sehnenscheidenentzündungen
- Stressfrakturen

Beispielhaft werden vier Krankheitsbilder mit deren Auswirkung für den Patienten beschrieben.

## Achillessehnentendinopathie

Mit der Zunahme der sportlichen Tätigkeiten nehmen auch die Überlastungsbeschwerden zu.

**Tab. 2.8:** Übersicht über therapeutisch relevante intrinsische und extrinsische Risikofaktoren (nach [11]).

<b>Intrinsische Risikofaktoren</b>	<b>Therapeutischer Ansatz</b>
Anthropometrische Größen (Gewicht, BMI, Hüfte-Taillen-Index)	Gewichtsreduktion
Stoffwechselerkrankungen (Gicht, Diabetes)	Regelmäßige Überprüfung und Optimierung der Therapie
Funktionelle und strukturelle Instabilitäten, Achsabweichungen, anatomische Beinlängenunterschiede (Diagnostik, und auch unter dynamischen sportartsspezifischen Belastungen – Bewegungsanalyse)	Physiotherapie, Trainingstherapie, Technikumstellung, Orthopädietechnische Versorgung (Einlagen, Sportschuhzurichtungen, Orthesen), Umstellungsosteotomie
Funktionelle Defizite: reduzierter Bewegungsumfang der Gelenke und Muskelgruppen, reduzierte muskuläre Kraftentfaltung, muskuläre Dysbalancen, funktionelle Beinlängenunterschiede	Gezielte Trainingstherapie, regelmäßiges Dehnungs- und Kräftigungsprogramm
Bewegungstechnische Fehler	Optimierung und Umstellung der sportlichen Technik
Vorschädigungen der Sehne	Anpassung und Modifikation der Trainingsbelastung
<b>Extrinsische Risikofaktoren</b>	<b>Therapeutischer Ansatz</b>
Steigerung von Belastungsumfang und -intensität	Belastungsanpassung und -modifikation
Wechselnder Bodenbelag	Auswahl der Trainingsstätte, Belastungssteigerungen nur unter bereits adaptierten Bedingungen (cave: Trainingslager)
Ausrüstung, Schuhwerk	Austausch von gealterter und verschlissener Ausrüstung (Schuhe, Einlagen, Sportgeräte)
Wetterbedingungen	Falls möglich auf alternative Trainingsstätte ausweichen (z. B. Halle)
Medikamente: Antibiotika-Fluorchinolone, Statine, Glucocorticoide	Falls möglich Verzicht auf betreffende Medikamentengruppen, ggf. Wechsel des Präparates

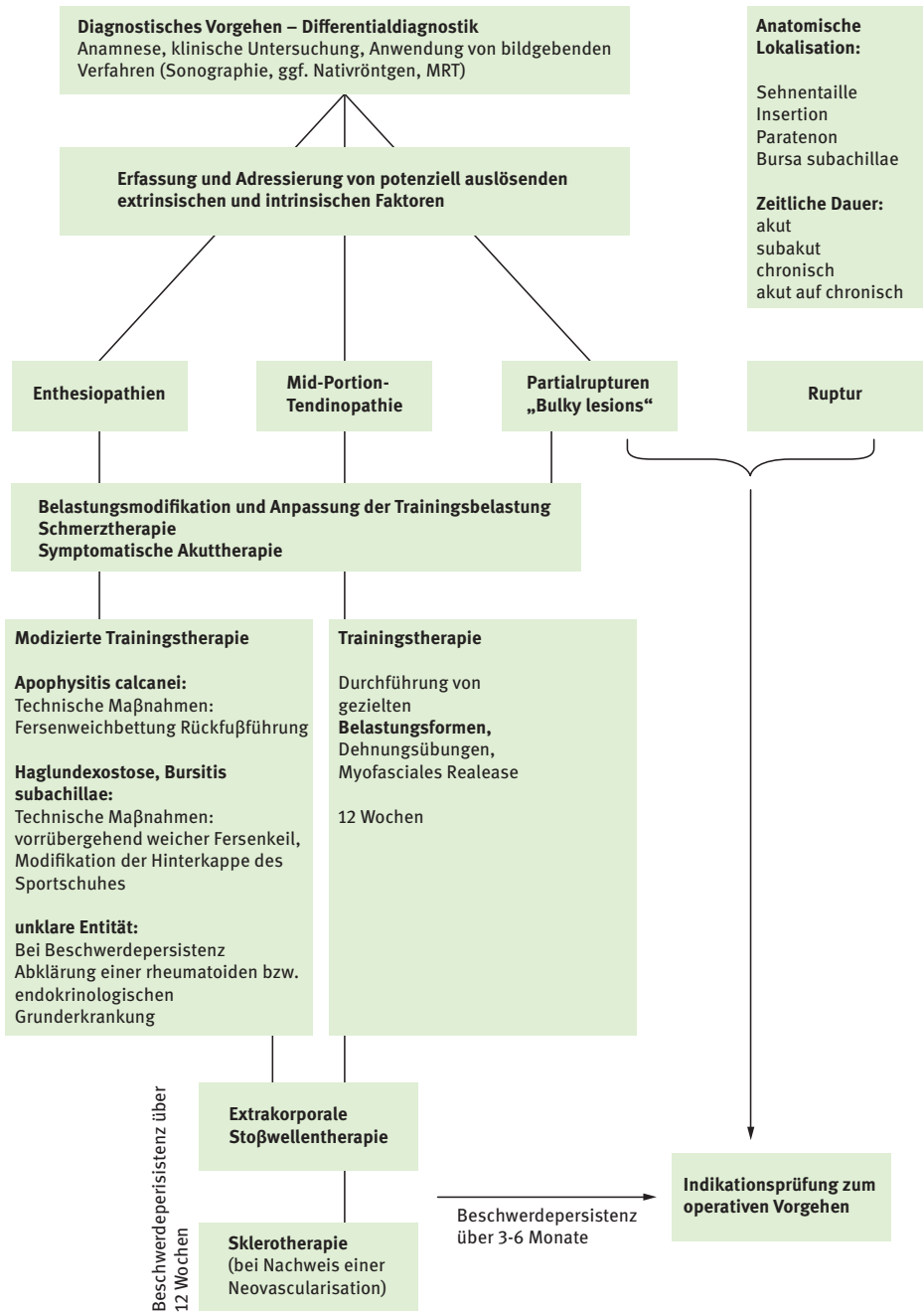


Abb. 2.5: GOTS Therapiealgorithmus der Achillessehnentendinopathie (nach [11]).



Die Tendinopathie der Achillessehne weist die höchste Prävalenz der Sehnenverletzungen der unteren Extremität auf (5,9 % bei Freizeitsportlern, 50 % bei professionellen Langstreckenläufern). In 55–65 % handelt es sich um schmerzhafte Sehnenverdickungen im mittleren Drittel, in 20–25 % um Ansatz-tendinopathien am Fersenbein. Die Achillessehnentendinopathie stellt die zweithäufigste Verletzung im Laufsport dar.

Die meisten Tendinopathien können konservativ therapiert werden. In bis zu 25 % kann jedoch bei Beschwerdepersistenz der Umstieg auf ein operatives Therapieverfahren notwendig werden [23].

Ausführliche Anamnese und klinische Untersuchung stellen den Schlüssel zum Behandlungserfolg dar. Der Ausschaltung der Risikofaktoren kommt große Bedeutung zu (Tab. 2.8).

Grundlegendes Therapieziel ist, durch gezielte Lasteinwirkung adaptive Umbauvorgänge zu induzieren, die zu einer Wiedererlangung der Belastungsfähigkeit der Sehne beitragen.

Die wichtigsten evidenzbasierten Therapieverfahren sind:

1. Exzentrisches Krafttraining (langsame und mit hoher Last durchgeführte exzentrische Arbeitsweise) mit einer Trainingsdauer von mindestens 12 Wochen [1], Metaanalysen [12].
2. Extrakorporale Stoßwellentherapie [9] mit frühzeitigem Therapiebeginn, 3–5 Behandlungen im Abstand von einer Woche.
3. Ultraschallgesteuerte (Farbdopplermodus) Injektion von skleroseinduzierenden Substanzen (Polidocanol) bei mit Hypervaskularisation einhergehenden Sehnentendinopathien [2].

Aufgrund der wissenschaftlichen Untersuchungslage nicht zu empfehlen sind: Low-Level Laser, Nachtschienen, Nitroglycerinpflaster, Korticoidinjektionen, Protease-Inhibitoren (Aprotinin). Die evidenzbasierte wissenschaftliche Grundlage zur Anwendung von thrombozytenangereichertem Plasma (PRP) zeigt heterogene Ergebnisse. Die Anwendung kann aufgrund der aktuellen Studienlage nicht generell empfohlen werden.

Der aktuelle Goldstandard der Behandlung im deutschsprachigen Raum ergibt sich aus dem GOTS-Therapiealgorithmus der Achillessehnentendinopathie (Abb. 2.5).

### Versorgungsrealität

1. Ungenügende Zeit und zu niedrige Vergütung für ausführliche Anamnesegespräche und umfangreiche klinische Untersuchung der Patienten;
2. unzureichende Verordnungsmöglichkeit der evidenzbasierten konservativen Therapieformen (Physiotherapie – exzentrisches Krafttraining, Stoßwelle);
3. wegen unzureichend ausgeführter konservativer Therapie erhöhte Operationsrate.

## Muskelverletzungen

Die Muskulatur ist das größte parenchymatöse Organ des Menschen, beim Erwachsenen macht sie 40–50 % des Körpergewichtes aus. In vielen Sportarten sind Muskelverletzungen die häufigste Folge von Traumen oder Überlastungserscheinungen. Im Männerprofifußball sind es 31 % aller Verletzungen [3], im American Football bis zu 46 % [7].

Inadäquat behandelte Muskelverletzungen sind der häufigste Grund für das Karriereende (Berufsunfähigkeit) im Profifußball. Aber auch viele Freizeitsportler haben aufgrund übersehener oder falsch behandelter Muskelverletzungen langwierige Probleme an den unteren Extremitäten [20].

Die Muskulatur wurde in der Mediziner-Ausbildung lange stiefmütterlich behandelt und auch ihre Bedeutung wissenschaftlich unterschätzt. Muskelverletzungen werden bis in die heutige Zeit häufig unterschätzt und nicht konsequent therapiert.

Über 98 % der Muskelverletzungen werden konservativ behandelt.

Die Initialtherapie besteht aus:

1. Belastungsabbruch,
2. Anlage eines Kompressionsverbandes,
3. Kühlung,
4. Hochlagerung der betroffenen Extremität.

Obwohl Konsens über die Anwendung dieses Behandlungsschemas herrscht [13], fehlen evidenzbasierte klinische Studien zur Effektivität dieser Maßnahmen.

Im Anschluss an die Initialtherapie muss das Ausmaß der Muskelverletzung objektiviert werden, um die Verletzung dann stadien- und ursachenbezogen weiterzubehandeln. Bei Vorliegen von strukturellen Verletzungen erfolgt eine 3- bis 5-tägige relative Immobilisation (entspricht der Destruktions- und Entzündungsphase 1). Frühzeitig sollte beim Vorliegen eines intramuskulären Hämatoms die Indikation zur Punktion gestellt werden. Das Hämatom verhindert eine optimale Muskelregeneration. Für eine intramuskuläre Infiltrationstherapie liegen derzeit keine evidenzbasierten Studien vor, die positive therapeutische Effekte belegen.

Neuere Erkenntnisse aus der Trainingssteuerung legen nahe, dass die Anpassung und Verteilung der Intensität der sportlichen Belastung (Training und Wettkampf) erhebliche Bedeutung gerade bei der Prävention von Muskelverletzungen haben könnten (acute-to-chronic work load ratio). So legen einige Autoren die zunächst widersprüchliche Schlussfolgerung nahe, dass eine Erhöhung des „chronic work loads“ über den Aufbau einer Belastungstoleranz und verminderte Schwankungen der Belastung bei Spitzenintensitäten das Verletzungsrisiko erheblich senken könnte [25].

## Versorgungsrealität

1. Ungenügende Kenntnis über die Bedeutung der schnell und konsequent durchzuführenden Initialtherapie bei Muskelverletzungen.
2. Keine adäquate Vergütung der Verlaufsbeurteilung von Muskelverletzungen und der physiotherapeutischen Behandlung.
3. Fehlende Vergütung von Präventivprogrammen zur Vermeidung von Muskelverletzungen.
4. Ungenügende praxisorientierte Forschung, unterfinanzierte Projekte und Einrichtungen.

## Distorsionen-Kapsel-Band-Läsionen des Sprunggelenkes

Distorsionen des Sprunggelenkes werden mit 1/3 aller Sportverletzungen als die häufigste Sportverletzung angesehen. Nur knapp über 50 % dieser Verletzungen im Sport erfahren eine medizinische Behandlung (GOTS-Expertenmeeting 2012) [10]. Die höchste Verletzungsgefährdung besteht in den Ballsportarten Basketball, Volleyball und Fußball.

Bei bis zu 40 % der Patienten mit lateraler Bandverletzung entwickelt sich eine chronische Sprunggelenksinstabilität. 30 % der Sportler klagen nach Sprunggelenksdistorsionstraumen über Restbeschwerden. Die Kapsel-Band-Verletzungen sind der häufigste Grund für die posttraumatische USG-Arthrose, die häufig erst 20 Jahre nach dem Trauma klinisch manifest wird [21].

Bei der initialen Versorgung der Distorsionen des Sprunggelenkes hat sich das PRICE-Schema (Protection, Rest, Ice, Compression, Elevation – Schutz, Ruhe, Kühlung, Kompression und Hochlagerung) durchgesetzt. Der Schutz des Gelenkes und der Bänder erfolgt je nach Schwere der Verletzung mit Taping, Bandagen, Orthesen, Walker oder gespaltenem Gips. Nach der Ersttherapie erfolgt die funktionelle Therapie mit physiotherapeutischer Betreuung.

Operatives Vorgehen ist nur bei schwersten Verletzungen mit Begleitpathologien oder gravierender Mitbeteiligung des medialen Bandapparates sinnvoll.

Laut der Cochrane Database (20 Studien randomisiert und kontrolliert) ergaben sich bezüglich der Rückkehr zur Sportfähigkeit, der Distorsionsrezidive, dem Langzeitschmerz und der subjektiven sowie objektiven Stabilität keine Unterschiede zwischen der konservativen und der operativen Therapie. Die aktuelle Datenlage kann keine definitive Aussage darüber treffen, welche Therapie nun die bessere ist. Auch gibt es keinen evidenzbasierten Behandlungsalgorithmus für die konservative Therapie. Bezüglich der Faktoren Sporttreiben, geringere Schwellneigung im OSG, schnellere Arbeitsfähigkeit scheint die funktionelle Therapie bessere Ergebnisse zu zeigen. Zur funktionellen Nachbehandlung gehört das isolierte Training von Dorsalextension und Plantarflexion, Dehnung der Achillessehne so-

**Tabl. 2.9:** Basler-OSG-Distorsionsgraduierung (nach [10]).

<b>Grad</b>	<b>Symptome</b>	<b>Bandverletzung</b>	<b>Therapie</b>
I	Schwellung, Vollbelastung noch möglich	Zerrung, partielle Läsion Außenseite	PRICE-Schema, Tapen, Bandage, Schonung (4–6 Wo.)
II	Laterales Hämatom, Vollbelastung nur teilweise oder kurz möglich	komplette Ruptur Lateral (LFTA u. LFC)	PRICE-Schema, ggf. NSAR, OSG Orthese (6 Wo., Belastung nach Beschwerden, konservative Therapie (Physiotherapie, Lymphdrainage, Propriozeption, neuromuskuläres Training)
III	Hämatom lateral u. medial u. mögl. schwere Co-Läsionen	totale Ruptur lateral (LFTA u. LFC) und mediale Läsion. (Lig. Deltoid)	PRICE-Schema, Walker oder gespaltener Gips für (6 Wo., Teilbelastung, konservative Therapie (Physiotherapie, Lymphdrainage, Propriozeption, neuromuskuläres Training)
IV	Hämatom lateral u. medial u. mögl. schwere Co-Läsionen	totale Ruptur medial u. lateral mit mögl. Syndesmosenläsion, osteochondrale Läsion Frakturen, ...	PRICE-Schema. Operative Versorgung, postoperative Protektion mittels Walker oder gespaltenem Gips, mit supportiver Physiotherapie (nach Verordnung)

wie propriozeptives Training (Übungen auf Wackelbrettern/Minitrampolin). Bisher konnte jedoch die Wirksamkeit eines isolierten Trainingsprogrammes nicht identifiziert werden.

Insbesondere bezüglich der Langzeitschäden und der relevanten posttraumatischen Arthrose nach Distorsionen des OSG gibt es eine gesicherte Datenlage darüber, dass keine Therapie die schlechteste Variante für den Patienten darstellt.

Eine operative Versorgung ist in jedem Falle bei schweren Distorsionsverletzungen im belasteten Hochleistungssport, insbesondere bei Begleitverletzungen mit schweren Eversionsverletzungen und instabiler Syndesmose, zu fordern. Die operative Therapie hat bei der chronischen Instabilität einen höheren Stellenwert. Dabei geht es um die Erhöhung der Stabilität, das Verhindern von erneuten Distorsionstraumata und von Folgeschäden.

Bei chronischer Instabilität sollte in jedem Falle (auch wenn operiert wurde) konservativ (nach)behandelt werden. Die 3- bis 6-monatige Therapie umfasst Physiotherapie mit neuromuskulärer Gelenkstabilisierung sowie Ganzsohleneinlagen mit guter Rückfußfassung sowie medialer Abstützung bei Valgusfehlstellungen bzw. lateraler Erhöhung bei Varusfehlstellung, ggf. stabilisierende Orthesen.

**Therapiealgorithmus Grad I–IV Verletzungen:****Tab. 2.10:** Grad I (nach [10]).

	<b>Erwachsene</b>	<b>Profisportler</b>
Woche 1–2	PRICE, weiche Orthese (Bandage, Taping). Physio: (Bandage, Taping), Physio: Lymphdrainage	wie Erwachsene plus Supplementa
Woche 3–6	Orthese, Physio: Aufbau schmerzadaptiert, Proprioception und Koordination, ROM-frei	wie Erwachsene, Sport unter Orthesenschutz (Bandage, Taping)
Woche 7–12	Physio: freie ROM, sensomotorisches Training, Koordination, Kraft	Sport frei, individuell adaptiert

**Tab. 2.11:** Grad II (nach [10]).

	<b>Erwachsene</b>	<b>Profisportler</b>
Woche 1–2	PRICE, NSAR, Teilbelastung, Orthese, härtere Orthese oder gespaltener Softcast/ Walker, Physio: Lymphdrainage, Gehstützentraining	wie Erwachsene plus Supplementa
Woche 3–6	NSAR, Teilbelastung empfohlen bzw. Vollbelastung nach Maßgaben der Beschwerden, härtere Orthese oder gespaltener Softcast/Walker, Nachorthese, Physio: Proprioception und Koordination mit max. ROM DE 10° / PF 20° nicht belas- tet oder unter Orthesenschutz (Karlsson/ Cochrane Kerkhoff)	wie Erwachsene, Training mit Orthe- sensschutz oder unter Physiokontrolle auch ohne möglich
Woche 7–12	Weichere Orthese/Stabilschuh, Physio: freie ROM, Proprioception, Koordination, sensomotorisches Training, Kraft; Sportbeginn unter Orthesenschutz, ggf. Einlagen, Schuhzurichtung	Training mit Orthesenschutz

Tab. 2.12: Grad III–IV (nach [10]).

	Erwachsene	Profisportler
Woche 1–2	PRICE, NSAR, Teilbelastung, gespaltener Softcast/Walker, Nachorthese, Physio: Lymphdrainage, Gehstützentraining	wie Erwachsene, plus Supplementa
Woche 3–6	NSAR, gespaltener Softcast/Walker, Nachorthese, Physio: Proprioception und Koordination mit max. ROM DE 10° / PF 20° nicht belastet oder unter Orthesenschutz (Karlsson/Cochrane Kerkhoff)	wie Erwachsene, Training mit Orthesenschutz
Woche 7–12	Weichere Orthese/Stabilschuh, Physio: freie ROM, Proprioception, ggf. Einlagen, Schuhzurichtung	

### Versorgungsrealität

1. Über 40 % der Verletzungen werden medizinisch nicht behandelt.
2. Ein Teil der Patienten wird über eine ungenügend lange Zeitdauer mit Orthesen (von denen biomechanisch nicht alle geeignet sind) geschient.
3. Sensomotorisches physiotherapeutisches Training zur Vermeidung erneuter Umknicktraumen findet nur bei einem geringen Teil der verletzten Sportler und nicht über einen Zeitraum von 3–6 Monaten statt.
4. Eine konsequente sekundäre Überprüfung der Gelenkstabilität mit Veranlassung ggf. stabilisierender operativer Maßnahmen zur Vermeidung der invalidisierenden Sprunggelenksarthrose findet derzeit nicht statt.

### Kniegelenksverletzungen

Gemäß Gesundheitsberichterstattung des Bundes waren 2013 in Deutschland 230.441 stationäre Krankenhausbehandlungen durch Knieverletzungen bedingt. In der Arbeit von Flechtenmacher et al. 2016 [8] mit Auswertung der Patientendaten der AOK BW 2013 standen die Kniegelenksverletzungen an vierter Stelle. 2,3 % aller Versicherten waren wegen Kniegelenksverletzungen in ärztlicher Behandlung.

2013 wurden 0,2 % aller Versicherten (insgesamt 7.914 Patienten) wegen Kniebandverletzungen behandelt. Die Inzidenz betrug bei Männern 283,8/100.000, bei Frauen 152,0/100.000. Gegenüber 2008 bedeutete dies eine Steigerung um 10 % bei Männern und 19,8 % bei Frauen. 12.137 Patienten (0,32 % aller Versicherten) wurden wegen akutem Meniskusriss behandelt. (Inzidenz 335,7/100.000 Männer und 244,2/100.000 Frauen). Meniskus- und Kniebandverletzungen gelten als gro-

ßer Risikofaktor für das Entstehen der Gonarthrose [19,16,6,14] und zählen zu den häufigsten Sportverletzungen.

### Versorgungsrealität

1. Ungenügende Erfassung der Sportverletzungen und der Langzeitfolgen.
2. Ungenügende alters- und geschlechtsadaptierte Präventionsprogramme zur Vermeidung von Sportverletzungen am Kniegelenk.
3. Nicht vorhandene Aufklärung über riskantes Sportverhalten.

### Literatur

- [1] Alfredson H, Pietila T, Jonsson P, Lorentzon R. Heavy-load eccentric calf muscle training for the treatment of chronic Achilles tendinosis. *Am J Sports Med.* 1998;26(3):360–6.
- [2] Alfredson H, Ohberg L. Sclerosing injections to areas of neo-vascularisation reduce pain in chronic Achilles tendinopathy: a double-blind randomised controlled trial. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2005;13(4):388–44.
- [3] Exstrand J et al. Epidemiology of muscle injuries in professional football (soccer). *Am J Sports Med.* 2011;39(6):1226–1232.
- [4] Engebretsen L et al. Sports injuries and illnesses during the London Summer Olympic Games 2012, BR J Sports Med. 2013;47(7):407–414.
- [5] Engelhardt M. Sportverletzungen. München: Elsevier; 2016.
- [6] Eglund M. The role of the meniscus in osteoarthritis genesis. *Rheum Dis Clin North Am.* 2008;34:573–579.
- [7] Feeley BT et al. Epidemiology of National Football League training camp injuries 1998 to 2007 *Am J. Sports Med.* 2008;36(8):1597–1603.
- [8] Flechtenmacher et al. Inzidenz von Kniegelenkverletzungen. *Orthopäde.* 2016;45:1015–1026.
- [9] Gerdesmeyer L, Mittermayr R, Fuerst M, Al Muderis M, Thiele R, Saxena A et al. Current evidence of extracorporeal shock wave therapy in chronic Achilles tendinopathy. *Int J. Surg.* 2015;24(Pt B):154–9.
- [10] GOTS Expertenmeeting Sprunggelenksinstabilität. 2012.
- [11] GOTS Expertenmeeting Muskel- und Sehnenverletzung. 2016.
- [12] Habets B, van Cingel RE. Eccentric exercise training in chronic mid-portion Achilles tendinopathy: a systematic review on different protocols. *Scand J Med Sci sports.* 2015;25(1):3–15.
- [13] Hotfiel et al. (Current Conservative Treatment and Management Strategies of Skeletal Muscle Injuries), *Z Orthop Unfall.* 2016;154(3):245–53.
- [14] Lohmander LS et al. The long-term consequence of anterior cruciate ligament and meniscus injuries: osteoarthritis. *Am J Sports Med* 2007;35:1756–1769.
- [15] Mellerowicz. Sport – Gesundheit oder Risiko. Deutscher Sportärztekongress. Berlin: 1984.
- [16] Nordenvall R et al. Cruciate ligament reconstruction and risk of knee osteoarthritis: the association between cruciate ligament injury and post-traumatic osteoarthritis. A population based nationwide study in Sweden. 1987–2009; *PLoS ONE* 9; 2014(8):e104681.
- [17] Parzeller M. Todesfälle im Sport in: Engelhardt M. Sportverletzungen. München: Elsevier; 2016:809–828.

- [18] Seil R et al. Sportverletzungen auf die politische Agenda bringen. *Sports Orthop. Tramadol.* 2016;32:97–102.
- [19] Spahn G et al. The time – related risk for knee osteoarthritis after ACL injury: Results from a systematic review. *Orthopade.* 2016;45(1):81–90.
- [20] Ueblacker P et al. Muskulatur in: Engelhardt M. *Sportverletzungen.* München: Elsevier; 2016.
- [21] Valderrabano et al. Ligamentous posttraumatic ankle osteoarthritis *Am J. sports Med* 2006;34(4):612–620.
- [22] VBG Sportreport. 2016. [https://www.vbg.de/SharedDocs/Medien-Center/DE/Broschuere/Branchen/Sport/VBG-Sportreport%202016.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=6](https://www.vbg.de/SharedDocs/Medien-Center/DE/Broschuere/Branchen/Sport/VBG-Sportreport%202016.pdf?__blob=publicationFile&v=6) (abgerufen am 21. 08. 2017).
- [23] Zwiers R, Wiegerinck JI, van Dijk CN. Treatment of midportion Achilles tendinopathy: an evidence-based overview. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2016;24(7):2103–11.
- [24] Henke, Thomas, Ruhr Universität Bochum, Heribert Gläser ARAG Krankenversicherung: „Sportunfälle – Häufigkeit, Kosten, Prävention“. Düsseldorf: ARAG Allgemeine Versicherungs-AG; 2000.
- [25] Gabbett TJ. The training-injury prevention paradox: should athletes be training smarter and harder? *Br J Sports Med.* 2016;50(5):273–80.



## 2.13 Verletzungen bei Schul-, Haus- und Arbeitsunfällen

Die im Rahmen der gesetzlichen Unfallversicherung geschützten Versicherten haben eine Sonderstellung im System der deutschen Sozialversicherungen. In der gesetzlichen Krankenversicherung ist der Leistungsumfang im SGB V § 12 definiert: „Die Leistungen müssen ausreichend, zweckmäßig und wirtschaftlich sein; sie dürfen das Maß des Notwendigen nicht überschreiten“ [1].

In der gesetzlichen Unfallversicherung findet sich im SGB VII § 1 Absatz 2 der dort definierte Leistungsumfang deutlich weiter gefasst:

Aufgabe der Unfallversicherung ist es, [...] nach Eintritt von Arbeitsunfällen oder Berufskrankheiten die Gesundheit und die Leistungsfähigkeit der Versicherten mit allen geeigneten Mitteln wiederherzustellen und sie oder ihre Hinterbliebenen durch Geldleistungen zu entschädigen [2].

Nach dem Eintritt eines Versicherungsfalles (Arbeits-, Schul- oder Wegeunfall) stellen die Unfallversicherungsträger sämtliche medizinischen Rehabilitationsmaßnahmen sicher, die zur Behandlung der unfallabhängigen, gesundheitlichen Beeinträchtigungen des Versicherten geeignet erscheinen. Dies schließt alle geeigneten Mittel ein, die es ermöglichen, den eingetretenen Gesundheitsschaden zu beseitigen oder zu bessern bzw. seine Verschlimmerung zu verhüten und seine Folgen zu mildern. Diagnostik und Therapie der gesetzlich unfallversicherten Personen liegen in der Hand besonders qualifizierter Ärzte und medizinischer Einrichtungen.

Grundlage für diesen Sonderweg einer Behandlung außerhalb der gesetzlichen oder privaten Krankenversicherungen hat zunächst die sogenannte Reichsversicherungsordnung (RVO 1911) und dann später das Siebte Sozialgesetzbuch (SGB VII 1997) geschaffen.

Das spezielle Leistungsprofil der zugelassenen Ärzte und Einrichtungen wird durch Ausgestaltung des § 34 SGB VII in den Anforderungen an die Beteiligung am Durchgangsarztverfahren (D-Arzt-Verfahren) und den Vertrag Ärzte/Unfallversicherungsträger [3] geregelt. Eine der persönlichen Grundvoraussetzungen für die Beteiligung von Ärzten am D-Arzt-Verfahren ist die Erlaubnis zum Führen der Facharztbezeichnung Orthopädie/Unfallchirurgie, sowie die mindestens einjährige Tätigkeit an einem zum Verletzungsartenverfahren zugelassenen Krankenhaus [4].

### Versorgungsstruktur zur Behandlung von gesetzlich Unfallverletzten

Die DGUV hat ihren im SGB VII definierten gesetzlichen Auftrag durch eine sektorenübergreifende Versorgung ihrer Versicherten umgesetzt. Der von der DGUV auf-

gebrachte Grundsatz „Alles aus einer Hand“ hat für den einzelnen Betroffenen eine Reihe von Vorteilen.

Die Heilbehandlung kann nahtlos vom niedergelassenen D-Arzt über das zugelassene Krankenhaus und die Rehabilitationsklinik wieder vom D-Arzt in seiner Praxis übernommen werden. Genehmigungen von Heil- und Hilfsmitteln und spezieller stationärer Reha-Behandlung erfolgen durch eine Institution, nämlich den zuständigen Träger der gesetzlichen Unfallversicherung. Dieser ist auch Träger von Maßnahmen zur Teilhabe am Arbeitsleben, wie Wiedereingliederungshilfen, Weiterqualifizierungs- oder Umschulungsmaßnahmen und auch für eine erforderliche Pflegeversorgung.

Dabei hat der Gesetzgeber im § 47 SGB VII festgelegt, dass mit dem Ende der Lohnfortzahlung durch den Arbeitgeber bei einem gesetzlich versicherten Unfall Verletztengeld in Höhe von 80 % des Bruttoregelentgeltes gezahlt wird (in der gesetzlichen Krankenversicherung beträgt die Höhe des Krankengeldes lediglich 70 % entsprechend § 47 SGB V).

Zuzahlungen, wie sie heute in der Krankenversicherung bei Medikamenten, Heilmitteln, Krankentransporten, Krankenhausaufenthalten o. ä. üblich sind, entfallen bei einem gesetzlich versicherten Unfall.

Damit sind die finanziellen Belastungen, die dem Unfallverletzten mit seinen Gesundheitsschäden entstehen, gegenüber einem Versicherungsstatus in der gesetzlichen Krankenversicherung gemindert und bei bleibenden Gesundheitsschäden, die ein bestimmtes Ausmaß überschreiten, (geregelt im § 56 SGB VII) steht dem Verletzten eine Unfallrente zu.

Die individuellen Schicksale nach Arbeits-, Schul- und Wegeunfällen sind auch heute noch für den Einzelnen von einschneidender Bedeutung. Die soziale Absicherung, die durch die Umsetzung des SGB VII und das Wirken der DGUV vorgehalten wird, lässt dem Verletzten heute mehr Raum für seine gesundheitliche Wiederherstellung und stellt damit eine wichtige Säule unserer Gesellschaft dar.

Die Natur des gesetzlichen Unfallversicherungsschutzes umfasst sämtliche Altersstufen und Verletzungsmuster, vom Kleinkind in der Kinderkrippe bis zum alten Menschen während der stationären Behandlung im Krankenhaus und vom Bagateltrauma (leichte Prellung) bis zur tödlichen Verletzung im Rahmen eines Verkehrsunfalles.

Die Statistik der DGUV zeigt, dass über die Jahre ein konstanter Anteil von etwa 80 % an Fällen in der sogenannten allgemeinen Heilbehandlung einzuordnen ist, der kleine und leichtere Arbeits- und Schulunfälle umfasst [5]. 20 % der Unfälle werden in der besonderen Heilbehandlung geführt und 2016 wurden in der gesetzlichen Unfallversicherung noch insgesamt 776 tödliche Unfälle registriert.

In etwa 1 % der meldepflichtigen Unfälle verbleiben unfallbedingte Gesundheitsschäden in einem Ausmaß, dass diese zu Unfallrenten führten. Auch hier zeichnet sich ein zur zeitlichen Entwicklung der Unfallzahlen paralleler Rückgang in den erstmaligen Rentenleistungen ab. Während noch 1993 fast 53.000 Unfallren-

ten erstmals gewährt wurden, hat sich diese Zahl jetzt auf 19.000 deutlich verringert.

Die Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV) hat gemäß der gesetzlichen und sachlichen Anforderungen an die Behandlung arbeits- und wegeunfallverletzter Personen eine flächendeckende Versorgungsstruktur der verschiedenen Ebenen geschaffen.

In Deutschland waren 2016 mehr als 3.800 Orthopäden/Unfallchirurgen am Durchgangsarztverfahren beteiligt. Diese sichern zum einen die Versorgung der Verletzten vor Ort in der Niederlassung, aber auch am Krankenhaus.

Die Unfallverletzungen werden in ein 3-stufiges Behandlungssystem untergliedert, dem jeweils eine spezielle Versorgungsstufe mit eigener Zulassung zugewiesen ist. Für einfache und mittlere Verletzungsschweren steht der Durchgangsarzt in Niederlassung oder am Krankenhaus (DAV) zur Verfügung. Für mittelschwere und schwere Verletzungen muss der Durchgangsarzt an einer besonders zugelassenen Klinik für das Verletzungsartenverfahren (VAV) tätig sein und für besonders schwere Verletzungen sind seit 2014 Kliniken nach dem sogenannten Schwerverletzungsartenverfahren (SAV) zuständig. Dabei sind zurzeit etwa 600 Krankenhäuser bundesweit im VAV und 90 SAV Kliniken in Deutschland zugelassen. 2016 wurden nahezu 70.000 gesetzlich Unfallverletzte im Rahmen des VAV/SAV stationär behandelt.

Der Grundsatz in der Behandlung Unfallverletzter lautet Rehabilitation vor Rentenleistungen. Das bedeutet, dass der Schwerpunkt auf der Wiederherstellung der Arbeitsfähigkeit und auf der Reintegration in die soziale Gemeinschaft mit allen geeigneten Mitteln liegt und nicht auf Entschädigungszahlungen.

Die Zahl der meldepflichtigen Schul-, Weg- und Arbeitsunfälle nimmt seit den 90er Jahren kontinuierlich ab (von 3,46 Mio. 1992 auf 2,4 Mio. gesetzlich versicherte Unfälle in 2016). Die Gründe für diese Entwicklung sind vielschichtig und finden sich zum einen in dem demografischen Wandel unserer Gesellschaft, zum anderen sind hier aber auch die Veränderung der Arbeitswelt und die höheren Sicherheitsvorkehrungen in der Arbeitswelt und im Straßenverkehr als Beispiele zu nennen.

Allein die Arbeitsunfälle im gewerblichen Bereich haben sich seit 1992 halbiert. Dies wird bedingt durch einen Rückgang der Gesamtzahl der Beschäftigten und durch eine mehr dienstleistungsorientierte Umstrukturierung der Arbeitswelt, in der „gefährliche“ Produktionsstätten am Standort Deutschland weiter zurückgehen.

## Fazit

Der Sonderweg der gesetzlichen Unfallversicherung im deutschen Sozialversicherungssystem hat sich über einen Zeitraum von mehr als 100 Jahren bewährt [6,7]. Die hier aufgestellten Qualitätsanforderungen und die sektorenübergreifende Versorgung sind bewährte Errungenschaften dieses Systems. Die damit einhergehende

Ablösung der Unternehmerhaftpflicht sorgt für sozialen Frieden in den Betrieben und Einrichtungen.

Die **Grundprinzipien der gesetzlichen Unfallversicherung** lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Prävention vor Rehabilitation
- Rehabilitation vor Rente
- Mit allen geeigneten Mitteln
- Alles aus einer Hand
- Aktive Heilverfahrenssteuerung der Unfallversicherungsträger.

## Literatur

- [1] Fünftes Buch Sozialgesetzgebung – Gesetzliche Unfallversicherung – vom 07. 08. 1996 (BGBl. I S. 2477), in Kraft getreten am 01. 01. 1989, 01. 01. 1990 bzw. 01. 01. 1991, zuletzt geändert durch Gesetz vom 23. 12. 2016 (BGBl. I S. 3191) mit Wirkung vom 01. 01. 2017.
- [2] Siebtes Buch Sozialgesetzgebung – Gesetzliche Krankenversicherung – vom 20. 12. 1988 (BGBl. I S. 1254), in Kraft getreten am 01. 01. 1997, 21. 08. 1996, zuletzt geändert durch Gesetz vom 11. 11. 2016 (BGBl. I S. 2500) mit Wirkung vom 17. 11. 2016 bzw. 01. 01. 2017.
- [3] Vertrag gem. § 34 Abs. 3 SGB VII zwischen der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin, der Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau (SVLFG) einerseits und der Kassenärztlichen Bundesvereinigung, K.d.ö.R., Berlin, andererseits über die Durchführung der Heilbehandlung, die Vergütung der Ärzte sowie die Art und Weise der Abrechnung der ärztlichen Leistungen (Vertrag Ärzte/Unfallversicherungsträger) gültig ab 1. Januar 2011, zuletzt geändert durch Änderungsvereinbarung zum 01. 01. 2017.
- [4] [www.dguv.de/medien/landesverbaende/de/med\\_reha/documents/d\\_arzt3.pdf](http://www.dguv.de/medien/landesverbaende/de/med_reha/documents/d_arzt3.pdf) (abgerufen am 07. 08. 2017).
- [5] [www.dguv.de/medien/inhalt/zahlen/documents/dguvstatistiken2015d.pdf](http://www.dguv.de/medien/inhalt/zahlen/documents/dguvstatistiken2015d.pdf) (abgerufen am 07. 08. 2017).
- [6] Ekkernkamp A, Haider E, Froese E, Stengel D. Qualität und Nutzen der Heilverfahren. Trauma und Berufskrankheit. 2008 Mai;10(1):85–90.
- [7] Auhuber TC, Reimertz C, Müller WD, Hoffmann R. Neuausrichtung der Heilverfahren der Gesetzlichen Unfallversicherung. Die Rehabilitation 2017;56:55-72.

## 2.14 Paraplegie

Die Paraplegie (Querschnittlähmung) wird durch eine Rückenmarkläsion oder Schädigung der Cauda equina hervorgerufen. Je nach Läsionshöhe und -art kommt es zu einer kompletten Tetra- oder Paraplegie oder inkompletten Tetra- oder Paraparese. Zu den Symptomen zählen motorische Störungen, Störungen des Muskeltonus und der Muskeleigenreflexe, sensible Störungen, neuropathische Schmerzen, vegetative Dysregulationen der Blase, des Mastdarms, der Sexualfunktion und des Kreislaufsystems einschließlich Temperaturregulationsstörungen.

Ursachen einer Rückenmarkverletzung können traumatischer und nichttraumatischer Genese sein. Verletzungsbedingt sind es meist Frakturen mit Kompression oder Kontusion des Rückenmarks, die zu einer Querschnittlähmung führen. Ursachen nichttraumatischer Querschnittlähmungen können vaskulär, entzündlich, metabolisch, neoplastisch, degenerativ durch knöcherne spinale Einengungen und Bandscheibenvorfälle, Autoimmunerkrankungen sowie als Ausschlussdiagnose psychogener Genese sein [1].

Die Querschnittlähmung ist ein den Patienten dauerhaft beeinträchtigendes und gefährdendes Krankheitsbild. Die spezifische Therapie ist sehr komplex und muss sich am Einzelfall orientieren und benötigt ein interdisziplinäres Team in einem spezialisierten Querschnittgelähmtenzentrum. Zielsetzung der mehrmonatigen und kostenintensiven Erstbehandlung ist die Wiedereingliederung in den häuslichen Bereich oder die Ermöglichung einer Pflegeversorgung außerhalb des Krankenhauses. Dazu ist es notwendig, dass die Vitalfunktionen des Patienten stabilisiert werden, die Kontinenz bezüglich Urin- und Stuhlausscheidung gesichert ist, die Kommunikationsfähigkeit wiederhergestellt ist, das Trauma psychisch adäquat verarbeitet wurde und der Patient im Rahmen seiner Möglichkeiten mobil ist. Die Einleitung von berufsrehabilitativen Maßnahmen gehört im Einzelfall hierzu genauso wie der Übergang in eine lebenslange paraplegiologische Nachsorge.

In Deutschland stehen – Stand Februar 2017 – 28 Zentren mit 1.405 Betten zur Verfügung, vier in der Schweiz und drei in Österreich. Die Zentren sind auf der Homepage der DMGP (Deutschsprachige Medizinische Gesellschaft für Paraplegie; [www.dmgp.de](http://www.dmgp.de)) aufgeführt. Getragen wird die DMGP mit über 700 Mitgliedern insbesondere von der Tätigkeit, dem Wissen und der Erfahrung ihrer Arbeitskreise Ärzte, Beatmung, Ergotherapie, Logopädie, Neuro-Urologie, Pflege, Physiotherapie, Psychologie, Sozialdienst und Sporttherapie und des europäischen Verbunds EMSCI (European Multicenter Study about Spinal Cord Injury). Die wissenschaftliche Jahrestagung der DMGP findet 2017 in Ulm statt, in den Folgejahren bereits feststehend in Wien, Koblenz, Nottwil und Greifswald. Die DMGP ist Mitglied der leitlinienorientierten AWMF sowie affiliert mit der International Spinal Cord Society.

Die Ärztlichen Leiter der deutschen Querschnittgelähmtenzentren kommen bereits seit 1976 halbjährlich zum Arbeitskreis „Querschnittlähmungen“ der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung zusammen. Dies dient auch zur Besprechung der qualitativen und epidemiologischen Entwicklungen in der Behandlung traumatischer und erkrankungsbedingter Querschnittlähmungen mit Analyse der Leistungsdaten aus den einzelnen Zentren und in der Gesamtschau aller Zentren.

Zwischen 1. Juli 1976 und 30. Juni 2012 wurden gemäß der Auswertung der Zahlen aus der regelmäßigen Berichterstattung dieses Arbeitskreises 53.047 Patienten mit akuter Querschnittlähmung in den Spezialzentren behandelt, kam es zu 135.557 Wiederaufnahmen aus Komplikationsgründen und wurden 254.969 Patienten ambulant behandelt [2].

Seit 2010 ist in Deutschland die Zahl der Aufnahmen mit erkrankungsbedingter Querschnittlähmung größer als die Zahl der posttraumatischen Querschnittlähmung, tendenziell demografisch bedingt deutlich zunehmend. Damit verbunden zeigt sich eindeutig ein Trend zur inkompletten Querschnittlähmung mit zumindest eingeschränkter Gehfähigkeit, jedoch nur in den seltensten Fällen mit einer vollständigen neurologischen Erholung. Auch nimmt die Anzahl der querschnittgelähmten Patienten mit respiratorischer Insuffizienz zu, die dauerhaft oder zumindest interimweise beatmungspflichtig sind. Die Lebenserwartung der Paraplegiker unterscheidet sich dank des medizinischen Fortschritts nur geringfügig vom Durchschnitt der Bevölkerung. Tetraplegiker haben abhängig von der Läsionshöhe eine deutlich eingeschränkte Lebenserwartung.

Jährlich zunehmend werden in den deutschen Querschnittgelähmtenzentren aktuell etwa 2.500 Patienten mit akuter Querschnittlähmung aufgenommen. Schätzungsweise leben alleine in Deutschland einschließlich der Personen mit Spina bifida 130.000 Menschen mit Querschnittlähmung, die der lebenslangen paraplegologischen Nachsorge auch im Hinblick auf Hilfsmittel, respiratorische Situation sowie Komplikationen wie beispielsweise Dekubitalulcera, Lähmungsblase, querschnitt-assoziiertes Osteoporose bedürfen [3].

Für Deutschland besteht ein Defizit von Daten zur Gesundheit, Versorgungs- und Lebenssituation von Menschen mit Querschnittlähmung. Die vorgesehene Beteiligung deutscher Querschnittgelähmtenzentren an der WHO-Initiative „Learning Health System Spinal Cord Injury“ bietet die Chance, erstmalig subjektive Daten zu erheben, die Rückschlüsse auf das Leben der Menschen mit Querschnittlähmung zulassen [4].

## Literatur

- [1] Saur M, Abel R. Rehabilitation nach Querschnittlähmung. *Orthopäde*. 2015;44:447.
- [2] Thietje R et al. Jährliche Berichterstattung Arbeitskreis „Querschnittlähmungen“ der deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung.
- [3] Kalke YB, Frotzler, A, Moosburger J. Osteoporose bei Querschnittlähmung – eine vermeidbare Komplikation? *Osteologie*. 2015;24:72–75.

- [4] Blumenthal M, Geng V, Egen C, Gutenbrunner C. Querschnittlähmung in Deutschland – Forschungsdaten zur Gesundheit, Versorgungs- und Lebenssituation Betroffener, *Phys Med Rehab Kuror.* 2016;26:303–308.

## 2.15 Komorbiditäten

Viele Menschen mit chronischen Erkrankungen haben mehr als eine chronische Erkrankung. Dieser Sachverhalt wird als Multimorbidität bezeichnet. Unter **Komorbidität** oder **Begleiterkrankung** (englisch *comorbidity*) versteht man in der Medizin ein oder mehrere zusätzlich zu einer Grunderkrankung (Indexerkrankung) vorliegende, diagnostisch abgrenzbare Krankheits- oder Störungsbilder (*Doppel-* oder *Mehrfachdiagnose*). Komorbiditäten können, müssen aber nicht – im Sinne einer Folgeerkrankung – ursächlich mit der Grunderkrankung zusammenhängen [1]. Komorbiditäten können eine Leitlinien-orientierte Behandlung von Patienten erheblich erschweren. Die Grunderkrankungen und ihre Komorbiditäten können sich zu unterschiedlichen Zeitpunkten entwickeln. Die Reihenfolge der Erkrankungen wird in unterschiedlichen Hypothesen beschrieben.

Typische Komorbiditäten mit Bezug auf muskuloskeletale Erkrankungen und Verletzungen sind kardiovaskuläre Erkrankungen und Nierenfunktionsstörungen – Problem der Medikation mit entzündungshemmenden Medikamenten (NSAR) [2]:

- Lebererkrankungen – Problem der Medikation mit entzündungshemmenden Medikamenten (NSAR),
- Adipositas – biomechanische Überlastung von Gelenken, insbesondere Kniegelenk und erhöhte Entzündungswerte [3] und erhöhte Infektanfälligkeit,
- Depression – Rückenschmerz [5],
- Diabetes mellitus – erhöhte Infektionsrate,
- Nikotinabusus – erhöhte Infektionsrate.

Für eine bedarfsgerechte Planung der zukünftigen Versorgung der Patienten mit muskulo-skelettalen Erkrankungen und Verletzungen und deren Folgeentitäten sind repräsentative Aussagen über die Prävalenz, Inzidenz, Komorbiditäten und die Inanspruchnahme von Versorgungsleistungen notwendig, liegen aber bisher nicht vor. Das Ziel solcher Untersuchungen sollte sein, an einem großen Kollektiv in Deutschland Daten zur Prävalenz und Inzidenz der muskuloskeletaler Erkrankungen und Verletzungen zu erheben sowie die Komorbiditäten und die Versorgungsdaten für den ambulanten und stationären Bereich im Vergleich zu einem alters- und geschlechtsadjustierten Vergleichskollektiv darzustellen.

### Literatur

- [1] <https://de.wikipedia.org/wiki/Komorbidität#Komorbidit.C3.A4tsprinzip> (abgerufen am 07.07.2017).
- [2] Grandt D, Schubert I. Arzneimittelreport 2016. Analysen zur Arzneimitteltherapie und Arzneimitteltherapiesicherheit. Schriftenreihe zur Gesundheitsanalyse, Band 39.



- [3] Messier SP et al. Effects of intensive diet and exercise on knee joint loads, inflammation, and clinical outcomes among overweight and obese adults with knee osteoarthritis: the IDEA randomized clinical trial. *JAMA*. 2013;310(12):1263–73.
- [4] Goldfarb CA, Bansal A, Brophy RH. Ambulatory Surgical Centers: A Review of Complications and Adverse Events. *J Am Acad Orthop Surg*. 2017;25:12–22.
- [5] Fishbain DA, Cutler R, Rosomoff HL, Rosomoff RS. Chronic Pain-Associated Depression: Antecedent or Consequence of Chronic Pain? A Review. *Clin J Pain*. 1997;13:116–137.



### 3 Krankheitslast muskuloskeletaler Erkrankungen und Verletzungen

Muskuloskeletale Erkrankungen und Verletzungen sind weltweit die Hauptursache für chronische Schmerzen, körperliche Funktionseinschränkungen und Verlust an Lebensqualität [1]. 75 % der Deutschen hatten in den letzten 12 Monaten Schmerzen der Haltungs- und Bewegungsorgane. Jeder 5. Deutsche war in den letzten 12 Monaten beim Orthopäden und Unfallchirurgen, bei den über 50-Jährigen war es jede 3. Frau und jeder 4. Mann.

Arthrose und Rückenschmerzen sind im wahrsten Sinne des Wortes Volkskrankheiten mit Millionen von Betroffenen. Sie sind zwar nicht lebensbedrohlich, wie Krebs oder ein Herzinfarkt, aber sie bedingen ein Leben in reduzierter Gesundheit. Bewegung ist zudem ein hochdosiertes Medikament. Wer sich nur unter Schmerzen bewegt und deshalb einen passiven Lebensstil pflegt, läuft Gefahr weitere Erkrankungen zu entwickeln, etwa Diabetes oder das metabolische Syndrom.

Auch die finanziellen Belastungen durch die Behandlung von Erkrankungen und Verletzungen am Haltungs- und Bewegungsapparat sind erheblich. 2008 beliefen sich die Kosten in Deutschland auf knapp 29 Mrd. Euro. Das entspricht pro Minute dem Gegenwert eines Mittelklassewagens. Da steigendes Alter ein Risikofaktor für degenerative Erkrankungen ist und die Bevölkerung in Deutschland immer älter wird, ist mit einer wachsenden Krankheitslast und wachsenden Kosten für die Behandlungen zu rechnen. Der Versorgungsauftrag an die Orthopäden und Unfallchirurgen wird angesichts dieser Entwicklungen enorm sein. Kaum ein anderes Fach in der Medizin muss mit solchen Zuwachsraten bei den Patientenzahlen rechnen wie die Orthopädie und Unfallchirurgie. Da die konservative Orthopädie den Großteil der Versorgung leisten wird – es können nicht Millionen von Kranken operiert werden – muss dieser Bereich dringend und in jeder Hinsicht gestärkt werden, ausbildungsmäßig, wissenschaftlich und monetär. Es wird sonst in Zukunft eine massive Unter- und Fehlversorgung in der Orthopädie und Unfallchirurgie geben.

Der Medizin ist es bisher nicht gelungen, eine an den Ursachen ansetzende Behandlung für die degenerativen Knochen- und Knorpelerkrankungen zu finden. Es gibt keinen gegen den Knorpelabbau gerichteten Arzneistoff und keinen Wirkstoff, der die Bildung von neuem, hyalinem Knorpel induzieren könnte. Ohne eine an den Ursachen ansetzende Behandlung bleibt für die Millionen von Kranken nur die Entscheidung: konservativ oder operativ. Nichtstun ist keine Alternative.

## 3.1 Epidemiologie

Die Weltgesundheitsorganisation hat erstmals in den 1980er Jahren versucht, im Rahmen des „Burden of Disease“ Projektes die Gesundheitslage der Weltbevölkerung umfassend und vergleichbar zu beschreiben. Hierzu wurde die Berechnung der Krankheitslast auf Bevölkerungsebene durchgeführt indem Mortalität und Morbidität in einer Maßeinheit (DALYS – disability adjusted life years) zusammengeführt wurden und damit heterogene Krankheitszustände vergleichbar wurden. Dieser Wert setzt sich zusammen aus dem vorzeitigen Versterben aufgrund einer Krankheit (YLL – years of life lost) und den „years lived with disability“ (YLD) – dem Morbiditätseffekt oder den mit einer Behinderung bzw. Einschränkung verbrachten Jahre [2,3].

In Deutschland dominieren die Erkrankungen und Verletzungen der Haltungs- und Bewegungsorgane bei diesem Maß der chronischen Krankheiten, die mit erheblichen Einschränkungen aber nicht tödlich verlaufen [2]. Die Gruppe der Muskuloskeletalen Erkrankungen allein ist für ein Drittel aller YLDs verantwortlich, Verletzungen für weitere ca. 10 %. An zweiter Stelle folgen psychische und Verhaltensstörungen mit 21 % (Tab. 3.1) [4].

In Deutschland sind laut der WHO-Studie auf der Ebene der Einzeldiagnosen die fünf führenden Gründe für YLDs Rückenschmerzen, Depressionen, Stürze, Nackenschmerzen und andere Erkrankungen des muskuloskeletalen Systems.

Addiert man zu den YLDs noch die durch Krankheit verlorenen Lebensjahre (YLL), erhält man die behinderungsbereinigt verlorenen Lebensjahre (disability-adjusted life year, DALY). In Deutschland stehen bei den DALYs die Herz-Kreislauf- und Krebserkrankungen aufgrund der verkürzten Lebenszeit auf den ersten beiden Stellen, gefolgt von den nicht-tödlichen muskuloskeletalen Erkrankungen (Tab. 3.1) [2,5].

Insbesondere der wachsende Anteil älterer Menschen an der Bevölkerung leidet an einer oder sogar mehreren muskuloskeletalen Erkrankungen. In der Studie „Gesundheit in Deutschland aktuell“ (GEDA) des Robert Koch-Instituts wurden die Teilnehmerinnen und Teilnehmer telefonisch befragt, ob bei ihnen ausgewählte Erkrankungen ärztlich diagnostiziert wurden. Die für Deutschland repräsentativen Ergebnisse zeigen eindrücklich, wie sich die Häufigkeit (Prävalenz) dieser chronischen Erkrankungen mit zunehmendem Lebensalter erhöht. Außerordentlich weit verbreitet sind insbesondere bei Frauen muskuloskeletale Erkrankungen (Tab. 3.2). Hier liegen die höchsten Prävalenzen mit 63,7 % bei Frauen und 45,8 % bei Männern in der Altersgruppe 75 Jahre und älter. Allerdings sind chronische Erkrankungen des Muskel-Skelett-Systems auch in der Altersgruppe 50 bis 64 Jahre (Frauen 47,5 %, Männer 35,3 %) bereits sehr häufig. Für chronische Rückenschmerzen gilt dies sogar schon für Erwachsene unter 50 Jahren [5] (Abb. 3.1).

Tab. 3.1: Krankheitslast (YLDs und DALYs).

	Männer		Frauen		Gesamt	
	YLD	DALYS	YLD	DALYS	YLD	DALYS
muskuloskeletale Erkrankungen	1.662.140	1.679.000	2.069.310	1.092.654	3.731.450	3.771.654
psychische und Verhaltensstörungen	1.113.320	1.305.863	1.349.660	1.460.018	2.462.980	2.765.881
andere nichtübertragbare Erkrankungen	484.372	545.057	552.146	608.604	1.036.518	1.153.661
Diabetes, urogenitale, blutassoziierte und endokrine	412.672	733.326	459.906	737.065	872.578	1.470.9391
unabsichtliche Verletzungen	431.479	614.616	347.046	460.015	778.525	1.074.631
neurologische Störungen	289.263	491.927	478.658	664.661	767.921	1.156.588
Herz-Kreislauf-Erkrankungen	299.208	2.551.248	283.439	2.072.319	582.647	4.623.567
chronische Atemwegserkrankungen	253.423	578.996	281.274	489.548	534.697	1.068.544
Verletzungen im Straßenverkehr	174.971	345.240	92.335	147.146	267.306	492.386
Krebs	77.400	2.452.880	80.745	1.807.685	158.145	4.260.565

Tabl. 3.2: Prävalenz häufiger muskuloskeletaler Erkrankungen.

	Frauen						Männer					
	Gesamt	18-29 Jahre	30-49 Jahre	50-64 Jahre	65-74 Jahre	75+ Jahre	Gesamt	18-29 Jahre	30-49 Jahre	50-64 Jahre	65-74 Jahre	75+ Jahre
Arthrose	23,1 %	1,9 %	9,1 %	32,6 %	46,3 %	46,2 %	13,7 %	0,9 %	22,0 %	22,0 %	25,8 %	29,7 %
Arthritis	6,0 %	0,6 %	2,5 %	9,0 %	9,0 %	12,2 %	3,1 %	0,1 %	5,1 %	5,1 %	5,8 %	8,6 %
Osteoporose	15,1 %	n.e.	n.e.	7,7 %	7,7 %	26,7 %	4,4 %	n.e.	4,1 %	4,1 %	4,3 %	5,9 %
3-Monats-Rückenschmerzen	24,5 %	14,5 %	19,6 %	27,0 %	27,0 %	34,4 %	16,6 %	7,7 %	14,2 %	21,6 %	22,8 %	24,7 %

n.e. nicht erfasst.

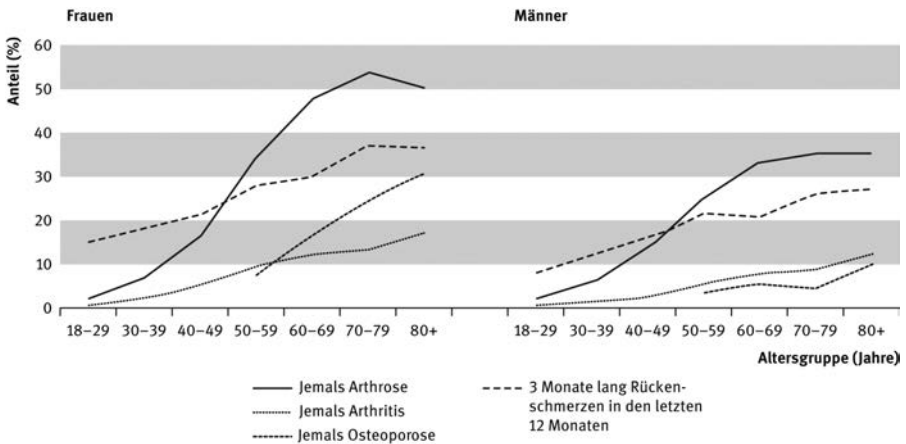


Abb. 3.1: Prävalenz häufiger muskuloskeletaler Erkrankungen [5].

Zu einigen der muskuloskeletalen Erkrankungen liegen weitere Daten zu ihrer Häufigkeit in der deutschen Bevölkerung vor:

**Rückenschmerzen** zählen zu den häufigsten Beschwerden in der deutschen Bevölkerung. Die Deutsche Rückenschmerzstudie aus den Jahren 2003 bis 2006 zeigte, dass bis zu 85 % der Bevölkerung mindestens einmal im Leben Schmerzen im Rücken hatte [6].

Daten des telefonischen Gesundheitssurveys des Robert-Koch-Institutes (GEDA) aus den Jahren 2009 und 2010 belegen, dass jede vierte Frau und jeder sechste Mann in den letzten 12 Monaten unter chronischen Rückenschmerzen litten. Darunter versteht man Schmerzen, die 3 Monate oder länger anhalten und fast täglich auftreten [5]. Frauen sind in allen Altersgruppen häufiger als Männer betroffen und Ältere leiden wesentlich mehr unter Rückenschmerzen als Jüngere: chronische Schmerzen geben 11 % der unter 30-Jährigen und 30 % der über 65-Jährigen an [5].

Die **Arthrose**, der Verschleiß des Gelenkknorpels, betrifft vor allem Knie, Hüft- und Schultergelenke, sowie Finger- und Wirbelgelenke und gilt weltweit als häufigste Gelenkerkrankung. Der Gelenkverschleiß ist vor allem eine Erkrankung der zweiten Lebenshälfte und tritt bei Frauen häufiger als bei Männern auf.

Nach Angabe der Befragten im Telefonsurvey DEGS1 wurde bei 20,3 % der Personen zwischen 18 und 79 Jahren eine Arthrose ärztlich festgestellt, das entspricht etwa 12 Mio. Personen. Etwa jede vierte Frau und jeder sechste Mann erkrankt im Laufe des Lebens an einer Arthrose. Bis zum 50. Lebensjahr sind nur relativ wenige betroffen, 15 % der Frauen und 13 % der Männer. Nach dem 60. Lebensjahr gibt bereits jede dritte Frau und jeder vierte Mann eine Arthrose an, bei den 70–79-Jährigen 50 % der Frauen und 33 % der Männer. Nach dieser Untersuchung sind bei den Männern und Frauen mit Arthrose bei 50 % das Knie affektiert, bei 25 % das Hüftgelenk. Die Fingergelenke sind bei Frauen wesentlich häufiger als bei Männern betroffen (37 % vs. 17 %) [7].

Bei der **Osteoporose** verringern sich Knochenmasse und -qualität im gesamten Skelett. Die Krankheit selber bedingt keine Schmerzen oder Einschränkungen, führt aber dazu, dass bereits bei kleinsten inadäquaten Traumen ein Knochenbruch auftreten kann. Auf der Basis von Krankenversichertendaten der Techniker Krankenkasse konnte im Rahmen der „Bone Evaluation Studie“ (BEST) die Prävalenz im Jahr 2009 auf 24 % der Frauen und 6 % der Männer über 50 Jahre berechnet werden. In Deutschland sind somit 6,3 Mio. Menschen an Osteoporose erkrankt, davon 5,2 Mio. Frauen. Die Neuerkrankungsrate beträgt rund 850.000 Personen pro Jahr [8].

Jeder zweite Patient mit einer diagnostizierten Osteoporose erleidet innerhalb von 4 Jahren mindestens einen Knochenbruch, am häufigsten Frakturen der Hüfte, der Wirbelkörper und des Handgelenkes [8]. Hüftgelenksnahe Frakturen werden nahezu immer operiert. Aus diesem Grund weiß man, dass jedes Jahr etwa 100.000 Personen einen Schenkelhalsbruch erleiden, zumeist nach dem 75. Lebensjahr [9]. Wirbelkörperbrüche treten bereits wesentlich früher auf, müssen zumeist aber nicht operiert werden. Aufgrund von Röntgen-Reihenuntersuchungen geht man bei den 50–79-Jährigen von 7,6 % der Frauen und 4,9 % der Männer aus, die osteoporosebedingte Wirbelkörperfrakturen erleiden [10].

Die **Rheumatoide Arthritis** ist die häufigste entzündliche Gelenkerkrankung und betrifft etwa 2,5 % der erwachsenen Bevölkerung. Im Rahmen der DEGS1-Studie gaben deutlich mehr Frauen als Männer eine diagnostizierte RA an, so dass von etwa 1,0 Million Frauen und 600.000 Männern in Deutschland ausgegangen wird. Der Anteil der Betroffenen nimmt im Alter deutlich zu. In der jüngsten Altersgruppe liegt die Prävalenz bei Frauen und Männern bei 1,7 bzw. 0,5 %, bei den 60–69-Jährigen bei 4,9 und 2,9 % und in der höchsten Altersstufe dreht sich das Altersverhältnis: 4,9 % der Frauen und 5,8 % der Männer sind betroffen [7].

Basierend auf bevölkerungsbezogenen Untersuchungen mit körperlicher Untersuchung und Blutbestimmung geht man allerdings von einer Häufigkeit der Rheumatoiden Arthritis in Deutschland von 0,5 bis 0,8 % der Erwachsenen aus. Dieser Unterschied basiert wahrscheinlich eher auf dem breiteren Verständnis der Befragten von dem Begriff „Rheuma“ auf den medizinischen Diagnosekriterien [11].

Die Daten der „Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland“ (DEGS1, 2013), ebenfalls RKI, ergaben, dass in der Gruppe der 60- bis 79-Jährigen 37,9 % der Frauen und 29,2 % der Männer in den letzten zwölf Monaten mindestens einmal einen niedergelassenen Orthopäden und Unfallchirurgen in Anspruch genommen hatten.

Bereits heute haben muskuloskeletale Erkrankungen die größte Bedeutung für langfristige Einschränkungen der Lebensqualität und die drittgrößte Bedeutung für die Gesundheit in Deutschland insgesamt, sofern man Tod und Einschränkung der Lebensqualität berücksichtigt (DALYs). Die Bedeutung der muskuloskeletalen Erkrankungen für den Gesundheitszustand in Deutschland wird aufgrund der weiteren Alterung der Bevölkerung, der zunehmenden Adipositas und dem Mangel an körperlicher Aktivität in den nächsten Jahren erheblich ansteigen.

## Literatur

- [1] Woolf AD, Erwin J, March L. The need to address the burden of musculoskeletal conditions. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2012;26(2):183–224.
- [2] Plass D, Vos T, Hornberg C, Scheidt-Nave C, Zeeb H, Krämer A. Entwicklung der Krankheitslast in Deutschland. Ergebnisse, Potenziale und Grenzen der Global Burden of Disease-Studie. *Dtsch Arztebl Int*. 2014 Sep 19;111(38):629–38.
- [3] GBD 2015 DALYs and HALE Collaborators. Global, regional, and national disability-adjusted life-years (DALYs) for 315 diseases and injuries and healthy life expectancy (HALE), 1990–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet*. 2016;388(10053):1603–1658.
- [4] GBD 2015 Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborators. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 310 diseases and injuries, 1990–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet*. 2016;388(10053):1545–1602.
- [5] Robert Koch-Institut, Hrsg. Daten und Fakten: Ergebnisse der Studie „Gesundheit in Deutschland aktuell 2012“. Berlin: RKI; 2014.
- [6] Schmidt CO, Raspe H, Pflingsten M et al. Back pain in the German adult population: prevalence, severity, and sociodemographic correlates in a multiregional survey. *Spine*. 2007;32(18):2005–2011.
- [7] Fuchs J, Rabenberg M, Scheidt-Nave C. Prävalenz ausgewählter muskuloskeletaler Erkrankungen. Ergebnisse der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1). *Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz*. 2013;56(5/6):678–686.
- [8] Hadji P, Klein S, Gothe H, et al. Epidemiologie der Osteoporose: Bone Evaluation Study. Eine Analyse von Krankenkassen-Routinedaten. *Dtsch Arztebl Int*. 2013;110(4):52–57.
- [9] Svedbom A, Hernlund E, Ivergård M, Compston J, Cooper C, Stenmark J et al. Epidemiology and Economic Burden of Osteoporosis in Germany. *Arch Osteoporos*. 2013;8:137.
- [10] Leidig-Bruckner G, Limberg B, Felsenberg D et al. Sex difference in the validity of vertebral deformities as an index of prevalent vertebral osteoporotic fractures: a population survey of older men and women. *Osteoporos Int*. 2000;11(2):102–119.
- [11] Westhoff G, Schneider M, Raspe H et al. Advance and unmet need of health care for patients with rheumatoid arthritis in the German population—results from the German Rheumatoid Arthritis Population Survey (GRAPS). *Rheumatology*. 2009;48(6):650–657.



## 3.2 Sozio-ökonomische Aspekte

Erkrankungen des Muskel- und Skelettsystems gehören weiterhin zu den häufigsten und kostenträchtigen Erkrankungen in Deutschland. Während Arthrose, Osteoporose und Rheumatoide Arthritis mit zunehmendem Alter häufiger auftreten, betreffen Rückenschmerzen oft schon jüngere Menschen und können zu langfristigen Arbeitsausfällen und vorzeitiger Berentung führen. Muskuloskeletale Erkrankungen und Verletzungen verursachen die meisten Arbeitsunfähigkeitstage, sind der zweithäufigste Grund für gesundheitlich bedingte Frühberentungen, der häufigste Grund für stationäre Krankenhausbehandlung, stationäre Rehabilitationsbehandlung und eine der häufigsten Ursachen für Behandlungen im ambulanten Bereich.

### Arbeitsunfähigkeit

Mit einer durchschnittlichen Arbeitsunfähigkeit von 15,2 Tagen je Arbeitnehmer ergeben sich im Jahr 2015 insgesamt 587,4 Mio. Arbeitsunfähigkeitstage. Ausgehend von diesem Arbeitsunfähigkeitsvolumen schätzt die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin die volkswirtschaftlichen Produktionsausfälle auf insgesamt 64 Mrd. Euro bzw. den Ausfall an Bruttowertschöpfung auf 113 Mrd. Euro [1]. An der Spitze des Arbeitsunfähigkeitsgeschehens stehen seit Jahren Erkrankungen der Haltungs- und Bewegungsorgane, im Jahr 2015 mit fast 17 % der AU-Fälle und 26 % der AU-Tage aller GKV-Versicherten, Verletzungen verursachten weitere 5,8 % bzw. 8,6 % [2].

Die muskuloskeletalen Erkrankungen sind häufig mit langen Ausfallzeiten verbunden. Die mittlere Dauer der Krankmeldung beträgt 19,5 Tage, bei den Verletzungen 18,5 Tage (bei allen Krankheitsgruppen 12,5) [2]. Zwischen Frauen und Männern gibt es deutliche Unterschiede in der Bedeutung der verschiedenen Krankheitsgruppen. So führen Muskel- und Skelettkrankheiten ebenso wie Verletzungen bei Männern häufiger zur Arbeitsunfähigkeit als bei Frauen. Insgesamt waren für die Erkrankungen 2,79 Mio. AU-Fälle bei den Frauen und 3,75 Mio. bei den Männern verzeichnet, für die Verletzungen 0,91 Mio. bzw. 1,37 Mio. AU-Fälle [2].

Langzeitarbeitsunfähigkeit mit einer Dauer von mehr als 6 Wochen bedeutet sowohl für die Betroffenen als auch für die Unternehmen und Krankenkassen eine spezielle Herausforderung. Auch bei diesen Langzeitfällen spielen die muskuloskeletalen Erkrankungen und Verletzungen eine besondere Rolle: Diese beiden Krankheitsarten bedingen bereits 35 % der AU-Tage und 28 % der AU-Fälle der AOK-Versicherten, davon 23 % bzw. 17 % allein durch die MSK Erkrankungen [3].

Die häufigste Einzeldiagnose, die im Jahr 2015 zu Arbeitsunfähigkeit bei GKV-Versicherten führte, war der Rückenschmerz. Hierdurch sind 6,8 % der AU-Tage

und 7,3 % der AU-Fälle angefallen, die durchschnittliche AU-Dauer beträgt fast 14 Tage. Unter den häufigsten Diagnosen sind auch weitere Krankheitsbilder aus dem muskuloskeletalen Bereich vertreten [2].

Ein erheblicher Teil der verletzungsbedingten Arbeitsunfähigkeiten ist auf Arbeitsunfälle zurückzuführen. Dies ist branchenspezifisch unterschiedlich, während in der Land- und Forstwirtschaft, im Baugewerbe und im Bereich Verkehr/Transport nahezu jede zweite dadurch bedingt ist, sind es im Bereich Handel sowie Banken und Versicherung weniger als 20 % [3].

### Berentung

Im Jahr 2015 erhielten 908.242 Frauen und 879.612 Männer Renten wegen verminderter Erwerbsfähigkeit, davon waren 174.328 (9,8 %) neu berentet worden (Rentenzugänge). Das durchschnittliche Alter bei Rentenzugang betrug 51,0 Jahre (Frauen: 50,4 Jahre, Männer: 51,7 Jahre) [4].

Bei 21.289 Personen war die primäre Ursache für eine vorzeitige Berentung eine Erkrankung aus dem muskuloskeletalen Bereich. Dies entsprach 12,6 % der Ursachen bei Frauen und 11,8 % bei Männern, und damit in etwa den durch Neubildungen bedingten Berentungen (13,0 % vs. 12,9 %). Lediglich die psychischen Erkrankungen führten zu deutlich mehr vorzeitigen Renten (36,7 % vs. 49,1 %) [4].

### Behinderung

Chronische Erkrankungen und ihre Folgeschäden können durch körperliche Funktionseinschränkungen und Schmerzen die Mobilität und die Teilhabe am Alltagsleben einschränken und die Lebensqualität mindern. Im Lebensverlauf erworbene Krankheiten sind die Ursache der meisten amtlich anerkannten schweren Behinderungen. Bei Menschen in höherem Lebensalter kommen sie entsprechend häufiger vor. In Deutschland lebt heute jeder achte Mensch mit einer amtlich anerkannten Behinderung. Bei schwerbehinderten Personen ist bei jedem vierten eine Funktionseinschränkung der Gliedmaßen oder Wirbelsäule die wesentliche Einschränkung [6].

### Inanspruchnahme

Um die Behandlungsnotwendigkeit einzelner Krankheitsgruppen und Diagnosen zu analysieren, hat das WIDO in seinem Versorgungsreport 2013 die AOK-Versicherten auf ihre Behandlungsprävalenzen im Jahr 2008 untersucht. Hierzu wurden die Jahresprävalenzen von stationär gestellten oder – sofern keine Krankenhausbehandlung stattfand – ambulant dokumentierten Diagnosen ermittelt [7].

Die Behandlungsprävalenz für die Diagnosegruppe Rückenschmerz und Wirbelsäulenerkrankung liegt bei 29,8 %, d. h. jeder Dritte Deutsche war wegen Rückenbeschwerden in ärztlicher Behandlung. Für Gelenkerkrankungen lag die Behandlungshäufigkeit bei 22 % und für Erkrankungen der Weichteilgewebe einschließlich Schultererkrankungen bei 13,4 %. Bei den einzelnen Diagnosen finden sich bei 7 % der Patienten eine Gonarthrose, bei 4,4 % eine Schulterläsion, bei 4 % eine Coxarthrose, bei 3,8 % eine sonstige Arthrose und bei 2,8 % eine Osteoporose als führende Diagnose [7].

Im Rahmen der DEGS1-Studie des Robert-Koch-Institutes wurde die Inanspruchnahme ambulanter oder stationärer ärztlicher Leistungen abgefragt. 97 % der Deutschen hatten mindestens einen Arztkontakt, 24 % mit einem Orthopäden. Die Nachfrage stieg allerdings deutlich mit dem Alter an, bei den Unter 40-Jährigen war jeder Sechste, bei den über 60-Jährigen jeder Dritte mindestens einmal im Jahr beim Orthopäden [8].

Im ambulanten Bereich haben 89 % der AOK-Versicherten im Jahr 2008 mindestens einen Vertragsarzt aufgesucht, 16,3 % einen Orthopäden. Bei der Betrachtung aller ambulanten Behandlungen haben die Orthopäden 4,1 % der Fälle übernommen [7].

Erkrankungen der Haltungs- und Bewegungsorgane haben eine große Bedeutung für die ambulante Versorgung: jeder dritte Patient in der Allgemeinmedizinerpraxis hat entsprechende Beschwerden, aber auch Internisten, Chirurgen und Neurologen werden häufig aufgesucht. Der spezialisierte Facharzt für diesen Bereich, der Orthopäde und Unfallchirurg, ist entsprechend hochfrequent gefragt. Einige der chronischen muskuloskeletalen Erkrankungen führen zu einer hohen Zahl von ambulanten Vorstellungen pro Jahr. Als Behandlungsfall wird die jeweilige Vorstellung bei einem Arzt in einem Quartal berechnet. Bei der Arthrose werden 11,8 Behandlungsfälle pro Jahr gerechnet, bei der Osteoporose 12,9 Fälle, d. h. in jedem Quartal war der Patient bei mindestens 3 unterschiedlichen Ärzten [7].

Bei den Krankenhausbehandlungen spielen Muskel- und Skelett-Erkrankungen eine führende Rolle: 2015 führten sie zu mehr als 1,8 Mio. Krankenhausbehandlungen, Verletzungen zu weiteren 1,5 Mio.; mit 9 % bzw. 8 % aller Krankenhausfälle waren sie damit die viert- bzw. fünfhäufigste Diagnosegruppe im stationären Bereich. Mehr als die Hälfte der Patienten mit muskuloskeletalen Erkrankungen und Verletzungen waren älter als 65 Jahre [9].

Die gesamten stationären Fallzahlen nahmen von 2000 bis 2015 um 15 % zu. Die Fallzahlentwicklung zeigte in diesem Zeitraum allerdings sehr unterschiedliche Trends für die einzelnen Krankheitsarten: Den stärksten Anstieg gab es bei den muskuloskeletalen Erkrankungen mit nahezu 42 %, bei den Verletzungen gab es einen Anstieg um 13 % [9].

Fast jede 3. stationäre Operation wurde an den Haltungs- und Bewegungsorganen vorgenommen. Von insgesamt 16,4 Mio. operativen Eingriffen wurden 4,63 Mio. an den Bewegungsorganen durchgeführt. Von den 20 häufigsten Opera-

tionen wurden 12 im Bereich der Bewegungsorgane ausgeführt. Im Vordergrund stehen Operationen an der Wirbelsäule, Arthroskopien und der Einbau von künstlichen Hüft- und Kniegelenken [11]. Zudem wurden weitere 800.000 Patienten aufgrund von Erkrankungen und Verletzungen der Bewegungsorgane stationär behandelt ohne operiert zu werden, allein 460.000 Patienten erhielten eine lokale Schmerztherapie an der Wirbelsäule oder eine Behandlung bei Wirbelsäulenerkrankung ohne Operation oder lokale Schmerztherapie [11].

Bei der medizinischen Rehabilitation haben die psychischen Diagnosen über die letzten Jahre an Bedeutung gewonnen, die höchste Inanspruchnahme ist aber weiterhin bei Frauen und Männern durch Krankheiten des Muskel-Skelett-Systems und des Bindegewebes bedingt. Eine vollstationäre Rehabilitationsbehandlung erhielten 1,5 Mio. Patienten im Jahr 2015, ein Drittel davon aufgrund muskuloskeletaler Erkrankungen. Bei den 508.000 Betroffenen standen Gelenk- und Wirbelsäulenerkrankungen mit je 235.000 Patienten im Vordergrund [12].

Die Deutsche Rentenversicherung ist der größte Reha-Träger und hat 1 Mio. Leistungen zur medizinischen Rehabilitation ihren Versicherten im erwerbsfähigen Alter bewilligt, wiederum mehr als ein Drittel für Erkrankungen der Bewegungsorgane. 845.000 Maßnahmen wurden stationär erbracht, 148.000 ambulant. 345.000 Maßnahmen waren sogenannte Anschlussheilbehandlungen, etwa ein Drittel durch vorhergegangene Operationen an den Bewegungsorganen bedingt [13].

Krankheiten des Muskel-Skelett-Systems sind auch bei Frauen ab 65 Jahren die häufigste Ursache für eine stationäre Rehabilitation, gefolgt von Krankheiten des Kreislaufsystems sowie Verletzungen und Vergiftungen. Bei Männern ab 65 Jahren werden stationäre Rehabilitationen am häufigsten aufgrund von Krankheiten des Kreislaufsystems durchgeführt, danach folgen Krankheiten des Muskel-Skelett-Systems und Neubildungen. Ab dem 85. Lebensjahr stehen bei den Frauen Verletzungen und Vergiftungen im Vordergrund, während bei Männern weiterhin Krankheiten des Kreislaufsystems der häufigste Anlass für eine stationäre Rehabilitation sind. Zwei Drittel der verletzungsbedingten stationären Rehabilitationsmaßnahmen finden nach dem 65. Lebensjahr statt [12].

## Kosten

Die Gesundheitsausgaben im engeren Sinn, die ausschließlich die laufenden Gesundheitsausgaben umfassen, beliefen sich im Jahr 2013 auf 314,9 Mrd. Euro. Der größte Posten unter den Gesundheitsausgaben sind ärztliche gefolgt von pflegerischen Leistungen. Den größten Finanzbedarf unter den Einrichtungen haben die Krankenhäuser. Mit Blick auf einzelne Krankheitsgruppen bilden Krankheiten des Herz-Kreislauf-Systems den wichtigsten Kostenfaktor. Weitere kostenträchtige Krankheitsgruppen sind Krankheiten des Verdauungssystems, des Muskel-Skelett-Systems, psychische und Verhaltensstörungen sowie Krebserkrankungen [14].

Eine Krankheitskostenrechnung hat das Statistische Bundesamt letztmals für 2008 vorgelegt. In diesem Jahr wurden Krankheitskosten in Höhe von etwa 254 Mrd. Euro ausgewiesen. Den größten Kostenpunkt bildeten zu diesem Zeitpunkt mit 14,5 % die Krankheiten des Kreislaufsystems. Krankheiten des Verdauungssystems folgten mit 13,7 % auf dem zweiten Platz. An dritter Stelle standen psychische und Verhaltensstörungen mit 11,3 % der Krankheitskosten und knapp dahinter Muskel-Skelett-Erkrankungen mit 11,2 %, Verletzungen bedingen 5,1 % der Krankheitskosten [15].

Den Gelenkerkrankungen kommt bei den muskuloskeletalen Erkrankungen mit 10,6 Mrd. Euro bzw. 42,1 % die größte Bedeutung bei den direkten Krankheitskosten zu. Drei Fünftel der Ausgaben für die degenerativen Gelenkerkrankungen treten im stationären Sektor auf (4,2 Mrd. Euro), davon 3,0 Mrd. Euro Krankenhauskosten (71 %) sowie weitere große Kostenblöcke im Bereich der stationären Rehabilitation (720 Mio. Euro) und der stationären Pflege (490 Mio. Euro). Im ambulanten Sektor nehmen die ärztlichen Behandlungskosten etwa ein Drittel der Kosten (740 Mio. Euro) ein. Mit 5,0 Mrd. Euro fallen fast 70 % der Kosten für degenerative Gelenkerkrankungen bei Frauen an. Von diesen Erkrankungen sind überwiegend die über 45-Jährigen betroffen, wobei der Schwerpunkt mit 4,1 Mrd. Euro zwischen dem 65. und 85. Lebensjahr lag.

Insgesamt sind in Deutschland im Jahr 2008 durch muskuloskeletale Erkrankungen (28,5 Mrd. Euro) und Verletzungen (12,6 Mrd. Euro) direkte Kosten in Höhe von mindestens 41 Mrd. Euro entstanden (16 % der gesamten Krankheitskosten) [15]. Dies entspricht bereits 1,4 % des gesamten Bruttonationaleinkommens. Unter Berücksichtigung der Produktionsausfallkosten (zusammen 32 % der verlorenen Erwerbstätigkeitsjahre) und dem Ausfall an Bruttowertschöpfung können für das Jahr 2015 sicherlich weitere mehr als 60 Mrd. Euro (20,3 und 35,9 Mrd.) angesetzt werden, entsprechend weiteren 2,0 % des Bruttonationaleinkommens [1].

## Literatur

- [1] Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (baua). Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit 2015. Dortmund, Berlin, Dresden: Baua, 2016:42.
- [2] Bundesministerium für Gesundheit (BMG) Arbeitsunfähigkeit: Fälle und Tage nach Diagnosen 2015. Ergebnisse der Krankheitsartenstatistik der gesetzlichen Krankenversicherung KG8 (2014) KG8-Statistik. <http://www.bundesgesundheitsministerium.de/krankenversicherung/zahlen-und-fakten-zur-krankenversicherung.html> (abgerufen am 18. 04. 2017).
- [3] Meyer M, Meschede, M. Krankheitsbedingte Fehlzeiten in der deutschen Wirtschaft im Jahr 2015. In: Badura B, Ducki A, Schröder H et al. (Hrsg) Fehlzeitenreport 2016. Heidelberg: Springer, 251–454.
- [4] Deutsche Rentenversicherung Bund. Statistik der Deutschen Rentenversicherung. Band 206: Rente 2015. Berlin: DRV, 2016.
- [5] Deutsche Rentenversicherung Bund. DRV Schriften Band 22: Rentenversicherung in Zeitreihen. Ausgabe 2016. Berlin: DRV, 2016.

- [6] Statistisches Bundesamt. Statistik der schwerbehinderten Menschen. Kurzbericht 2015. [www.destatis.de](http://www.destatis.de) (abgerufen am 18. 04. 2017).
- [7] Gerste B, Günster C. Erkrankungshäufigkeiten und Inanspruchnahme von Gesundheitsleistungen. In: Günster C, Klose J, Schmacke N (Hrsg.): Versorgungs-Report 2012. Stuttgart: Schattauer, 2013:315–384.
- [8] Rattay P, Butschalowsky H, Rommel A, Prütz F, Jordan S, Nowossadeck E et al. Inanspruchnahme der ambulanten und stationären medizinischen Versorgung in Deutschland. Ergebnisse der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1). Bundesgesundheitsbl, 2013;56:832–844.
- [9] Statistisches Bundesamt. Diagnosedaten der Patienten und Patientinnen in Krankenhäusern 2015. Fachserie 12, Reihe 6.2.1. [www.destatis.de](http://www.destatis.de) (abgerufen am 18. 04. 2017).
- [10] Statistisches Bundesamt. Tiefgegliederte Diagnosedaten der Krankenhauspatienten und -patientinnen 2015. [www.destatis.de](http://www.destatis.de) (abgerufen am 18. 04. 2017).
- [11] Statistisches Bundesamt. Fallpauschalenbezogene Krankenhausstatistik (DRG-Statistik) 2015. Fachserie 12, Reihe 6.4. [www.destatis.de](http://www.destatis.de) (abgerufen am 18. 04. 2017).
- [12] Statistisches Bundesamt. Diagnosedaten der Patienten und Patientinnen in Vorsorge- oder Rehabilitationseinrichtungen 2015. Fachserie 12, Reihe 6.2.2. [www.destatis.de](http://www.destatis.de) (abgerufen am 18. 04. 2017).
- [13] Deutsche Rentenversicherung Bund. Statistik der Deutschen Rentenversicherung. Band 207: Rehabilitation 2015. Berlin: DRV, 2016.
- [14] Robert Koch-Institut (Hrsg) Gesundheit in Deutschland. Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Gemeinsam getragen von RKI und Destatis. Berlin: RKI, 2015.
- [15] Statistisches Bundesamt. Krankheitskostenrechnung für Deutschland 2008. [www.destatis.de](http://www.destatis.de) (abgerufen am 18. 04. 2017).

### 3.3 Demographische Perspektive

In Deutschland hat sich die Lebenserwartung der Bevölkerung stetig erhöht, während die Geburtenraten zurückgegangen sind. Hieraus ergeben sich tiefgreifende demografische Veränderungen mit einem wachsenden Anteil älterer Menschen in der Bevölkerung. Deutschland zählt weltweit zu den Ländern, die dieser demografische Wandel am stärksten betrifft. Seit Beginn der 1970er-Jahre hat sich die verbleibende Lebenserwartung für 65-Jährige um etwa fünf Jahre erhöht, für 80-Jährige um beinahe drei Jahre [1].

Seit der Wiedervereinigung hat sich die Zahl der Menschen ab 65 Jahren bundesweit um rund 5,4 Mio. auf 17,3 Mio. im Jahr 2015 erhöht. Das entsprach einem Anstieg um 45 %. Im gleichen Zeitraum wuchs die Gesamtbevölkerung nur um 1,8 %. Die Altersgruppe der Personen ab 65 Jahren stellte 2015 einen Anteil von 20,8 % der Gesamtbevölkerung. Darunter sind 4,4 Mio. 80-Jährige oder Ältere (5,4 % der Gesamtbevölkerung). 2,1 Mio. sind 85 Jahre alt oder älter (2,6 % der Gesamtbevölkerung) [1].

Waren 2014 noch 27 % der Bevölkerung mindestens 60 Jahre alt, so werden es 2030 voraussichtlich 35 % der Bevölkerung sein. Statt rund 22 Mio. werden hierzulande dann 28 Mio. Menschen ab 60 Jahren leben, im Jahr 2050 werden voraussichtlich rund 38 % der Menschen jenseits der 60 sein [2].

Die fortschreitende Alterung der Gesellschaft zeigt sich besonders deutlich anhand der wachsenden Zahl der Hochbetagten. 2014 lebten gut 4,5 Mio. Menschen in Deutschland, die mindestens 80 Jahre alt waren. Ihre Zahl wird in den kommenden Jahrzehnten kontinuierlich steigen auf 6,0 Mio. im Jahr 2020 und auf 6,5 Mio. im Jahr 2030 und etwa 9,9 Mio. 2050 erreichen. Das entspräche einem Bevölkerungsanteil von 13 %. Damit sind die Hochaltrigen die am stärksten wachsende Altersgruppe, wobei der Zuwachs bei Männern mit +60 % noch stärker ausfallen wird als bei Frauen mit +33 %. Auch das Geschlechterverhältnis in dieser Altersgruppe wird sich deutlich verschieben: Waren 2014 nur 35 % der Generation 80 plus Männer, so wird sich ihr Anteil bis 2050 auf 41 % erhöhen. Grund dafür ist, dass die Männer bei der steigenden Lebenserwartung gegenüber den Frauen etwas aufholen [2].

Mit der demografischen Alterung geht eine Verschiebung im Krankheitsspektrum einher: Den alters-assoziierten, nicht übertragbaren Erkrankungen, die häufig einen chronischen Verlauf zeigen, kommt seit einigen Jahrzehnten wachsende Bedeutung zu. Zudem findet eine Verschiebung innerhalb des Spektrums der chronischen Erkrankungen statt: Besonders Herz-Kreislauf-Erkrankungen aber auch einige Krebserkrankungen sind heute besser behandelbar als früher und führen seltener zum Tod. Die längere Lebenserwartung ist also auch auf bessere Behandlungsoptionen zurückzuführen. Medizinische Innovationen und die Weiterentwicklung der Versorgung stellen damit wichtige Herausforderungen dar: Sie wirken



lebensverlängernd und haben einen wichtigen Anteil daran, dass ein größerer Anteil an Personen heute trotz chronischer Erkrankungen bei relativer guter Gesundheit alt werden kann.

Muskel-Skelett-Erkrankungen gehören in Deutschland zu den häufigsten chronischen Erkrankungen. Sie sind die führende Ursache von chronischen Schmerzen, körperlichen Funktionseinschränkungen und Verlust an Lebensqualität und belasten die Betroffenen und ihre Angehörigen erheblich, da sie damit die Teilhabe an Aktivitäten des täglichen Lebens stark beeinträchtigen können. Zu den häufigsten und kostenträchtigsten Erkrankungen zählen Arthrose, Osteoporose, Rheumatoide Arthritis und Wirbelsäulenerkrankungen. Sie treten mit zunehmendem Alter deutlich häufiger auf: Ein Großteil der älteren und alten Bevölkerung leidet unter einer oder mehreren Muskel-Skelett-Erkrankungen [3] (s. Kapitel 3.1).

Von den insgesamt rund 19,7 Mio. Fällen, die 2015 im Krankenhaus behandelt wurden, entfielen rund 8,6 Mio. auf Personen, die 65 Jahre und älter waren (4,6 Mio. Frauen, 4,0 Mio. Männer). Gegenüber dem Jahr 2000 ist das ein Anstieg von 20,6 % bei den Frauen und 52,0 % bei den Männern. Im Vergleich dazu fiel der Anstieg von 9,4 % für alle Altersgruppen zusammen geringer aus. Insgesamt 3,2 Mio. Patienten im Alter über 80 Jahre wurden behandelt [4].

Hauptursache für einen Krankenhausaufenthalt waren in der Generation 65 plus sowohl bei den Männern als auch bei den Frauen Krankheiten des Kreislaufsystems wie zum Beispiel Herzinsuffizienz (Herzschwäche). Zweithäufigste Ursache waren bei Frauen Verletzungen (insbesondere Knochenbrüche), am dritthäufigsten Krankheiten des Muskel-Skelett-Systems. Bei den Männern stehen diese beiden Krankheitsgruppen auf Position vier und fünf [4].

Mehr als die Hälfte der stationären Patienten mit muskuloskeletalen Erkrankungen und Verletzungen waren älter als 65 Jahre. In dieser Altersgruppe wurden insgesamt 790.000 mit muskuloskeletalen Erkrankungen und weitere 880.000 mit Verletzungen stationär aufgenommen, hiervon waren 200.000 bzw. 430.000 über 80 Jahre, davon jeweils mehr als zwei Drittel Frauen [5].

Die Wahrscheinlichkeit, sich einem chirurgischen Eingriff unterziehen zu müssen, steigt mit zunehmendem Alter an. Insgesamt wurden im Jahr 2015 gut ein Drittel (35 %) der vollstationär behandelten Patientinnen und Patienten ab 65 Jahren operiert. Bei der Generation 65 plus wurden rund 6,8 Mio. operative Maßnahmen vorgenommen, etwa ein Viertel davon betraf die Bewegungsorgane (27 %). Bei Frauen ging es dabei besonders häufig um das Einsetzen eines Gelenkersatzes insbesondere am Hüftgelenk und die Behandlung von Knochenbrüchen. Bei den Männern dominierten chirurgische Eingriffe an der Wirbelsäule und Gelenkersatzoperationen [6].

Krankheiten des Muskel-Skelett-Systems sind auch bei Frauen ab 65 Jahren die häufigste Ursache für eine stationäre Rehabilitation, gefolgt von Krankheiten des Kreislaufsystems sowie Verletzungen und Vergiftungen [7]. Bei Männern ab 65 Jahren werden stationäre Rehabilitationen am häufigsten aufgrund von Krank-



heiten des Kreislaufsystems durchgeführt, danach folgen Krankheiten des Muskel-Skelett-Systems und Neubildungen. Ab dem 85. Lebensjahr stehen bei den Frauen Verletzungen im Vordergrund. zwei Drittel der verletzungsbedingten stationären Rehabilitationsmaßnahmen finden nach dem 65. Lebensjahr statt.

Rehabilitationsmaßnahmen für ältere Menschen können sowohl als geriatrische Rehabilitation in entsprechenden Abteilungen für Altersmedizin durchgeführt werden, als auch in primär fachspezifisch medizinischen Rehabilitationseinrichtungen (etwa in der Orthopädie), die auf die spezifischen Bedürfnisse alter und sehr alter Menschen ausgerichtet sind. Im Jahr 2015 wurden in geriatrischen Rehabilitationseinrichtungen insgesamt knapp 41.000 über 65-Jährige und davon 24.000 im Alter über 80 Jahre aufgenommen. In den orthopädischen Rehakliniken wurden im gleichen Zeitraum 260.000 über 65-Jährigen und 53.000 über 80-Jährige behandelt [7].

Pflegebedürftig im Sinne des Sozialgesetzbuchs XI waren in Deutschland Ende 2013 insgesamt 2,6 Mio. Menschen. Davon waren 83 % mindestens 65 Jahre alt, 55 % waren 80 Jahre und älter. Nach einer Vorausberechnung der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder soll die Zahl der Pflegebedürftigen auf etwa 3,4 Mio. im Jahr 2030 steigen [8].

In Deutschland lebten 2015 mehr als 7,6 Mio. amtlich mit gültigem Ausweis anerkannte schwerbehinderte Menschen, dies sind 9,3 % der Bevölkerung. [9] Fast ein Viertel (23 %) davon war zwischen 65 und 74 Jahre alt, 31 % waren 75 Jahre und älter. Von den Menschen jenseits der 80 hat jeder Dritte (33 %) einen Schwerbehindertenausweis. Am häufigsten litten schwerbehinderte Menschen unter körperlichen Behinderungen (61,1 %), mehr als jeder Dritte davon unter Einschränkungen der Funktionsfähigkeit der Bewegungsorgane. Bei insgesamt 12,6 % der Schwerbehinderten waren Arme und Beine in ihrer Funktion eingeschränkt, bei weiteren 11,6 % Wirbelsäule und Rumpf betroffen [9].

Im Rahmen einer Untersuchung zur Inanspruchnahme medizinischer Leistungen bei muskuloskeletalen Erkrankungen und Verletzungen anhand von ambulanten und stationären AOK-Daten und einer Hochrechnung des Versorgungsbedarfes bis 2050 zeigt sich ein erwarteter Anstieg der Arzt-Patienten-Kontakte für Arthrose, Osteoporose und Trauma bis zum Jahr 2040. Im Jahr 2050 wird dann scheinbar ein Versorgungsbedarf wie 2040 bestehen. Es wird insgesamt eine Zunahme der Arzt-Kontakte bis 2050 bei der Osteoporose um 25 %, bei der Arthrose um 18 %, bei Frakturen großer Röhrenknochen um 11 %, aber eine Abnahme um 6 % beim Rückenschmerz erwartet. Während in den jüngeren Versichertengruppen ein Rückgang des Versorgungsbedarfes berechnet wurde (18 % bei 20–65-Jährigen, 30 % bei unter 20-Jährigen), ist insbesondere bei den Versicherten über 65 Jahre bis 2050 eine Zunahme des Bedarfes festzustellen, bei den Frauen um 39 % und bei den Männern um 65 %. Bei der Arthrose beträgt der erwartete Anstieg in dieser Altersgruppe bei den Frauen 39 % auf 1,3 Mio. Arzt-Patientenkontakte, bei den Männern 56 % auf 900.000. Bei der Osteoporose sind 38 % bei den Frauen berechnet worden

und 50 % bei den Männern, beim Trauma 38 % auf 162.000 bzw. um 55 % auf 49.000 und beim Rückenschmerz 40 % auf 807.000 und 57 % auf 602.000. Aufgrund dieser Hochrechnungen wurde ein Anstieg an ärztlichen Leistungserbringern prognostiziert: bis zum Jahr 2040 werden 1.300 zusätzliche stationäre Leistungserbringer (+18 %) und 6.000 mehr ambulant tätige Orthopäden und Unfallchirurgen sowie Allgemeinmediziner (+12 %) benötigt [10]. Die Ergebnisse dieser Berechnungen decken sich mit früheren Untersuchungen zum orthopädisch-unfallchirurgischen Bedarf in 2030 [11].

Vor dem Hintergrund des auszugsweise beschriebenen demografischen Wandels ist der Begriff des „Healthy Ageing“ ein wichtiges Ziel – nämlich ein weitgehend gesundes Älterwerden zu ermöglichen. Auf nationaler Ebene wird es aufgegriffen in dem im Jahr 2012 veröffentlichten Gesundheitsziel „Gesund älter werden“ [12]. Von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) wird seit 2002 ein übergreifender Terminus verwendet und als Ziel formuliert: „Active Ageing“ [13]. „Aktives Altern“ wird von der WHO definiert als Prozess der Optimierung der Chancen für Gesundheit, Teilhabe und Sicherheit. Es geht darum, die Lebensqualität mit zunehmendem Alter zu verbessern. „Active Ageing“ schafft die Voraussetzungen, dass ältere Menschen an der Gesellschaft teilhaben können und gibt ihnen die Möglichkeit, Pflege und Hilfe zu bekommen, wenn sie benötigt werden.

### Was bedeutet dies für die deutsche Orthopädie und Unfallchirurgie?

Grundsätzlich kann man diese Entwicklungen als Chance und auch als große Herausforderung ansehen. Eine immer älter werdende Gesellschaft benötigt kompetente Versorger, Berater und Begleiter im Alter. Die Vermeidung von Schwerbehinderung und Pflegebedürftigkeit steht im Vordergrund. Bei dieser Aufgabe werden neben den Generalisten (Hausärzte und Geriater) vor allem auch kompetente Spezialisten gefragt sein. Aufgrund der Häufigkeit der muskuloskeletalen Erkrankungen und Verletzungen sind hier vor allem Orthopäden und Unfallchirurgen gefragt, die sich gezielt mit den Problemen des alten Menschen beschäftigen. Die Arbeit der AG Alterstraumatologie ist bereits ein Leuchtturm in diesem Bereich, auf internationaler Ebene versucht das Fragility Fracture Network (FFN) eine multidisziplinäre Kooperation bei der Versorgung von Frakturen in höherem Lebensalter zu etablieren und zu optimieren (s. Kapitel 2.11).

Im operativen Segment der Versorgung gibt es bereits die ausgewiesene Expertise. Im nicht-operativen Bereich fehlen derzeit die (formalen) Rahmenbedingungen zur speziellen Versorgung Älterer – sie sollten in naher Zukunft geschaffen werden. Die Zusatzbezeichnung „Geriatrie“ beispielsweise kann von Internisten und Neurologen erworben werden, bisher jedoch nicht von Orthopäden und Unfallchirurgen. Die geriatrische Rehabilitation erlaubt eine kompetente Versorgung bei allgemeinen Problemen des alten und älteren Patienten. Die fachkompetente

Versorgung älterer Patienten mit postoperativ erhöhtem Pflegebedarf nach orthopädisch-unfallchirurgischer Versorgung ist bisher nicht adäquat im bestehenden System der medizinischen Rehabilitation abgebildet. Ein analog der neurologischen Rehabilitation am Pflegebedarf ausgerichtete Phasensystem in der orthopädischen Rehabilitation mag hier eine Option sein.

Insgesamt scheint der Bedarf an Ärzten hoch, die die spezifischen muskuloskeletalen Probleme des Alten und Älteren erkennen und behandeln, daneben aber auch die allgemeinen Probleme des Alters (insbesondere Multimorbidität und Polypharmazie) einschätzen und behandeln können (s. Kapitel 2.10). Der Funktionserhalt, die Mobilität und die Partizipation sind die Ziele des Patienten. Die kompetente Betreuung, Beratung und sektorübergreifende Behandlung durch Orthopäden und Unfallchirurgen sind hier gefragt. Während insbesondere Gelenkersatzoperationen und Frakturversorgungen enorme Vorteile bringen, sind diese doch nur eine kurze Intervention im Prozess des Älterwerdens. Das bedarfsgerechte Management des Älteren und Gebrechlichen wird die Herausforderung sein [14].

## Literatur

- [1] Statistisches Bundesamt. Bevölkerung und Erwerbsfähigkeit 2015. Bevölkerungsfortschreibung auf Grundlage des Zensus 2011. Fachserie 1, Reihe 1.3. [www.destatis.de](http://www.destatis.de) (abgerufen am 18. 04. 2017).
- [2] Statistisches Bundesamt. Bevölkerung Deutschlands bis 2060. 13. Koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung, Wiesbaden: Statistisches Bundesamt; 2015.
- [3] Fuchs J, Rabenberg M, Scheidt-Nave C. Prävalenz ausgewählter muskuloskeletaler Erkrankungen. Ergebnisse der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1). Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz. 2013;56(5/6):678–686.
- [4] Statistisches Bundesamt. Diagnosedaten der Patienten und Patientinnen in Krankenhäusern 2015. Fachserie 12, Reihe 6.2.1. [www.destatis.de](http://www.destatis.de) (abgerufen am 18. 04. 2017).
- [5] Statistisches Bundesamt. Tiefgegliederte Diagnosedaten der Krankenhauspatienten und -patienten 2015. [www.destatis.de](http://www.destatis.de) (abgerufen am 18. 04. 2017).
- [6] Statistisches Bundesamt. Fallpauschalenbezogene Krankenhausstatistik (DRG-Statistik) 2015. Fachserie 12, Reihe 6.4. [www.destatis.de](http://www.destatis.de) (abgerufen am 18. 04. 2017).
- [7] Statistisches Bundesamt. Diagnosedaten der Patienten und Patientinnen in Vorsorge- oder Rehabilitationseinrichtungen 2015. Fachserie 12, Reihe 6.2.2. [www.destatis.de](http://www.destatis.de) (abgerufen am 18. 04. 2017).
- [8] Statistisches Bundesamt. Ältere Menschen in Deutschland und der EU. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt; 2016.
- [9] Statistisches Bundesamt. Statistik der schwerbehinderten Menschen. Kurzbericht 2015. [www.destatis.de](http://www.destatis.de) (abgerufen am 18. 04. 2017).
- [10] Petzold T, Haase E, Niethard F, Schmitt J. Orthopädisch-unfallchirurgische Versorgung bis 2050. Analyse des Inanspruchnahmeverhaltens bei relevanten Erkrankungen und Ableitung der Häufigkeit ärztlicher Leistungserbringer. Orthopäde 2016;45(2):167–173.
- [11] Ewerbeck V, Dreinhöfer K. Entwicklung der Orthopädie in den nächsten 20 Jahren. Chirug. 2009;80(12):1111–1114.

[12] [www.gesundheitsziele.de](http://www.gesundheitsziele.de) (abgerufen am 18. 04. 2017).

[13] [www.who.int/ageing/publications/active\\_ageing/en/](http://www.who.int/ageing/publications/active_ageing/en/) (abgerufen am 18. 04. 2017).

[14] Dreinhöfer K. Gesundheit in Deutschland – Forever young? Orthopädie und Unfallchirurgie – Mitteilungen und Nachrichten. 2016;6(1):1–2.

## 4 Diagnostische Verfahren

In der Orthopädie ist die Indikationsstellung schwieriger als in anderen Fachgebieten, weil es für die degenerativen Erkrankungen und den Schmerz keine eindeutigen Laborparameter oder diagnostische Verfahren gibt, die einen eindeutigen Befund liefern, wie etwa beim Bluthochdruck oder beim Diabetes. In der Orthopädie und Unfallchirurgie wird deshalb über eine Trias aus Struktur, Funktion und Schmerz diagnostiziert, die durch eine psychosoziale Diagnostik ergänzt wird. Dabei geht es immer um die bestmögliche Objektivierung.

Die Struktur der erkrankten Knochen, Gelenke und Weichteile wird über die Bildgebung untersucht. Röntgenbilder, MRT-Aufnahmen oder CT-Datensätze geben Auskunft über den Grad der Destruktion. Allerdings korreliert der Grad der Verschleißerscheinungen nicht zwangsläufig mit dem Schmerzerlebnis. Einige Patienten klagen über große Schmerzen und zeigen bei der Bildgebung kaum Degenerationserscheinungen und umgekehrt. Dieser Umstand erschwert die Diagnostik und Indikationsstellung in der Orthopädie und der Unfallchirurgie.

Die Funktion der erkrankten muskuloskeletalen Strukturen wird über die klinisch neuroorthopädische Diagnostik und die manuelle Diagnostik ermittelt: Wie beweglich sind die erkrankten Gelenke oder die erkrankte Wirbelsäule? Wie gut ist die Muskelkraft? Sind noch alle neurologischen Reflexe vorhanden? Ist der Weichteilmantel noch intakt?

Die Schmerzstärke wird über eine Schmerzskala gemessen. Es geht allerdings auch um die körperlichen Auswirkungen des Schmerzes. Gibt es Schmerzpunkte? Liegt ein Anlauf-, Ruhe- oder Bewegungsschmerz vor? Da Schmerz an der Schnittstelle von Körper, Geist und Gehirn entsteht, hat er auch etwas mit der psychosozialen Situation des Kranken zu tun und damit, welche Aufmerksamkeit der Kranke dem Schmerz beimisst. Bei chronischen Schmerzpatienten sollten deshalb auch immer die psychosozialen Belastungen mitberücksichtigt werden. Aus der Trias von Struktur, Funktion und Schmerz wird ein Befund abgeleitet, der dann das therapeutische Vorgehen begründet.

## 4.1 Klinisch-neuroorthopädische Untersuchung

Neuroorthopädie umfasst alles, was Neurologie und Orthopädie an Kenntnissen und Erfahrungen zur Erforschung, Erkennung und Behandlung von Erkrankungen des Bewegungsorgans mit Beteiligung des Nervensystems beitragen können. Die neuroorthopädische Untersuchung befasst sich mit den strukturellen und funktionellen Tests am Haltungs- und Bewegungsorgan und der für die normale Funktion erforderlichen neurologischen Steuerung.

Die klinisch-neuroorthopädische Untersuchung kann nicht isoliert erfolgen, sie ist ein Abschnitt im **Stufenschema der Schmerz- und Funktions-Diagnostik**, welche so ablaufen sollte [1]:

- Schmerzvorgeschichte,
- allgemeinärztliche Orientierung,
- neuroorthopädischer Befund mit neurologischen Tests,
- spezielle manuelle Schmerzpalpation,
- nozizeptive Funktionsanalyse,
- Spezifizierung subjektiver Phänomene,
- Analyse modulierender Faktoren (psycho-sozial).

Aus all diesen Informationen lässt sich dann eine stabile Diagnose erstellen, die sich aus drei Ebenen zusammensetzt: a) Symptome, Beschwerden, b) Befunde der somatischen Ursachen inklusive der Funktionsstörungen und neurophysiologischer Faktoren, c) Würdigung der bio-psycho-sozialen Gesamtsituation. Die neuroorthopädische Befunderhebung als ein Baustein zur abschließenden Diagnose setzt sich zusammen aus der Analyse von Statik und Haltung, dem Gangbild, aus der Prüfung der Gelenkfunktionen und des Muskelstatus sowie aus zusätzlichen neurologischen Prüfungen.

Bei der Analyse von Statik und Haltung als der dynamischen Erhaltung der aufrechten Stellung des Körpers mit relativ geringer Muskelarbeit (Nacktmuskeln für den Kopf, tonische und phasische Beinmuskeln) wird im fußbreiten Stand die Position des Beckens zur Horizontale geprüft, einschließlich des Stands des Kreuzbeins. Dabei dienen die Beckenkämme als Orientierung, geben aber so keine Auskunft über Beinlängendifferenzen oder Beckenasymmetrien. In der Betrachtung von frontal geht es um seitliche Ausbiegung der Wirbelsäule (Skoliose), in der Sagittalstatik um den Schwung der Wirbelsäule hinsichtlich thorakaler Kyphose und zervikaler/lumbaler Lordosen. Die Schulterposition gibt Auskunft über Wirbelsäulenstatik, wie auch über die symmetrische, muskuläre Aufhängung der Schulterblätter und ihrer Nervenkontrolle. Beim aktiven Zehenstand sind Strukturschäden an den Zehen- und Sprunggelenken sowie Lähmungen der Fußstrecker (*M. triceps surae*, L4-S3) zu erkennen, beim aktiven Fersenstand Schäden am oberen Sprunggelenk und Lähmungen der Fußheber (*N. peroneus communis*, L4-S2). Der aktive

Stand auf dem Fußaußenrand prüft das untere Sprunggelenk und die Funktion der Supinatoren (MM. tibialis anterior et posterior, N. peroneus profundus). Der aktive Stand auf dem Fußinnenrand prüft ebenfalls die Funktion des unteren Sprunggelenks sowie die der Pronatoren (MM. peroneus longus et brevis, N. peroneus superficialis).

Bei der Untersuchung im Gang achtet man auf die Symmetrie und Breite der Schritte, auf die Armpendelbewegungen entsprechend einem Kreuzgang, auf die Intensität und Form des Auftritts und der Abrollbewegungen, auf die Mitbewegungen des Beckens und auf die Haltung während des Gangs. Dabei können auch die Funktionen der Sprung-, Knie- und Hüftgelenke im Normalgebrauch beurteilt werden, sowie die Rotationsstellung der Beine. Ein asymmetrischer Gang kann Zeichen einer Hüftsteife sein, oder einer Funktionsstörung im Beckenring. Zu breite Schritte bedeuten meist eine neurologische Störung der Sensibilität oder des Kleinhirns, zu enge Schritte ein Adduktoren-Spastik. Einseitige Hebung des Beckens kann eine neurologische Störung wie Trendelenburg-Parese bedeuten, aber auch eine Coxarthrose oder Muskeldystrophie.

Zu den **Funktionsprüfungen** gehören die Wirbelsäule und die peripheren Gelenke. An der Lendenwirbelsäule können im Stand die Flexions- und Extensionsausmaße der LWS im Zeichen nach Schober geprüft werden (normal: 10/14/8 cm), die Flexion der BWS im Zeichen nach Ott (30 cm unterhalb von C7, bei Inklinationszuwachs ca. 8 cm). Die Seitneigung sollte exakt seitlich erfolgen, der Fingerspitzen-Bodenabstand sollte seitengleich sein. Funktionsuntersuchungen der SIG sind nicht zuverlässig. Zur groben Orientierung können Vorlauf- und Spine-Phänomen kombiniert verwendet werden [2]. An der HWS sind Rotation und Seitneigung gekoppelte Bewegungen. Es reicht meist, die Rotation in Neutralhaltung, in maximaler Inklinations (obere HWS) und Reklination (untere HWS/obere BWS) zu vergleichen. Bei der Inklinations sollte ein Kinn-Jugulum-Abstand von 4 cm nicht überschritten, bei der Reklination ein Abstand von 18 cm nicht unterschritten werden.

Bei den peripheren Gelenken werden (sinnvollerweise stets nach der Neutral-Null-Methode) an der Hüfte besonders die Innenrotation und die Extension geprüft, die bei beginnender Coxarthrose oder muskulären Funktionsstörungen bzw. SIG-Dysfunktion asymmetrisch werden. Am Knie sind neben den Funktionsbewegungen Flexion/Extension auch die passiven Reservefunktionen (Seitneigung, Rotation, Translation) zu prüfen. Bei den Sprung-, Mittelfuß- und Zehengelenken reicht die Prüfung der Funktion und des Gelenkspiels.

Sehr viel diagnostische Information erhält man aus der Funktionsuntersuchung des Schultergürtels. Hier sind die Funktionen der fünf beweglichen Ebenen: Skapulo-thorakale Gleitebene (Rotationsbewegungen mit der Skapula), subacromiale Passage (Traktion an der Rotatoren-Manschette), Sternoklavikulargelenk:

(Kaudal-/Kranial-Rotation, Traktion), Akromioklavikulargelenk (Außen-/Innenrotation) und Humero-glenoidalgelenk (Abduktion/Adduktion/Ante-/Retroversion, Rotation) absolut und im Seitenvergleich zu prüfen, in Verbindung mit den

hier ansetzenden Muskeln; außerdem Test der Stabilität des Schultergelenks (vorderer Apprehension-Test). An Ellbogen, Handwurzel- und Fingergelenken erfolgt die Prüfung der aktiven Funktionsbewegung sowie der passiven Gelenkspielfunktionen. Typische Pathologien finden sich am radialen Ellbogen (Epicondylopathie, Radiusköpfchen-Dysfunktion), am Karpaltunnel (Medianus-Enge), und am Daumensattelgelenk (Rhizarthrose).

Die **Muskelprüfungen** erfolgen zur Abklärung einer funktionellen, reversiblen Verkürzung, einer strukturellen posttraumatischen Kontraktur oder einer neurologischen Fehlsteuerung (spastischer Hypertonus, paretischer Hypotonus). Ein besonderes Augenmerk ist auf die Hüft-Bein-Muskulatur zu legen, die für den aufrechten Gang entscheidend ist. Im Einzelnen sollte geprüft werden [1]:

- M. iliopsoas, in Überstreckung der Hüfte, als Hüft- und SIG-Muskel;
- M. piriformis, in 60° Flexion und Adduktion, als Außenrotator und SIG-Kennmuskel;
- M. quadratus lumborum, in Seitlage und Seitneigung, als ilio-lumbaler Stabilisator;
- M. gluteus medius und M. tensor fasciae latae, in Seitlage und Adduktion, als Standbein-Stabilisatoren;
- die Ischiokruralmuskulatur, in Flexion des gestreckten Beines, als Überträger des SIG-Schmerzes;
- die Oberschenkelaußendreher, in flektierter Innenrotation, als Wegbereiter der Coxarthrose;
- die Oberschenkeladduktoren, in gestreckter Abduktion, als Zeichen einer Spastik oder SIG-Störung;
- die Schultermuskulatur, insbesondere die Skapula-Schlingen, zur freien aktiven Rotation der Skapula über 90° Elevation, sowie der M. supraspinatus (Abduktion gegen Widerstand bei 60°) als Indikator für ein subakromiales Impingement bzw. Ruptur der Sehne;
- HWS-Nacken-Rücken-Muskeln, d. h. der Erector spinae ist einseitig als Ganzes hyperten bei Becken- und Gang-Asymmetrien zu prüfen; segmentale Störungen s. Kapitel 4.2.

Sog. **Trigger-Punkte**, sehr druckschmerzhafte Punkte in der Muskulatur oder im Muskel-Faszien-Übergang, werden zwar häufig beschrieben, sind jedoch nicht eindeutig definiert. Sie haben im Zentrum eine starke Ischämie und lassen sich durch starken Druck oder Akupunktur-Nadeln („dry-needeling“) beseitigen. Sie sind nicht an die motorische Endplatte gebunden. Ein Muskel mit einem Trigger-Punkt (Nozizeptor) kann sich nicht mehr korrekt kontrahieren und erscheint verkürzt. Insofern sollten Trigger-Punkte durch Palpation identifiziert und beseitigt werden [2].



### Orientierende neurologische Untersuchungen [2]

1. Sensibilität nach Dermatomen, inklusive Hyperalgesie, Allodynie, Hypästhesie
2. Aktive Motorik nach Kraftgraden 1 (Lähmung) bis 5 (normale Maximalkraft)
3. Muskeleigenreflexe: ASR, TBR, PSR am Bein; BSR, RPR, TSR am Arm
4. Ischiadikus-Dehnungs-Zeichen: Straight-leg-raising-Test (SLRT) (= Lasègue) und Bragard-Zeichen: Indikatoren einer mechanischen Enge einer Ischiadikus-Wurzel (Diskus-Prolaps, Spondylarthrose, Spinalkanalenge) oder eines neuropathischen Schmerzes (Läsion, Inflammation)
5. ggf. Kardinalsymptome neurologischer Systemerkrankungen: M. Parkinson, Multiple Sklerose, Z. n. ischämischem Apoplex bzw. Hirnblutung, Gehirntumor, Polyneuropathie

Das Erlernen und die stetige Übung in der neuroorthopädischen Diagnostik ist grundlegender Bestandteil der Weiterbildung und der ärztlichen Tätigkeit in Orthopädie und Unfallchirurgie.

### Literatur

- [1] Heymann von W. Stufenschema der Diagnostik vor Stellung der Indikation einer Röntgendiagnostik. *Man Med.* 2015;53:213–7.
- [2] Böhni UW, Lauper M, Locher HA. *Manuelle Medizin 2: Diagnostische und therapeutische Techniken praktisch anwenden.* Stuttgart: Thieme; 2011.

## 4.2 Manuallagnostik

Die Manuelle Medizin als wesentlicher Bestandteil der konservativen Orthopädie bereichert diese nicht nur in therapeutischer, sondern besonders auch in diagnostischer Hinsicht. Die Bedeutung der Manuellen Medizin für die konservative Orthopädie kommt u. a. dadurch zum Ausdruck, dass Orthopäden/Unfallchirurgen die größte Facharztgruppe mit der Bereichsbezeichnung „Manuelle Medizin“ sind. Mit ihrer besonderen Betonung der Funktion ist sie auch ein wesentliches Instrument zur Beurteilung eines Rehabilitationserfolges.

Die manualmedizinische Diagnostik zeigt bei sachgemäßer Anwendung den Ort der Störung, sie gibt uns klare Hinweise auf die Art der Störung und damit auch hinsichtlich der anzuwendenden Therapie. Sie ist deshalb in vielen Fällen auch eine Hilfe bei der Entscheidung, ob die Anwendung konservativer oder operativer Verfahren sinnvoller ist. Sie erhebt im Rahmen des Gegenstandes der konservativen Orthopädie nicht nur Befunde an der Wirbelsäule und an peripheren Gelenken, sondern auch an Muskeln und bindegewebigen Strukturen. Auch im Rahmen der manuellen Diagnostik steht am Beginn die Erhebung der Vorgeschichte, die sich in diesem Fall vor allem mit der Entwicklung des Schmerzes und der Funktionsstörungen befasst.

An der Wirbelsäule erfolgt die Prüfung der Statik und die Bewegungsprüfung der gesamten Wirbelsäule und der Abschnitte Hals-, Brust- und Lendenwirbelsäule nach den Grundsätzen der orthopädisch-traumatologischen Befunderhebung. Die Prüfung auf Störungen (besonders Blockierungen) in den einzelnen Segmenten der Wirbelsäule, den Kopfgelenken und den Kreuzdarmbeingelenken erfolgt nach den Regeln der **Drei-Schritt-Diagnostik** (Bischoff 1994):

1. Prüfung der Mobilität.
2. Prüfung auf eine durch vermehrte Nozizeptorenaktivität (Nozizeptoren = Schadensmelder) hervorgerufene Irritation, die sich in einem „Irritationspunkt“ manifestiert.
3. Provokationstest zur Feststellung „blockierter“ und „freier“ Richtungen“.

Der erste Schritt dient zur Feststellung einer Minder- oder Überbeweglichkeit. Neben der Prüfung in den einzelnen Segmenten über die Dornfortsatzbewegung gibt es dabei spezielle Funktionsprüfungen für den Bereich der Kopfgelenke und die Kreuzdarmbeingelenke. Zur Bewegungsprüfung im Bereich der Kopfgelenke wird vor allem ein von Caviezel angegebener Untersuchungsgang gewählt, der sich an der Bewegung zwischen Warzenfortsatz und Atlasquerfortsatz sowie am Bewegungsverhalten des Axisdornfortsatzes orientiert. An den Kreuzdarmbeingelenken sind es die Prüfung des Vorlaufphänomens und das Bewegungsverhalten zwischen Kreuz- und Darmbein bei Hüftbeugung und -streckung am liegenden und am stehenden Patienten. In diesem Bereich wird bei der Prüfung der Beckenstatik

zwischen Beckenschiefstand bei Beinlängendifferenz und Beckenverwringung, die häufig bei Funktionsstörungen der Beckengelenke, im Bereich des Brust-Lendenüberganges, der Kopf Gelenke und auch der Kiefergelenke beobachtet wird, unterschieden. Bei der segmentalen Bewegungsprüfung ist die physiologische Bandbreite der Bewegung ebenso zu beachten wie auch normalerweise vorhandene geringe Seitendifferenzen.

Mit dem zweiten Schritt wird geprüft, ob eine für die Entstehung eines segmentalen Irritationspunktes ausreichende Nozizeptorenaktivität vorliegt. Eine Bewegungseinschränkung ohne Zeichen für eine vermehrte Nozizeptorenaktivität ist als Beleg für eine Abstützungsreaktion des Körpers auf eine degenerative Instabilität zu werten und bedarf keiner Therapie. Als segmentaler Irritationspunkt wird der nozireaktive Hypertonus der dem Segment zugeordneten kurzen Rückenmuskulatur (Mm. rotatores, kurze Anteile des M. multifidus, Ansätze des M. splenius capitis und des M. semispinalis am Hinterhaupt) und der Irritationspunkt in der Gesäßmuskulatur bei Störungen im Kreuzdarmbeingelenk genutzt.

Mit dem dritten Schritt wird zwischen Blockierungen mit einem „gerichteten Rezeptorschmerz“ und Affektionen, bei denen jeder Bewegungsversuch mit Zunahme an Schmerz und Tonus im Irritationspunkt beantwortet wird (meist Entzündung oder Tumor) differenziert.

Zur manuellen Diagnostik am Stammskelett dienen auch die segmentalen dorsoventralen Translationstests sowie der Federungstest am Kreuzdarmbeingelenk zum Ausschluss einer Hypermobilität oder Instabilität als Kontraindikation für die Durchführung mobilisierender Therapien. Da sich in einer blockierungsbedingten pseudoradikulären Symptomatik auch echte Wurzelreizsyndrome „verstecken“ können, gehört zu jeder manuellen Diagnostik vor einer Mobilisations- oder Manipulationstherapie auch die Abklärung durch eine peripher-neurologische Untersuchung (s. Kapitel 4.1). Radiologische Zusatzuntersuchungen dienen in erster Linie dem Ausschluss von Kontraindikationen für Mobilisationen oder Manipulationen.

An den peripheren Gelenken einschließlich Kiefergelenken wird eine Prüfung der aktiven und passiven Beweglichkeit nach den Grundsätzen der Neutral-Null-Methode durchgeführt. Die passive Prüfung nach manualdiagnostischen Kriterien umfasst das gesamte Gelenkspiel – vor allem Traktion und translatorische Bewegungen als Voraussetzung für die aktiv durchführbaren Funktionsbewegungen – und beurteilt dabei neben dem Bewegungsumfang vor allen Dingen auch das Bewegungsendgefühl und die Spannung des Bandapparates und der Gelenkkapseln.

Zur manuellen Diagnostik gehört naturgemäß auch die Beurteilung der Muskelkraft und des Muskeltonus ebenso wie die Suche nach muskulären Triggerpunkten und die Prüfung auf Verkürzungen einzelner Muskeln. Bei entsprechenden Befunden wird auf Zusammenhänge mit segmentalen oder peripheren Gelenkstörungen geachtet, die dann im Rahmen der Rezidivprophylaxe zu beachten sind. Hier findet auch die schichtweise Palpation (Betastung) in bzw. zwischen den

Schichten: Haut, Unterhaut, Faszie, Muskel/Sehne, Knochen, die zu jeder manuellen Untersuchung gehört, ihre Anwendung. Dabei werden Temperatur, Gewebespannung und Bewegungsverhalten geprüft.

## Literatur

- [1] Bischoff HP, Moll H. Lehrbuch der Manuellen Medizin. 6. Auflage. Balingen: Spitta; 2011.
- [2] Böhni U, Lauper M, Locher H, Hrsg. Manuelle Medizin I. 2. Auflage. Stuttgart: Thieme; 2014.
- [3] Frisch H. Programmierte Untersuchung des Bewegungsapparates. 5. Auflage. Berlin: Springer; 2009.
- [4] Schildt-Rudloff K, Harke G, Sachse J. Wirbelsäule, Manuelle Untersuchung und Mobilisationsbehandlung für Ärzte und Physiotherapeuten. 6. Auflage. München: Urban und Fischer; 2016.

Stefan Middeldorf

## 4.3 Funktionsdiagnostik, apparative Diagnostik, Kraftmessung, EMG

Als Funktionsdiagnostik werden diagnostische Verfahren bezeichnet, bei der spezifische Leistungen (Funktionen) eines Organes oder Organsystems unter möglichst standardisierten Bedingungen überprüft werden. Dabei bedient sich die medizinische Funktionsdiagnostik unter anderem klinischer, laborchemischer, elektrophysiologischer und bildgebender Verfahren. Die Ermittlung der Parameter kann in Ruhe und unter Belastung erfolgen. Im Bereich der Stütz- und Bewegungsorgane kommt ein breites Feld dieser Diagnostik zum Einsatz, beginnend bei einfachen manuellen Tests bis hin zu aufwendiger, apparativ gestützter Diagnostik, zur Ermittlung eines Status, aber auch zur Verlaufskontrolle nach operativen oder konservativen Interventionen.

### Messung der Gelenkbeweglichkeit nach der Neutral-Null-Methode

Die Neutral-Null-Methode ist ein Index, der die Beweglichkeit eines Gelenkes angibt. Die Beweglichkeit wird als dreistelliger Code ausgedrückt, wobei die Bewegung in Winkelgraden angegeben wird. Es handelt sich um einen standardisierten Bewertungs- und Dokumentationsindex, der sowohl im klinischen Setting als auch in der Begutachtung Anwendung findet. Die Beweglichkeit von Gelenken wird als Code ausgedrückt, der das Bewegungsausmaß eines Gelenkes in Winkelgraden um eine bestimmte Achse wiedergibt. Auf diese Weise ist die Beweglichkeit eindeutig nachvollziehbar und befunddokumentierbar. Auch kann anhand von definierten Normalwerten eine Bewegungseinschränkung bewertet und als Grundlage für die gutachterliche Stellungnahme eingesetzt werden. Die Bewegungsfreiheit wird als maximale Auslenkung des Gelenkes aus der Neutralstellung in Winkelgraden angegeben, wobei die Neutralstellung mit null Grad bezeichnet wird. Ausgangslage ist die sogenannte „Neutrale Position“, hier steht der Mensch aufrecht, die Arme sind nach unten hängend entspannt, die Daumen nach vorne gerichtet und die Füße stehen parallel, die Ellenbogen und Kniegelenke sind nicht komplett gestreckt, sondern ganz leicht gebeugt. Die anliegenden Winkel werden als Null-Stellung definiert. Zur Beschreibung der Beweglichkeit muss vorher angegeben werden, in welche Richtungen getestet wird. Seitens der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (GUV) ist etabliert, als ersten Winkel die Auslenkung in körperferne Richtung (Extension), Auswärtsbewegung (Abduktion) oder Auswärtsdrehung (Außenrotation, Supination) anzugeben. Der zweite Winkel lautet im Normalfall null Grad, entsprechend der Neutralstellung. Der dritte Winkel beschreibt die Auslenkung in die körpernahe Richtung (Flexion), Einwärtsbewegung (Adduk-

tion) oder Einwärtsdrehung (Innenrotation). Es existiert aber kein verbindlicher Standard, so dass das Bewegungsausmaß auch andersherum angegeben werden kann [1].

### Muskelkraftgrad

Der Muskelfunktionstest nach Vladimir Janda ist eine Untersuchungsmethode, die über die Kraft einzelner Muskeln oder Muskelgruppen, die eine funktionelle Einheit bilden, und über das Ausmaß von Läsionen peripherer motorischer Nerven Auskunft gibt. Sie ist auch Hilfsmittel zur Bestimmung der Leistungsfähigkeit eines getesteten Körperteils. Janda geht bei seinem Muskelfunktionstest davon aus, dass stets eine gewisse Muskelkraft erforderlich ist, um ein Körperteil durch den Raum zu bewegen. Unterschieden wird bei den verschiedenen Stufen, ob die Muskulatur im Stande ist, mit Bewegung einen von außen entgegengesetzten Widerstand zu überwinden, oder ob sie beispielsweise nur noch die Schwerkraft überwinden kann. Evtl. ist die Muskulatur aber lediglich in der Lage, Körperteile nur noch unter Ausschluss der Schwerkraft zu bewegen, oder es kommt nur eine Muskelanspannung zu Stande, eine Bewegung bleibt dagegen jedoch aus.

Beschrieben werden sechs Grundstufen, wobei der maximalen Muskelleistungsfähigkeit auch ein spezieller Prozentwert zugeordnet werden kann. Die Stufe 0 ist dadurch charakterisiert, dass beim Bewegungsversuch keine Muskelkontraktion möglich ist. Bei Stufe 1 findet sich eine Spur der Anspannung, sie entspricht ca. 10 % der normalen Muskelkraft. Der Stufe 2 wird ca. 25 % der normalen Muskelkraft zugeordnet, die Ausführung der Bewegung ist in vollem Bewegungsausmaß möglich, jedoch nicht gegen die Schwerkraft. Bei Stufe 3 kann die Bewegung gegen die Schwerkraft in vollem Bewegungsausmaß ausgeführt werden, das entspricht ca. 50 % der normalen Muskelkraft. Die Stufe 4 entspricht ca. 75 % der normalen Muskelkraft, d. h. ein mittelgroßer Widerstand kann in vollem Bewegungsausmaß überwunden werden. Die höchste Stufe, Stufe 5, beinhaltet die volle, normale Muskelkraft, 100 % der Norm. Ergibt sich bei den Untersuchungen ein Wert, der zwischen 2 Stufen liegt, so wird die entsprechende Zahl mit einem „+“ oder „-“ versehen [2].

### Muskelfunktionsdiagnostik mittels Oberflächen-EMG

Die Kinesiologische Elektromyographie (EMG) unterscheidet sich von der klinischen EMG (die überwiegend im neurologischen Bereich zur Diagnostik eingesetzt wird) dahingehend, dass in erster Linie eine Untersuchung von Zusammenhängen zwischen Muskelaktionen, Bewegungen und Kräften erfolgt, indem Oberflächen-elektroden gesetzt werden und eine Messung der Spannungsdifferenz zwischen

mindestens zwei Elektroden ermittelt wird. Das gemessene EMG-Signal stellt ein extrazellulär abgeleitetes Summensignal aller Aktionspotentiale der aktiven motorischen Einheit (Alpha-Motoneuron, motorischer Nerv und zugehörige Muskelfaser) dar. Die Natur des EMG-Interferenz-Signales ist stochastisch, zur vereinfachten Bearbeitung wird dieses gleichgerichtet. Die klassische Datenanalyse beinhaltet eine automatische Kalkulation der Spitzen- und Durchschnittswerte, prozentuale Differenzen, sowie die Rekrutierungsabfolge. Dabei kann das Verfahren sowohl in Diagnostik als auch Therapie eingesetzt werden, hier als EMG-Biofeedback. In der Regel läuft eine Messung in drei Schritten ab, zunächst Ermittlung des Ruhetonus mit Darstellung Hypertonus und dysblancierter Muskelpartien im Abgleich mit Referenzdaten, dann Durchführung einer maximalen isometrischen Kontraktion als automatische Analyse von Muskelatrophien und Ansteuerungsdefiziten im Rechts-Links-Vergleich, abschließend der funktionelle Test mit Beurteilung koordinativer Defizite bei standardisierten Bewegungsabläufen. Das Verfahren ist geeignet Behandlungsverläufe im Bezug auf die Muskelaktivität, z. B. nach operativen Eingriffen an Gelenken und der Wirbelsäule, darzustellen.

Zu den Einsatzmöglichkeiten des Oberflächen-EMG gehört zum einen die Darstellung typischer Innervationsmuster bei alltagsspezifischen, therapeutischen, sportartspezifischen und arbeitsplatzbezogenen Bewegungen und Belastungen. Die Anwendung kann so auch zu einer Optimierung der Therapie- und Trainingssteuerung dienen, eine Verbesserung der Arbeitsergonomie kann durch ein spezielles Arbeitsplatz-Training unter Einsatz der EMG-gestützten Körperwahrnehmungsschulung erfolgen [3].

### Ganganalyse

Das Gangbild eines Menschen ist das Ergebnis des Zusammenwirkens unterschiedlicher beweglicher und in sich unbeweglicher Körpersegmente, dabei ist der menschliche Gang ebenso charakteristisch wie individuell. Das rein visuelle Erfassen ist in der Regel nicht ausreichend, um mögliche Ursachen von Bewegungsänderungen oder Kompensationsmechanismen zu dedektieren. Die Wirkungslinien der Kräfte in Bezug auf Gelenke und die Größe und Richtung der hervorgerufenen Drehmomente entzieht sich ebenfalls der äußeren Betrachtung. Daher ist der Einsatz einer instrumentierten Ganganalyse unter Mithilfe elektronischer Messerfassungen eine Möglichkeit, Bewegungsdaten aufzuzeichnen und diese computergestützt auszuwerten. Dabei liefert die dreidimensionale Ganganalyse als Diagnoseverfahren weitaus mehr klinische Informationen als Videoaufzeichnungen. Ergänzt werden kann die Untersuchung durch eine zeitliche Erfassung der Bodenreaktionskräfte, die Druckverteilungsmessung unter der Fußsohle, durch den Einsatz des Elektromyogramms und der Spirometrie. Bedarfsorientiert können diese Verfahren in Kombination angewendet werden.

Die Ganganalyse, oder auch Kinematographische Bewegungsanalyse, bedient sich photographischer, optoelektronischer und akustischer Verfahren (Ultraschall). Ganganalysesysteme beschreiben dabei keine Befunde. Erst die sorgfältige Sondierung der Datenmengen und die kritische Betrachtung der relevanten Diagramme und Maximalwerte ermöglichen die Interpretation des Gangbildes [4].

### Pedographie

Die Pedographie oder auch Pedobarographie ermöglicht die digitale Darstellung des Fußes beim Gang oder während des Stands. Sie gehört zur Methodik der Gang- und Standanalyse. Durch die sofortige Ermittlung der Druckverteilung des jeweiligen Fußes sind die Daten direkt zur Diagnose und Dokumentation verfügbar. Sie dient auch dem Orthopädienschuhmacher zur Fertigung von orthopädischen Schuheinlagen. Statische Analyseverfahren ermöglichen es in erster Linie, mögliche Fehlstellungen im Bereich des Fußes zu ermitteln und in eine Therapieplanung mit einzubeziehen, dynamische Analyseverfahren ermöglichen zudem auch, die muskuläre Ansteuerung zu ermitteln. Die Pedographie erfasst Spitzendrücke, Kontaktflächen, lokale und relative Impulse, Belastungsdauer, Druckverteilung, insbesondere während des Abrollvorganges, und den mittleren Anpressdruck als Messparameter sowohl im Stand als auch im Gehen. Vor allem in der Diagnostik und Früherkennung des diabetischen Fußes stellt die Pedographie eine wertvolle Ergänzung der klinischen Diagnostik dar [5].

### 3D-/4D-Wirbelsäulenvermessung

Bei der auf Lichtprojektion basierenden 3D-/4D-Wirbelsäulenvermessung handelt es sich um eine strahlungsfreie Alternative zum Röntgen, basierend auf einer speziellen computergestützten Licht- und Videotechnik. Es handelt sich um ein schnelles und berührungsloses Verfahren, das die komplette Rückenoberfläche und Wirbelsäule analysiert. Grundlage der Vermessung ist eine photogrammetrische Erfassung des Rückens mittels Videorasterstereographie, die eine grobe optische Messmethode vereint. Dieses Streifenprojektionsverfahren ermöglicht die vierdimensionale Erfassung der Wirbelsäulenform und damit der Haltung. Die Rückenform an sich kann durch ein dreidimensionales Modell exakt bestimmt werden. Allerdings kommt es durch die individuelle Haltungsvarianz dennoch immer zu kleinsten, manchmal auch zu größeren Haltungsabweichungen. Bei der 4D-Wirbelsäulenvermessung sind Aufnahmesequenzen zwischen 10 und 12 Bildern pro Sekunde möglich. Über eine anschließende Mittelwertbestimmung werden Haltungsabweichungen verringert, was der 4. Dimension entspricht. Das 4D-Vermessungssystem dient zunächst dazu, Fehlfunktionen und Fehlformen der



Wirbelsäule zu diagnostizieren. Es werden Informationen über die Körperstatik vermittelt, die die Befunde von Röntgen, Computer- und Kernspintomographie ergänzen. Die optische Wirbelsäulenvermessung analysiert nicht nur die Körperhaltung auf mögliche Fehler, sondern erhebt auch den aktuellen muskulären Status. Dadurch sind muskuläre Dysbalancen feststellbar. Typische Indikationen sind Beckenschiefstände, -torsionen und -kippen. Damit impliziert die Analyse auch therapeutische Optionen, so können im Einzelfall über Korrekturen von Beinlängendifferenzen, Fußfehlstellungen oder anderen statischen Problemen skoliotische Fehlhaltungen behoben werden. Die Einsatzmöglichkeiten für die 4D-Wirbelsäulenvermessung sind breit gefächert, sie eignet sich beispielsweise für Screening-Maßnahmen bei Kindern und Jugendlichen, um Handlungsdefizite festzustellen. Ebenso dient sie der Analyse und Verlaufskontrolle bei Skoliose-Patienten mit dem gleichzeitigen Ziel, Röntgenaufnahmen und die damit verbundene Strahlung einzusparen. Auch eine Hohlrückenbildung (Hyperlordose) oder Rundrückenbildung (Hyperkyphose) lässt sich über die 4D-Wirbelsäulenvermessung diagnostizieren. Zugleich unterstützt das optische Messverfahren die Kontrolle und Qualitätssicherung von therapeutischen Maßnahmen und vereinfacht individuell optimierte Behandlungsstrategien und -erfolge. Erweiterter werden die Anwendungsmöglichkeiten durch den Einsatz einer höhenverstellbaren Fußplattform. Dadurch können etwa Beinlängendifferenzen sicher bestimmt oder eine Korrektur von Fußfehlstellungen vorgenommen werden [6].

## Literatur

- [1] Thomann K-D. Orthopädisch-Unfallchirurgische Begutachtung – Praxis der klinischen Begutachtung. Amsterdam: Elsevier; 2008. 612.
- [2] Janda V. Manuelle Muskelfunktionsdiagnostik. 4. Auflage. München: Urban & Fischer; 2000.
- [3] Middeldorf S. Muskelfunktionsdiagnostik mittel Oberflächen-EMG in der Rehabilitation nach Implantation einer Knie-Totalendoprothese. Orthopädische Praxis. 2009;45(10).
- [4] Güth V, Klein D, Rosenbaum D. Ganganalyse. In: Greitemann, Stein. Rehabilitation in Orthopädie und Unfallchirurgie. Heidelberg: Springer; 2005.
- [5] Pery J. Gait Analyse. Second Edition, Selack incorporated 2010.
- [6] The Reproducibility of posterior trunk surface topography measurements in evaluation of adolescent idiopathic scoliosis. Eur spine J. 2010;19:241–2.

## 4.4 Bildgebende Verfahren

Axel Goldmann

### 4.4.1 Röntgen

#### **Untersuchungshäufigkeit, Strahlenbelastung**

Jede Röntgenuntersuchung ist mit einem gewissen – wenn auch geringen – Strahlenrisiko verbunden.

Die Häufigkeit von Röntgenuntersuchungen in Deutschland nahm in den Jahren 1996 bis 2012 insgesamt ab. Für die Jahre 2007 bis 2012 sind die Werte gegenüber dem Jahr 2006 jedoch leicht erhöht. Dies ist im Wesentlichen auf die Einführung des Mammographie-Screening-Programms (MSP) in Deutschland und die damit einhergehende – seit 2007 recht deutliche – Zunahme der Mammographien im ambulanten kassenärztlichen Bereich zurückzuführen. Der Wert für die Gesamthäufigkeit für das Jahr 2012 liegt bei etwa 1,6 (auf Basis des neuen Zensus: 1,7) Röntgenuntersuchungen pro Einwohner und Jahr.

Neben den zahnmedizinischen Untersuchungen entfiel der größte Teil aller Röntgenuntersuchungen auf das Skelett (das heißt Schädel, Schultergürtel, Wirbelsäule, Beckengürtel, Extremitäten) und auf den Brustkorb (Thorax).

Die mittlere effektive Dosis pro Einwohner in Deutschland beläuft sich für das Jahr 2012 auf zirka 1,8 Millisievert (mSv). Über den Beobachtungszeitraum 1996 bis 2012 steigt die mittlere effektive Dosis pro Einwohner und Jahr an. Dieser Anstieg der jährlichen Pro-Kopf-Dosis hat seine Ursache im Wesentlichen in der Zunahme der CT-Untersuchungshäufigkeit beziehungsweise in der daraus resultierenden ansteigenden mittleren effektiven Dosis pro Einwohner zwischen 1996 und 2012. Bei den restlichen Untersuchungsverfahren nimmt die jährliche Pro-Kopf-Dosis über den Zeitraum 1996 bis 2012 dagegen deutlich – um zirka ein Drittel – ab.

CT-Untersuchungen sowie die ebenfalls dosisintensiven Angiographien und interventionellen Maßnahmen tragen nur etwa zehn Prozent zur Gesamthäufigkeit bei, ihr Anteil an der kollektiven effektiven Dosis betrug im Jahr 2012 jedoch mehr als drei Viertel [1].

#### **Röntgenverordnung**

Aktuell gilt die „Richtlinie Fachkunde und Kenntnisse im Strahlenschutz bei dem Betrieb von Röntgeneinrichtungen in der Medizin oder Zahnmedizin vom 22. Dezember 2005, GMBI 2006 S. 414 zuletzt ergänzt gemäß Rundschreiben vom 08. 12. 2014“. Diese gilt für einen Beginn der Tätigkeit des Fachkunderwerbes am 1. September 2012 und später.

Bei dem Sachkunderwerb in den verschiedenen Arten der Untersuchung von Menschen mit Röntgenstrahlung sind Kenntnisse in folgenden Anwendungsgebiete-

ten für den Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie von Bedeutung und sollten erworben werden:

- R02: Notfalldiagnostik bei Erwachsenen und Kindern – Röntgendiagnostik ohne CT im Rahmen der Erstversorgung: Schädel-, Stamm- und Extremitätenskelett, Thorax, Abdomen
  - 600 dokumentierte Untersuchungen, 12 Monate Mindest-Tätigkeitszeit;
- R03: Röntgendiagnostik eines Organsystems/Anwendungsgebietes bei Erwachsenen sowie Kindern (bei Kindern mit den zusätzlichen Anforderungen nach R06);
- R03.1: Skelett (Schädel, Stamm- und Extremitätenskelett in angemessener Gewichtung)
  - 1000 dokumentierte Untersuchungen, 12 Monate Mindest-Tätigkeitszeit;
- R04: Röntgendiagnostik in einem sonstigen begrenzten Anwendungsbereich – z. B. Schädeldiagnostik in der HNO – oder Zahnheilkunde, durchleuchtungsgestützte Endoskopie, einfache intraoperative Röntgendiagnostik, Thoraxdiagnostik auf der Intensivstation, Nieren und ableitende Harnwege, weibliche Genitalorgane, Venensystem u. a. begrenzte Anwendungsgebiete je 100 dokumentierte Untersuchungen, je 6 Monate Mindest-Tätigkeitszeit;
- R06: Röntgendiagnostik bei Kindern in einem speziellen Anwendungsgebiet bzw. mit speziellen Fragestellungen (z. B. orthopädische oder urologische Fragestellungen) in Verbindung mit R03 oder R04 100 dokumentierte Untersuchungen, 6 Monate Mindest-Tätigkeitszeit;
- R07: Anwendung von Röntgenstrahlung bei fluoroskopischen Interventionen an einem Organsystem – nur in Verbindung mit R01, R04 oder einem Anwendungsgebiet aus R03
  - 100 dokumentierte Untersuchungen, 6 Monate Mindest-Tätigkeitszeit;
- R09.2: Sonstige tomographische Verfahren ohne CT – z. B. Cone-Beam-Verfahren, 3D-Bildgebung an Skelett, Gefäßen oder Organen mit fluoroskopischen C-Bögen
  - 100 dokumentierte Untersuchungen, 6 Monate Mindest-Tätigkeitszeit;
- R010: Knochendichtemessung mit Röntgenstrahlung\* – mittels Dual-Röntgen-Absorptiometrie (DXA/DEXA) oder periphere quantitative Computertomographie (pQCT), ohne Computertomographie (QCT)
  - 20 dokumentierte Untersuchungen, 2 Monate Mindest-Tätigkeitszeit.

Zu den weiteren Regeln siehe [2].

Das für den Erwerb einer Fachkunde in einem Anwendungsgebiet erforderliche Sachkundezeugnis kann zur Zeit noch von jedem ausgestellt werden, der selber im Besitz dieser Fachkunde für das Anwendungsgebiet ist, die er mit dem Sachkundezeugnis bescheinigt.

In der Zukunft können die Qualifikation und die Ausbildungsmöglichkeiten (z. B. apparative Ausstattung) der Ausbilder (also der Sachkunde-Zeugnis-Aussteller) weiter definiert wird. Der Zugang zur Fachkunde wird dadurch eher erschwert werden.

### **Weiterbildungsordnung**

Entsprechend der Definition des Gebietes Chirurgie in der aktuell gültigen Muster-Weiterbildungsordnung der Bundesärztekammer, (Muster-) Weiterbildungsordnung 2003 in der Fassung vom 23.10.2015, gehört die Röntgendiagnostik Skelett in die Grenzen für die Ausübung der fachärztlichen Tätigkeit im Gebiet Chirurgie (der Facharzt/Fachärztin für Orthopädie und Unfallchirurgie ist Teil des Gebietes Chirurgie) [3].

Die Röntgendiagnostik Skelett ist jedoch derzeit in den Weiterbildungsordnungen der meisten Landesärztekammern nicht Inhalt der Weiterbildung für den Facharzt/Fachärztin für Orthopädie und Unfallchirurgie (Ausnahme z. B. Weiterbildungsordnung der Landesärztekammer Thüringen).

Um eine Weiterbildung und damit eine Kompetenz in der Röntgendiagnostik nachzuweisen, wurde in der Weiterbildungsordnung die Zusatzweiterbildung Röntgendiagnostik Skelett eingeführt. Durch sie wird die Zusatzbezeichnung Röntgendiagnostik Skelett erworben. In Ergänzung zu der Facharztkompetenz für den Facharzt/Fachärztin für Orthopädie und Unfallchirurgie umfasst die Zusatz-Weiterbildung in der fachgebundenen Röntgendiagnostik die Durchführung und Befundung gebietsbezogener Röntgendiagnostik für Skelett. Hierfür muss neben dem Erlernen der Weiterbildungsinhalte (s. Weiterbildungsordnung [WBO]) eine Weiterbildungszeit von derzeit 12 Monaten bei einem Weiterbildungsbefugten nachgewiesen werden. Diese Weiterbildungszeit kann während der Weiterbildung zum Orthopäden und Unfallchirurgen abgeleistet werden.

Die Zusatzweiterbildung Röntgendiagnostik wird mit einer Prüfung bei der jeweiligen Landesärztekammer abgeschlossen.

### **Weiterbildungsbefugnis in der Röntgendiagnostik Skelett**

Der Antrag auf eine Weiterbildungsbefugnis in der Röntgendiagnostik Skelett wird bei der jeweils zuständigen Landesärztekammer gestellt. Eine Befugnis zur Weiterbildung zum Erwerb einer Facharzt-, Schwerpunkt- und/oder Zusatzbezeichnung darf nur dem Arzt erteilt werden, der diese Bezeichnung führt. Ein Weiterbildender kann eine Weiterbildungsbefugnis in der Regel nur für eine Zusatzbezeichnung erhalten.

In manchen Landesärztekammern (z. B. Bayern) können auch Ärzte, die die Bezeichnung Orthopäde bzw. Unfallchirurg nach den Weiterbildungsordnungen vor 2003 führen, die Weiterbildungsbefugnis in der Röntgendiagnostik Skelett erhalten, selbst wenn sie die Zusatzbezeichnung Röntgendiagnostik Skelett nicht führt. Siehe: BLAEK WBO § 5 Befugnis:

In denjenigen Zusatz-Weiterbildungen, für die in Abschnitt C festgelegt ist, dass deren Weiterbildungsinhalte umfassend Gegenstand einer Weiterbildung in einer Facharzt- oder Schwerpunktkompetenz sind, können auf Antrag auch Ärzte eine Befugnis zur Weiterbildung erhalten, die über die Anerkennung in der entsprechenden Facharzt- oder Schwerpunkt-

bezeichnung verfügen und nicht nach § 3 Abs. 2 Satz 2 zum Führen der Zusatzbezeichnung berechtigt sind.

### **Genehmigung der kassenärztlichen Vereinigung (KV) für die Röntgendiagnostik**

Um eine KV-Genehmigung für die Röntgendiagnostik zu erhalten, ist der Nachweis (Weiterbildungszeugnis) über die Weiterbildung in der Röntgendiagnostik erforderlich, siehe:

Antrag für die Genehmigung zur Ausführung und Abrechnung von Leistungen der diagnostischen Radiologie nach § 5 der Vereinbarung über die Qualifikationsvoraussetzungen gemäß § 135 Abs. 2 SGB V zur Durchführung von Untersuchungen in der diagnostischen Radiologie und Nuklearmedizin und von Strahlentherapie (Vereinbarung zur Strahlendiagnostik und -therapie).

Einen Nachweis (Weiterbildungszeugnis) über die Weiterbildung in der Röntgendiagnostik erhält man mit:

1. dem bisherigen Facharzt für Orthopädie bzw. Unfallchirurgie. Hier ist die Röntgendiagnostik noch Inhalt der Weiterbildung;
2. der Zusatzweiterbildung Röntgendiagnostik Skelett (s. oben);
3. dem Facharzt/Fachärztin für Orthopädie und Unfallchirurgie der Landesärztekammern z. B. Thüringen. Dort ist die Röntgendiagnostik wieder Inhalt der Weiterbildung zum Facharzt/Fachärztin für Orthopädie und Unfallchirurgie.
4. Eine weitere Möglichkeit zur Genehmigung stellt die Regelung des § 5 Abs. 3 der Vereinbarung zur Strahlendiagnostik und -therapie mit der Möglichkeit des Kolloquiums bei der KV dar. Sie ist bei einer Weiterbildung ohne Röntgen oft die einzige Option.

### **Kompetenz in der Röntgendiagnostik**

Die klinisch tätigen Fachdisziplinen wie auch der Facharzt/Fachärztin für Orthopädie und Unfallchirurgie haben bei der Röntgendiagnostik eine unbestreitbare Kompetenz durch den klinischen Bezug zu dem Patienten, der besseren Kenntnis der Krankheitsbilder und der Kenntnis der therapeutischen Zusammenhänge z. B. im Rahmen von Operationen [4].

## **Literatur**

- [1] [www.bfs.de/DE/themen/ion/anwendung-medizin/diagnostik/roentgen/haeufigkeit-exposition.html](http://www.bfs.de/DE/themen/ion/anwendung-medizin/diagnostik/roentgen/haeufigkeit-exposition.html) (abgerufen am 19. 06. 2017).
- [2] [www.blaek.de/fortbildung/fachkunden/roev\\_hinweise.cfm](http://www.blaek.de/fortbildung/fachkunden/roev_hinweise.cfm) (abgerufen am 19. 06. 2017).
- [3] [www.bundesaerztekammer.de/fileadmin/user\\_upload/downloads/pdf-Ordner/Weiterbildung/MWBO.pdf](http://www.bundesaerztekammer.de/fileadmin/user_upload/downloads/pdf-Ordner/Weiterbildung/MWBO.pdf) (abgerufen am 19. 06. 2017).
- [4] Golder W. Radiologie: Röntgen unter Druck. Dtsch Arztebl. 2013;110(8).

Axel Goldmann

## 4.4.2 CT/MRT

### CT (Computer-Tomographie)

#### Untersuchungshäufigkeit

Die stetige Zunahme der CT-Untersuchungen ist am auffälligsten im Zeitraum zwischen 1996 und 2012: insgesamt hat sich die Anzahl der CT-Untersuchungen in diesem Zeitraum mehr als verdoppelt (Zunahme um etwa 130 %). Eine erhebliche Zunahme der Untersuchungshäufigkeit ist übrigens auch bei der Magnetresonanztomographie (MRT), also einem bildgebenden Untersuchungsverfahren, das keine ionisierende Strahlung verwendet, zu verzeichnen: Hier hat sich die Anzahl der Untersuchungen zwischen 1996 und 2012 zirka verfünffacht.

Die Anzahl pädiatrischer CT-Untersuchungen hat in Deutschland von 2006 bis 2012 um 29 % abgenommen. Zeitgleich gingen die Organdosen bei CTs mit sinkendem Alter zurück, wobei die Organdosen bei Neugeborenen teilweise über den Dosen bei älteren Jahrgängen lagen. Die höchsten Organdosen werden bei CT-Untersuchungen des Kopfes für das Gehirn ( $37,12 \text{ mGy} \pm 19,68 \text{ mGy}$ ) und für die Augenlinsen ( $41,24 \text{ mGy} \pm 20,08 \text{ mGy}$ ) jeweils bei 7,6–12,5-Jährigen erreicht. Insgesamt deutet sich für alle Altersgruppen eine Abnahme der Organdosen über die Kalenderjahre hinweg an. Bei jährlich circa 21.000 CT-exponierten Kindern im Alter von 0–13 Jahren (hochgerechnet aus dem Jahr 2008) ist statistisch mit 2,3 [-1,7; 6,3] CT-bedingten Leukämie-Neuerkrankungen und 1 [-2,3; 4,0] neuen ZNS-Tumor pro Jahr zu rechnen.

CT-Untersuchungen im Kindesalter sollten aufgrund der bestehenden Risiken möglichst nur in den von der Strahlenschutzkommission empfohlenen Indikationen durchgeführt werden. Es besteht Bedarf an weiteren epidemiologischen Studien, um das Risiko beim Einsatz neuer CT-Technologien abschätzen zu können [1].

Immer noch interessant ist der Barmer GEK Arztreport 2011 zu den bildgebenden Diagnoseverfahren in Deutschland: 2009 erhielten in Deutschland rund 5,89 Mio. Menschen mindestens eine Magnetresonanztomographie. Es werden im Januar 2011 die geschätzten Jahresgesamtkosten für Computertomographie (CT) und MRT-Untersuchungen mit 1,76 Mrd. Euro angegeben [2].

2009 haben rund 6 % der deutschen Bevölkerung beziehungsweise 4,88 Mio. Personen mindestens eine Computertomographie (CT) und 7,2 % beziehungsweise 5,89 Mio. Personen mindestens eine Magnetresonanztomographie (MRT) erhalten. Damit liegt Deutschland bei den CT-Untersuchungen international im Mittelfeld, bei den MRT-Untersuchungen aber an der Spitze. Die geschätzten Gesamtkosten liegen bei 1,76 Mrd. Euro pro Jahr für CT und MRT-Untersuchungen. 1,25 Mrd. Euro davon entfielen auf den ambulanten Bereich. Das sind etwa 3,2 % der ärztlichen Behandlungskosten im ambulanten Bereich.

Wissenschaftler des Hannoveraner Instituts für Sozialmedizin, Epidemiologie und Gesundheitssystemforschung (ISEG) haben für den Arztreport die Untersuchungsraten der vergangenen Jahre analysiert. Der Trend zeigt konstant nach oben, ein Ende der Entwicklung ist laut den Wissenschaftlern nicht in Sicht. Zwischen 2004 und 2009 stieg die Zahl der Personen mit mindestens einer Computertomographie (CT) um 26 %. Der Bevölkerungsanteil mit mindestens einer Magnetresonanztomographie erhöhte sich im selben Zeitraum um 41 %.

### **Strahlenbelastung**

Siehe hierzu auch 4.4.1

### **Röntgenverordnung**

Auch bei der Indikationsstellung zur CT sind die Vorgaben der Röntgenverordnung zu beachten. Siehe: Röntgenverordnung: Unterabschnitt 2, Anwendung von Röntgenstrahlung am Menschen.

## **§ 23 Rechtfertigende Indikation**

(1) ... Andere Verfahren mit vergleichbarem gesundheitlichem Nutzen, die mit keiner oder einer geringeren Strahlenexposition verbunden sind, sind bei der Abwägung zu berücksichtigen. ... (Siehe: Verordnung über den Schutz vor Schäden durch Röntgenstrahlen [Röntgenverordnung – RöV] [Ausfertigungsdatum: 08.01.1987]).

„Röntgenverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 30. April 2003 (BGBl. I S. 604)“, die zuletzt durch Artikel 6 der Verordnung vom 11. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2010) geändert worden ist; „Richtlinie 97/43/EURATOM des Rates vom 30. Juni 1997 über den Gesundheitsschutz von Personen gegen die Gefahren ionisierender Strahlung bei medizinischer Exposition und zur Aufhebung der Richtlinie 84/466/EURATOM“ ist veröffentlicht im Amtsblatt Nr. L 180 vom 09.07.1997 Seiten 0022–0027.

Zum Erwerb der **Fachkunde Computertomographie** siehe auch 4.4.1.

Für den Erwerb der Sachkunde für das Anwendungsgebiet Computertomographie sind folgende Anforderungen zu erfüllen:

- Rö5: Computertomographie (CT) einschließlich sonstiger tomographischer Verfahren zur Hochkontrastbildgebung;
- Rö5.1: CT bei Erwachsenen und Kindern – nur in Verbindung mit Rö3.1, Rö3.2 und Rö3. 3:1000 dokumentierte Untersuchungen, 12 Monate Mindest-Tätigkeitszeit;
- Rö5.2: CT des Schädels – nur in Verbindung mit Rö3.1;
  - 300 dokumentierte Untersuchungen, 8 Monate Mindest-Tätigkeitszeit;
- Auch hier muss das für den Erwerb einer Fachkunde in einem Anwendungsgebiet erforderliche Sachkundezeugnis von jemandem ausgestellt werden, der

selber im Besitz dieser Fachkunde für das Anwendungsgebiet R05.1 oder R05.2 ist.

### Weiterbildungsordnung

In der (Muster-)Weiterbildungsordnung ist die Computertomographie ausschließlich in dem Weiterbildungsinhalt des Gebietes Radiologie zu finden.

### Indikationen zur CT-Untersuchung (Beispiele)

- Mehrschichtspiralcomputertomographie (MSCT) im Schockraum zur Untersuchungen bei Polytraumen ermöglicht die gleichzeitige Untersuchung verschiedener Körperregionen.
- Beim Vorliegen von Kontraindikationen zur MRT
  - Metall-Implantate im Untersuchungsgebiet
  - elektronische Implantate
  - Implantate, die zu einer Erwärmung während der MRT führen können, etc.
- Spezielle Fragestellungen wie
  - Darstellung kleiner Knochenstrukturen, freier Gelenkkörper, spezielle Fraktur-Diagnostik etc.
- 3D-Verfahren zur Darstellung komplexer Körperregionen z. B. bei der Operationsplanung.
- Interventionelle Anwendungen [3].

## Literatur

- [1] [www.aerzteblatt.de/archiv/183104/Computertomographie-in-Deutschland](http://www.aerzteblatt.de/archiv/183104/Computertomographie-in-Deutschland) (abgerufen am 19. 06. 2017).
- [2] [www.aerzteblatt.de/nachrichten/44512/MRT\\_laut\\_Barmer\\_Arztreport\\_in\\_Deutschland\\_am\\_haeufigsten.htm](http://www.aerzteblatt.de/nachrichten/44512/MRT_laut_Barmer_Arztreport_in_Deutschland_am_haeufigsten.htm) (abgerufen am 19. 06. 2017).
- [3] [www.mrisafety.com/](http://www.mrisafety.com/) (abgerufen am 19. 06. 2017).

## MRT (Magnet-Resonanz-Tomographie, Kernspintomographie, MRI)

### Verfahren und Einsatzgebiete

Die MRT ist ein bildgebendes Verfahren, bei dem Schnittbilder des menschlichen Körpers erzeugt werden. In einem starken Magnetfeld werden durch magnetische Wechselfelder und gleichzeitiges Aussenden und Empfangen von Radiowellen (HF) Bilder von allen Gewebsstrukturen erzeugt. Im Gerät wird also keine belastende Röntgenstrahlung oder andere ionisierende Strahlung erzeugt oder genutzt.



### **Gesetz zum Schutz vor nichtionisierender Strahlung bei der Anwendung am Menschen (NiSG)**

Das Gesetz zum Schutz vor nichtionisierender Strahlung bei der Anwendung am Menschen (NiSG) vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2433), das zuletzt durch Artikel 5 des Gesetzes vom 8. April 2013 (BGBl. I S. 734) geändert worden ist, wird bisher in Deutschland für die MRT noch nicht angewendet.

### **Weiterbildungsordnung**

Die Aussagen über die Grenzen für die Ausübung der fachärztlichen Tätigkeit im Gebiet Chirurgie bezogen auf die Röntgendiagnostik Skelett gelten genauso für die Kernspintomographie. Auch hier kann eine Weiterbildung und damit eine Kompetenz in der Kernspintomographie nachgewiesen werden durch die Zusatzweiterbildung Magnetresonanztomographie – fachgebunden –. Durch sie wird die Zusatzbezeichnung Magnetresonanztomographie – fachgebunden – erworben. In Ergänzung zu der Facharztkompetenz für den Facharzt/Fachärztin für Orthopädie und Unfallchirurgie umfasst die Zusatz-Weiterbildung in der fachgebundenen Magnetresonanztomographie die Durchführung und Befundung gebietsbezogener Bildgebungsverfahren mittels Magnetresonanztomographie. Hierfür muss neben dem Erlernen der Weiterbildungsinhalte (s. Weiterbildungsordnung (WBO)) eine Weiterbildungszeit von derzeit 24 Monaten bei einem Weiterbildungsbefugten für Radiologie gemäß § 5 Abs. 1 Satz 1 abgeleistet werden. Davon können bis zu 12 Monate bei einem Weiterbildungsbefugten für fachgebundene Magnetresonanztomographie gemäß § 5 Abs. 1 Satz 2 und/oder 12 Monate im ambulanten Bereich abgeleistet werden. Diese Weiterbildungszeit muss **nach** der Weiterbildung zum Orthopäden und Unfallchirurgen abgeleistet werden.

Die Zusatzweiterbildung Magnetresonanztomographie – fachgebunden – wird mit einer Prüfung bei der jeweiligen Landesärztekammer abgeschlossen.

Im Bundesgebiet haben bis 2016 150 Fachärzte diese Zusatzbezeichnung erworben.

### **Weiterbildungsbefugnis in der Magnetresonanztomographie – fachgebunden:**

Ein Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie mit der Zusatzbezeichnung Magnetresonanztomographie – fachgebunden – und einer Weiterbildungsbefugnis der jeweiligen Landesärztekammer kann derzeit eine Weiterbildungszeit von maximal 12 Monaten bescheinigen.

### **Genehmigung der kassenärztlichen Vereinigung (KV) für die MRT-Diagnostik**

In der Vereinbarung von Qualifikationsvoraussetzungen gemäß § 135 Abs. 2 SGB V zur Durchführung von Untersuchungen in der Kernspintomographie (Kernspintomographie-Vereinbarung) vom 10. Februar 1993, Stand 1. Januar 2015 wird unter anderem die fachliche Befähigung des Antragstellers festgelegt.

Folgende Voraussetzungen sind derzeit gefordert:

1. Selbständige Indikationsstellung, Durchführung und Befundung folgender Anzahl von kernspintomographischen Untersuchungen unter Anleitung:
  - Diagnostische Radiologie: 1000 Untersuchungen (Hirn, Rückenmark, Skelett, Gelenke, Abdomen, Becken und Thoraxorgane),
  - Kinderradiologie: 200 Untersuchungen von Kindern, davon 100 Untersuchungen des Gehirns und des Rückenmarks,
  - Neuroradiologie: 1000 Untersuchungen des Schädels und Spinalkanal,
  - Nuklearmedizin: 500 Untersuchungen.
2. Berechtigung zum Führen der Gebiets- oder Schwerpunktbezeichnung Diagnostische Radiologie, Kinderradiologie, Neuroradiologie oder Nuklearmedizin: Nachweis einer mindestens 24-monatigen ganztägigen Tätigkeit in der kernspintomographischen Diagnostik unter Anleitung. Auf diese Tätigkeit kann eine zwölfmonatige ganztägige Tätigkeit in der computertomographischen Diagnostik unter Anleitung angerechnet werden.
3. Die Anleitung nach den Nrn. 1 und 3 hat bei einem Arzt stattzufinden, der für die Durchführung der Weiterbildung in der Kernspintomographie nach der Weiterbildungsordnung befugt ist.
4. Erfolgreiche Teilnahme an einem Kolloquium vor der Kassenärztlichen Vereinigung.

Die Voraussetzungen werden in der Regel nicht von Fachärzten/Fachärztinnen für Orthopädie und Unfallchirurgie erfüllt.

### **Kompetenz in der Schnittbilddiagnostik**

Wie auch bei der Röntgendiagnostik gilt, dass die klinisch tätigen Fachdisziplinen wie der Facharzt/Fachärztin für Orthopädie und Unfallchirurgie bei der Schnittbilddiagnostik eine unbestreitbare Kompetenz haben.

## **Richtlinien, Leitlinien, Empfehlungen und Stellungnahmen**

### **Richtlinien**

Richtlinien des **Gemeinsamen Bundesausschusses** (G-BA) [5]

- Qualitätsbeurteilungs-Richtlinie Radiologie (Letzte Änderung In Kraft getreten am: 01.01.2016);
- Qualitätsbeurteilungs-Richtlinie für die Kernspintomographie (Letzte Änderung in Kraft getreten am: 01.01.2016).

Richtlinien der **Bundesärztekammer** gibt es zum Thema Bildgebung nicht.

### Leitlinien der Bundesärztekammer

Leitlinie der Bundesärztekammer zur Qualitätssicherung der Röntgendiagnostik; Leitlinie der Bundesärztekammer zur Qualitätssicherung in der Computertomographie (Gemäß Beschluss des Vorstandes der Bundesärztekammer vom 23. November 2007).

Die Leitlinie der Bundesärztekammer zur Qualitätssicherung der Magnet-Resonanz-Tomographie (Veröffentlicht im Deutschen Ärzteblatt 97, Heft 39, 29. September 2000, Seite A 2557-A 2568) ist nicht mehr bei der BÄK aufgeführt [6].

### Weitere Leitlinien

- AWMF (Arbeitsgemeinschaft der wissenschaftlichen medizinischen Fachgesellschaften)
- ÄZQ (Ärztliches Zentrum für Qualität in der Medizin, Gemeinsame Einrichtung von Bundesärztekammer und Kassenärztliche Bundesvereinigung)

### Empfehlungen und Stellungnahmen

Orientierungshilfe für bildgebende Untersuchungen. Empfehlung der **Strahlenschutzkommission** (Verabschiedet auf der 231. Sitzung der SSK am 09./10.12.2008. Veröffentlicht im BAnz Nr. 5a vom 12. 01. 2010 [7]).

Dies ist nur eine Auswahl von wichtigen Richtlinien, Leitlinien, Empfehlungen und Stellungnahmen.

## Literatur

- [1] Roberts TT, Singer N, Hushmendi S, Dempsey IJ, Roberts JT, Uhl RL et al. MRI for the evaluation of knee pain: comparison of ordering practices of primary care physicians and orthopaedic surgeons. *J Bone Joint Surg Am.* 2015 Mai 6;97(9):709–14.
- [2] Van der Wal RJ, Ottevanger JW, de Rooij TP, Thomassen BJ, Van Arkel ER. Intraobserver and Interobserver Agreement of Magnetic Resonance Imaging for Reparability of Peripheral Meniscal Tears: What Criteria Really Matter? *J Knee Surg.* 2016 Jul 1. [Epub ahead of print].
- [3] Schnetzke M, Schüler S2, Hoffend J3, Simon R1, Keil H1, Porschke F1 et al. Interobserver and intraobserver agreement of ligamentous injuries on conventional MRI after simple elbow dislocation. *BMC Musculoskelet Disord.* 2017 Feb 20;18(1):85.
- [4] Ryu HY1, Song SY1, Yoo JC2, Yun JY3, Yoon YC3. Accuracy of sagittal oblique view in preoperative indirect magnetic resonance arthrography for diagnosis of tears involving the upper third of the subscapularis tendon. *J Shoulder Elbow Surg.* 2016 Dez;25(12):1944–1953.
- [5] [www.g-ba.de/institution/themenschwerpunkte/qualitaetssicherung/richtlinien/](http://www.g-ba.de/institution/themenschwerpunkte/qualitaetssicherung/richtlinien/) (abgerufen am 19. 06. 2017).
- [6] [www.bundesaerztekammer.de/richtlinien/leitlinien/](http://www.bundesaerztekammer.de/richtlinien/leitlinien/) (abgerufen am 19. 06. 2017).
- [7] [www.ssk.de/SharedDocs/Beratungsergebnisse\\_PDF/2008/Orientierungshilfe.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.ssk.de/SharedDocs/Beratungsergebnisse_PDF/2008/Orientierungshilfe.pdf?__blob=publicationFile) (abgerufen am 19. 06. 2017).

Uwe de Jager

### 4.4.3 Osteodensitometrie

Aus den Griechischen Wörtern „Osteo“ für Knochen und „metrie“ für messen und dem Lateinischen „densi“ für Dichte zusammengesetzt, werden als Osteodensitometrie medizinisch-technische Verfahren zur Knochendichtemessung bezeichnet [1]. Die Osteodensitometrie kann Aussagen über den Kalksalzgehalt, die Struktur und Festigkeit des Knochens machen. Es gibt verschiedene Messmethoden. Das am weitesten verbreitete und zudem einzige von der World Health Organisation (WHO) anerkannte Verfahren ist die Messung mit der Doppel-Röntgen-Energie-Absorptiometrie-Technik der sogenannten DXA/DEXA (Dual-Energy X-Ray Absorptiometry) [2]. Der Dachverband Osteologie (DVO) sieht diese Methode als Referenzmethode („Goldstandard“) an. Sie ist in den Leitlinien als wichtiger Surrogatparameter die Basis der Diagnosesicherung und dient, neben weiteren Risikofaktoren, als Entscheidungskriterium bei der Therapie einer Osteoporose [3]. Die Knochendichtemessung (DXA) wird in Deutschland von den Gesetzlichen Krankenkassen nur dann bezahlt, wenn eine Fraktur ohne nachweisbares adäquates Trauma vorliegt und gleichzeitig aufgrund anderer anamnestischer und klinischer Befunde ein begründeter Verdacht auf Osteoporose besteht. Seit 2013 wird sie zudem übernommen, wenn zur Optimierung der Therapieentscheidung aufgrund konkreter anamnestischer und klinischer Befunde die Absicht für eine sog. spezifische medikamentöse Therapie einer Osteoporose besteht [4,5]. Die DXA-Methode ist in der BRD mit ca. 800 Messplätzen flächendeckend sehr gut verfügbar. Sie wird vorwiegend von Fachärzten für Orthopädie/Unfallchirurgie durchgeführt. Diese haben häufig eine spezielle Zusatzausbildung als Osteologe DVO, was sie in besonderer Weise zum Einsatz dieser Methode befähigt. Als weitere Methoden zur Knochendichtemessung stehen der Quantitative Ultraschall (QUS) und die Quantitative Computertomographie (QCT/pQCT) zur Verfügung.

#### Quantitativer Ultraschall (QUS)

Die Messung der Knochendichte mittels Ultraschall, dem sogenannten quantitativen Ultraschall (QUS) ist umstritten, und nur in speziellen Fällen, in Abhängigkeit vom verwendeten Messort und von der Messmethode überhaupt aussagekräftig [3,6]. Vorteil des Verfahrens ist die fehlende Strahlenbelastung.

#### Quantitative Computertomographie (QCT/pQCT)

Bei der sog. zentralen QCT erfolgt die Messung an der Wirbelsäule und ggf. an den Hüften. Die preisgünstigeren und kompakteren peripheren (pQCT) Systeme messen

vorzugsweise am Arm oder Bein. Die CT-Methoden messen die Knochendichte als Volumeneinheit in Gramm pro Kubikzentimeter ( $\text{g}/\text{cm}^3$ ). Es sind sehr präzise Verfahren, die in der Lage sind weitere Knochenparameter wie Geometrie und Knochenfestigkeit aufzuzeigen [7,8]. Sie haben somit einen hohen wissenschaftlichen Stellenwert. Auf Grund der Strahlendosis und der nicht direkten Umsetzbarkeit der Messwerte in Therapieentscheidungen sind sie nur als Ersatzmethoden anzusehen.

### Doppel-Röntgen-Energie-Absorptiometrie-Technik (DXA/DEXA)

Der Goldstandard zur Bestimmung der Knochendichtemessung ist weltweit die so genannte Doppel-Röntgen-Energie-Absorptiometrie-Technik (dual-energy X-ray absorptiometry, DXA/DEXA) [2]. Die Messung erfolgt im Regelfall an der LWS und dem Gesamtareal der proximalen Femora [3], andere Messorte sind möglich. Das Messprinzip ist ein Flächenmessverfahren, bei dem die aus dem Körper austretende Röntgenenergie erfasst, und der Kalksalzgehalt in Gramm pro Quadratzentimeter ( $\text{g}/\text{cm}^2$ ) gemessen wird. Dieser Wert kann mit einer großen Anzahl von Referenzkollektiven als Standardabweichung z. B. junger Erwachsener (sog. T-Wert) oder einer altersadaptierten Vergleichsgruppe (Z-Wert) verglichen werden. Die Strahlenbelastung ist mit  $1\text{--}2\ \mu\text{Sv}$  sehr gering. Neben der Messung des Kalksalzgehaltes ist die Bestimmung der Muskel- und Fettmasse möglich und somit auch das Ausmaß einer Sarkopenie (Muskelmasseverlust) bestimmbar.

Die mittels DXA bestimmte Knochendichte wird zur messtechnischen Definition der Osteoporose verwendet [2]. Neben der allgemeinen Akzeptanz und der großen Verfügbarkeit der DXA sind der moderate Preis und der geringe Zeitaufwand des Verfahrens von Vorteil [1]. Alle internationalen Zulassungsstudien für Medikamente zur Osteoporosebehandlung wurden und werden mit der DXA-Messung durchgeführt. Sie dient zusammen mit weiteren Risikofaktoren der Diagnosefindung der Osteoporose und kann zudem auch deren Schwere quantifizieren. Zugleich erlaubt sie eine Abschätzung des individuellen Frakturrisikos und das Einleiten spezifischer präventiver Maßnahmen. Zuletzt kann sie auch zur Überprüfung des Therapieerfolgs verwendet werden [3].

Im Abschlussbericht D07-01 des Instituts für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen (IQWiG Institut) wird die DXA ebenfalls als Goldstandard bewertet [9]. Das IQWiG hatte die Frage zu klären, ob eine Knochendichtemessung nach der DXA-Methode dabei hilft, Personen zu identifizieren, die von einer auf die Erhöhung der Knochendichte ausgerichteten Therapie profitieren können. Das IQWiG schätzt den präventiven Nutzen der Knochendichtemessung als positiv ein und zieht folgendes Fazit:

- Es liegt ein Hinweis auf einen Nutzen einer Behandlung vor für postmenopausale Frauen ohne Vorfrakturen, die eine mit einer zentralen DXA gemessene Knochendichte von  $T < -2,5$  aufweisen.

- Es fand sich keine gleichwertige Alternative zur Erhebung der Knochendichte beziehungsweise des Frakturrisikos, die als Ersatz zur zentralen DXA-Messung eingesetzt werden kann.
- Für ältere Männer mit Verdacht auf eine primäre Osteoporose existiert ein Beleg für einen statistischen Zusammenhang zwischen niedriger Knochendichte und erhöhtem Frakturrisiko.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die Knochendichte mit der Doppel-Röntgen-Energie-Absorptiometrie-Technik (DXA) der weltweit anerkannte Standard zur Bestimmung der Knochendichte bei Osteoporose ist. Sie sollte bei entsprechendem Risikoprofil bereits vor einer Fragilitätsfraktur eingesetzt werden, um präventiv die Diagnose Osteoporose zu sichern und eine geeignete Therapie einleiten und kontrollieren zu können.

## Literatur

- [1] <http://de.wikipedia.org/wiki/Knochendichtemessung> (abgerufen am 05.02.2017).
- [2] Scientific Group on the Assessment of Osteoporosis at Primary Health Care Level, Summary Meeting Report. Brussels, Belgium, 5–7 May 2004. <http://www.who.int/chp/topics/Osteoporosis.pdf> (abgerufen am 08.08.2017).
- [3] Dachverband Osteologie (DVO). Prophylaxe, Diagnostik und Therapie der Osteoporose bei Männern ab dem 60. Lebensjahr und bei postmenopausalen Frauen. 2014. [http://dvo-osteologie.org/uploads/Leitlinie\\_2014/DVO-Leitlinie\\_Osteoporose\\_2014\\_Kurzfassung\\_und\\_Langfassung\\_Version\\_1a\\_12\\_01\\_2016.pdf](http://dvo-osteologie.org/uploads/Leitlinie_2014/DVO-Leitlinie_Osteoporose_2014_Kurzfassung_und_Langfassung_Version_1a_12_01_2016.pdf) (abgerufen am 08.08.2017).
- [4] Kassenärztliche Bundesvereinigung, Einheitlicher Bewertungsmaßstab (EBM), Stand 1. Quartal 2015, erstellt am 12.06.2015, Leitungsbeschreibung Ziffern 34600 und 34601 Osteodensitometrische Untersuchung I und II, S. 674–675. [http://www.kbv.de/media/sp/EBM\\_Gesamt\\_\\_Stand\\_1\\_Quartal\\_2015.pdf](http://www.kbv.de/media/sp/EBM_Gesamt__Stand_1_Quartal_2015.pdf) (abgerufen am 08.08.2017).
- [5] Gemeinsamer Bundesausschuss. Abschlussbericht Beratungsverfahren gemäß § 135 Abs. 1 SGB V (Vertragsärztliche Versorgung) „Osteodensitometrie“, Stand: 21. Februar 2013, [http://www.kbv.de/media/sp/2013\\_02\\_21\\_RMvV\\_07\\_anerkannt\\_Osteodensitometrie\\_Bericht\\_GBA.pdf](http://www.kbv.de/media/sp/2013_02_21_RMvV_07_anerkannt_Osteodensitometrie_Bericht_GBA.pdf) (abgerufen am 08.08.2017).
- [6] Dobs, B., Quantitativer Ultraschall (Osteosonometrie) in der Osteoporosediagnostik – Wo stehen wir heute?, *Der Orthopäde*. 31(2):176–180.
- [7] Jämsä T, Jalovaara P, Peng Z, Väänänen HK, Tuukkanen J: Comparison of three-point bending test and peripheral quantitative computed tomography analysis in the evaluation of the strength of mouse femur and tibia, *Bone*. 1998 Aug;23(2):155–61.
- [8] Braun MJ et al. Clinical evaluation of a high-resolution new peripheral quantitative computed tomography (pQCT) scanner for the bone densitometry at the lower limbs, *Phys. Med. Biol.* 1998;43:2279–2294.
- [9] IQWiG. Abschlussbericht D07-01Osteodensitometrie bei primärer und sekundärer Osteoporose. 2010. [https://www.iqwig.de/download/D07-01\\_Kurzfassung\\_Abschlussbericht\\_Osteodensitometrie\\_bei\\_primaerer\\_und\\_sekundaerer\\_Osteoporose.pdf](https://www.iqwig.de/download/D07-01_Kurzfassung_Abschlussbericht_Osteodensitometrie_bei_primaerer_und_sekundaerer_Osteoporose.pdf) (abgerufen am 08.08.2017).

Hartmut Gaulrapp

#### 4.4.4 Sonographie

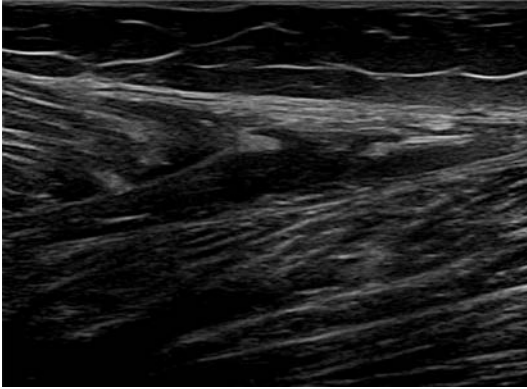
Zu Sicherung und Dokumentation der in der klinischen Untersuchung gestellten Arbeitsdiagnose an den Bewegungsorganen, also Gelenken und Weichteilen, benötigt der Facharzt für Orthopädie/Unfallchirurgie häufig bildgebende Diagnostik. Dazu gehört neben dem Röntgenbild und der Kernspintomografie (MRT) die Ultraschalldiagnostik. Sie ist seit den 1980er Jahren zu einer der Basisuntersuchungstechniken des Fachgebiets und in der fachärztlichen Praxis zur häufigsten bildgebenden Untersuchung noch vor dem Röntgen geworden.

Ihre Vorteile liegen in der unmittelbaren Anwendbarkeit durch den klinischen Untersucher, der seinen Befund sofort selbst überprüfen und einer Struktur zuordnen kann. Die Ultraschalluntersuchung kann dabei ohne Strahlenbelastung, im Seitvergleich und in verschiedenen Schnittebenen am besten unmittelbar nach der klinischen Untersuchung auf derselben Untersuchungsfläche erfolgen. Sowohl für die Bewegungsorgane wie auch die Säuglingshüfte bedarf es wie für alle klinischen Methoden einer eingehenden und dokumentierten Ausbildung. Diese ist Voraussetzung für die kompetente Anwendung im klinischen Alltag und auch für die Zulassung zur Abrechnung im vertragsärztlichen Bereich.

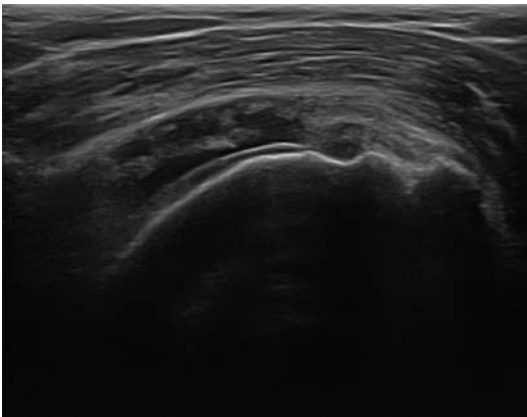
Die betroffene Region wird in Längs- und Querrichtung in multiplen Schnitten durchgemustert. Sogenannte Standardschnitte (DEGUM 2014) helfen bei der Orientierung und dem in der Praxis wichtigen Vergleich mit Kernspintomografie- (MRT) Bildern. Moderne Sonografiegeräte haben eine dem MRT vergleichbare Schichtdicke sowie Auflösung und damit fundierte Aussagekraft.

Sonografische Fragestellungen stellen sich am häufigsten bei Prellungen oder Rissen von Muskeln an Ober- und Unterschenkel sowie der Rotatorenmanschette, bei Gelenkschwellungen und in der Abklärung von Bandverletzungen am Sprunggelenk, ferner bei Schmerzzuständen von Achillessehne und Patellarsehne sowie am kindlichen Hüftgelenk. Strahlungsfrei können neben Sehnen- und Bandrissen auch bestimmte kindliche Frakturen sonografisch nachkontrolliert werden. Alle großen und kleinen Gelenke und alle häufig verletzten Muskelgruppen und Sehnen können mittels Ultraschall untersucht werden.

Blutergüsse werden direkt am Monitor (real-time) sichtbar und können exakt eingeschätzt werden. Unter Ultraschallkontrolle kann dann eine Punktion der Flüssigkeit erfolgen. Bei Verletzungen von Muskeln oder Sehnen kann sonografisch überprüft werden, ob eine Annäherung der Riss-Enden eine konservative Behandlung möglich macht oder ob eine so ausgedehnte Schädigung vorliegt, dass ein längerer Heilungsverlauf zu erwarten ist oder sogar eine Operation notwendig wird. Im weiteren Verlauf kann dann ebenfalls sonografisch kontrolliert werden, ob ein erneuter Erguss auftritt oder ob Muskeln und Sehnen ausheilen und sich wieder gut bewegen lassen (Abb. 4.1). Die Sonografie sorgt bereits in der Erstabklärung von Weichteilverletzungen dafür, dass z. B. Verletzungen der Rotatorenmanschette nicht übersehen werden (Abb. 4.2).



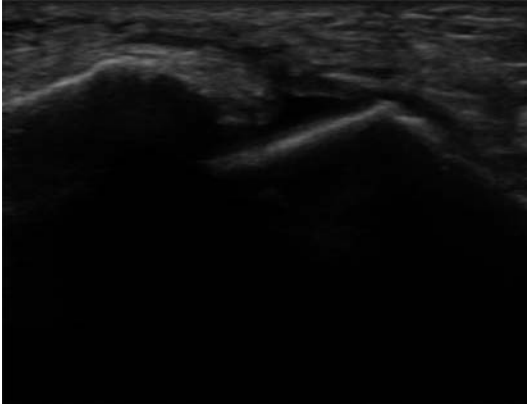
**Abb. 4.1:** Muskelriss am Unterschenkel: Hier liegt ein schwerer Verletzungsgrad IV vor, bei dem Hämatom zwischen die Mm. gastrocnemius und soleus austritt. Dieser Schweregrad geht mit einer prolongierten Ausheilungsdauer einher.



**Abb. 4.2:** Rotatorenmanschettenläsion: Innerhalb der Sehnenstrukturen findet sich eine breite transmurale Schädigung mit echoarmer Flüssigkeit.

Bei Gelenkschwellungen können mittels Ultraschall extraartikuläre, also außerhalb des Gelenks gelegene, von intraartikulären Ursachen unterschieden werden. Intraartikuläre Ursachen können eine Ergussbildung, z. B. bei aktivierter Arthrose oder ein Bluterguss nach Verletzung sein, aber auch Entzündungen der Gelenkschleimhaut, wie sie bei bestimmten orthopädischen oder rheumatologischen Erkrankungen vorkommen können. Die Zuschaltung des Power-Doppler-Signals kann auf einen entzündlichen Prozess hinweisen, eine Verdickung der Gelenkschleimhaut mit wenig Flüssigkeitseinlagerung auf geringe Erfolgsaussichten für eine Punktion des Gelenks. Nicht die MRT oder gar eine Szintigrafie werden heute für die Früher-





**Abb. 4.3:** Fibulare Bandruptur: Der Schnitt über dem vorderen Außenband zeigt, dass das Band distal ausgerissen ist. In derselben Untersuchungsposition kann unmittelbar und im Seitvergleich strahlungsfrei untersucht werden, ob ein Gelenkvorschub besteht.

kennung beginnender rheumatischer Gelenkentzündungen genutzt, sondern die hochauflösende Gelenk-Sonografie.

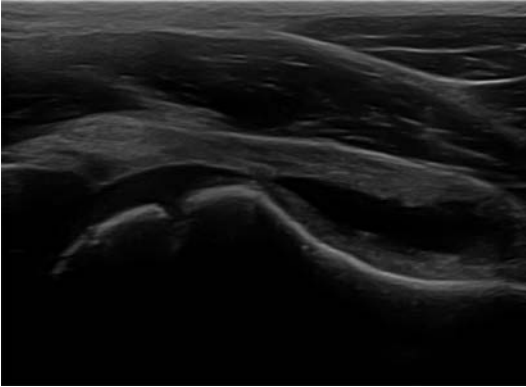
Sprunggelenksverstauchungen führen oftmals zu einer relevanten Bandverletzung, insbesondere des vorderen Außenbands, dessen Riss sonografisch besser als im MRT dargestellt werden kann (Abb. 4.3). Die sonografische Abklärung und Überprüfung der Stabilität kann auch bei frischer Verletzung erfolgen. Die seltener verletzte „vordere Syndesmose“ ist sonografisch ebenfalls einfach abzuklären. Nach 6 Wochen soll sonografisch geprüft werden, ob die Verletzung stabil ausgeheilt ist.

Spezielle Indikationen betreffen Schmerzen an der Kinderhüfte, die häufig mit einem Erguss einhergehen. Aber auch beginnende Veränderungen der knöchernen Gelenkoberflächen können sonografisch erfasst werden und zu weiterer Abklärung mittels Röntgen oder MRT und zu therapeutischen Konsequenzen führen (Abb. 4.4).

Chronische Sehnenveränderungen werden meist an der Schulter, dem Knie und der Achillessehne beklagt. Sonografisch sind Kontinuität und Dicke sowie die Gewebestruktur der betroffenen Sehne abzuklären, wobei die Sehne unter Kontrolle am Monitor gedehnt, bewegt und angespannt werden kann. Solche dynamischen Möglichkeiten bietet bislang keine andere bildgebende Untersuchungstechnik.

Bei der Nachkontrolle bestimmter Frakturen ist heute kein Röntgenbild mehr erforderlich. Dazu zählt z. B. die unkomplizierte (kindliche) Grünholzfraktur des distalen Radius am Handgelenk. Die Sonografie kann die knöcherne Heilung und die ggf. verbliebene Knickbildung in zwei Ebenen genauso gut wie ein Röntgenbild dokumentieren.

Nicht jedes Gelenk ist so einfach zu punktieren wie das Kniegelenk. In der Ultraschalluntersuchung sind Tiefe und Lage des Gelenkspalts, der bei Gelenkver-

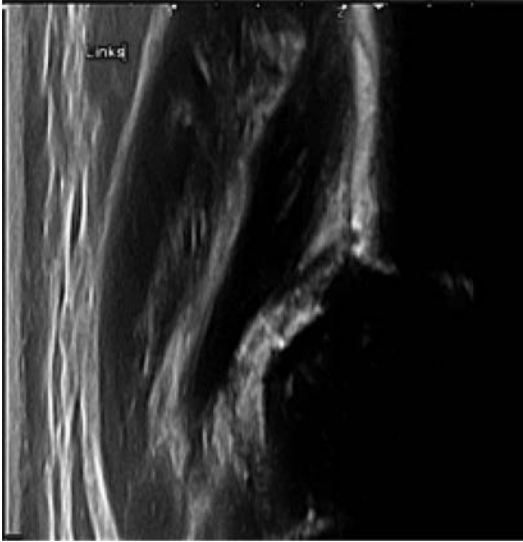


**Abb. 4.4:** Coxitis fugax: Die Gelenkkapsel, die als dicke echogene Linie über dem Hüftkopf bis weit an den Schenkelhals verläuft, wird durch echofreien Erguss innerhalb der Gelenkkapsel deutlich vorgewölbt.

schleiß mitunter erschwert zu tasten ist, gut darzustellen. Die Injektion oder Punktion erfolgt dann nach Desinfektion der Hautoberfläche, wo zuvor der Schallkopf aufgesetzt war, senkrecht bis zum Erreichen des zuvor bestimmten Gelenkspalts bzw. Gelenkanteils. Nach der Injektion kann wiederum sonografisch die korrekte Lage des eingebrachten Medikaments dokumentiert werden, nicht zuletzt als Mittel der Selbstüberprüfung aber auch für die Compliance des Patienten bedeutsam.

Die von Reinhard Graf begründete und seit den 1980er Jahren als relevante Untersuchungs- und Früherkennungsmethode etablierte Hüftgelenksonografie stellt unzweifelhaft einen Meilenstein der bildgebenden Frühdiagnostik der Hüftdysplasie dar, die im mitteleuropäischen Raum häufig vorkommt. Bereits vor Eintritt einer dysplasiebedingten Instabilität oder gar Luxation können knöcherne und knorpelige Aspekte der Hüftdysplasie nachgewiesen werden, sodass eine frühzeitige Therapie ermöglicht wird. Seine vielfach bewährte Typisierung lässt eine stadiengerechte Therapie und Verlaufskontrolle bis zur sonografischen Ausheilung zu (Abb. 4.5). Die Untersuchung sollte bereits in den ersten Tagen nach der Geburt erfolgen, um möglichst frühzeitig unreife und dysplastische oder gar bereits luxierte Hüftgelenke erkennen und behandeln zu können. Die kassenpolitisch bedingte Reduktion auf eine einzige, möglichst spät gewünschte Untersuchung in der U3-Periode (4./5. Lebenswoche) sowie wirtschaftliche und organisatorische Notstände und auch bedenkliche Entwicklungen in der Schulung nachrückender junger Ärzte haben in jüngster Zeit leider zu einer Reduktion der frühen Screening-Untersuchung geführt.

Zusammengefasst bietet die Sonografie der Bewegungsorgane direkt im Anschluss an die klinische Untersuchung des Patienten eine unmittelbar unter Sicht am Monitor kontrollierbare Struktur- und Funktionsanalyse. Sie erlaubt weit differenzierte, in vielen Bereichen dem MRT vergleichbare Beurteilungen und ermög-



**Abb. 4.5:** Hüft-Sono: Hüft-Sono Normalbefund Typ I. Die wichtigsten Strukturen sind das Os ileum mit seinem tiefsten Punkt in der Pfanne, die gerade eingestellte Oberflächenlinie des Os ileum sowie das Labrum acetabulare.

licht Verlaufskontrollen. Zwei Aspekte machen die Sonografie in der Hand des praktisch tätigen Orthopäden und Unfallchirurgen zu einem einzigartigen Instrument: die sonografische Stabilitätsdiagnostik der Gelenke und die Möglichkeit, unter sonografischer Unterstützung Punktionen und Injektionen gezielt und kontrolliert durchzuführen. Die Hüftgelenkssonografie ist das wichtigste Messverfahren zur Früherkennung, Typisierung und stadiengerechten Behandlung der Hüftdysplasie. Wie in jedem medizinischen Teilgebiet führt nach fundierter Ausbildung nur Übung zur Erfahrung und kompetenten Anwendung.

## Literatur

- [1] Gaulrapp H, Binder C. Aufbaukurs Sonografie der Bewegungsorgane. München: Elsevier; 2014.
- [2] Graf R. Sonografie der Säuglingshüfte und therapeutische Konsequenzen. Stuttgart: Thieme, 6. Auflage; 2009.
- [3] Graf R, Baumgartner F, Lercher K. Ultraschalldiagnostik der Säuglingshüfte. Berlin: Springer, 2. Auflage; 2012.

## 4.5 Labordiagnostik

Die Labordiagnostik spielt auch in der täglichen orthopädischen Praxis eine nicht zu unterschätzende Rolle. Sie ist zur Diagnosefindung, Diagnosesicherung und Differentialdiagnostik, insbesondere bei entzündlich-rheumatischen Erkrankungen, unentbehrlich. Bei dem bestehenden Versorgungsdefizit in der Rheumatologie in Deutschland ist es die Aufgabe der Orthopädie und Unfallchirurgie in der Frühdiagnostik dieser Krankheitsbilder eine aktive Rolle zu übernehmen und das Ziel einer Remission unter dem Motto „hit hard and early“ zu ermöglichen. Die teilweise sehr niedrig ausgelegten Laborbudgets der KV'en für unsere Fachgruppe sind allerdings für die tägliche Praxis sehr hinderlich und sollten aufgehoben werden.

In der allgemeinen Orthopädie und Unfallchirurgie sind zur Diagnosefindung die Anamnese, die klinische Untersuchung und ggf. die Bildgebung entscheidend. In der differentialdiagnostischen Abklärung zu entzündlich-rheumatischen Erkrankungen spielt die Labordiagnostik zusätzlich eine bedeutende Rolle. Teilweise können diese Untersuchungen auch zum Ausschluss bestimmter Erkrankungen von Bedeutung sein.

### Empfohlenes Basislabor

**BSG, CRP, Blutbild, Leberwerte und Kreatinin.** Die humoralen Entzündungsparameter, Blutsenkungs-Geschwindigkeit (BSG) und C-reaktives Protein (CRP), sind weiterhin sehr wichtig in der Diagnostik und Verlaufskontrolle entzündlich rheumatischer Erkrankungen [1]. Sie sind allerdings unspezifisch, wobei das CRP quantitativ genauer und schneller ist als die BSG und besser die Akut-Phase-Reaktion reflektiert [2]. Eine symptomorientierte rheumatologische Labordiagnostik ist insbesondere zur Abklärung einer Mon-, Oligo- oder Polyarthrits (in Abhängigkeit von der klinischen Symptomatik) von Bedeutung.

**Für den Orthopäden/Unfallchirurgen sind in seiner täglichen Praxis folgende Laboruntersuchungen zu empfehlen:**

**Harnsäure, Antikörper gegen cyclische citrullinierte Peptide (CCP-AK) und der Rheumafaktor Rheumafaktor (IgM-RF).** Der CCP-AK ist hoch-spezifisch für eine Rheumatoide Arthritis (97 %) bei deutlich geringerer Sensitivität (63 %). Die Spezifität bei dem RF liegt nur bei 65–80 %, bei vergleichbarer Sensitivität zum CCP-AK. Bei gleichzeitig positivem CCP-AK und RF erhöht sich die Sensitivität auf >90 % [2]. Der CCP-AK ist und bleibt der bedeutsamste Marker in der Diagnostik der rheumatoiden Arthritis [3]. Er kann der RA um Jahre vorausgehen und hat bei einer

noch undifferenzierten Arthritis einen hohen prädiktiven Wert für die Entwicklung einer RA [2].

Weitere spezielle Laboruntersuchungen können bei entsprechender Klinik (Mon- oder Oligoarthritis der unteren Extremität, meist Knie) indiziert sein. Zur Diagnostik der reaktiven Arthritis ist der **Erregernachweis an der Eintrittspforte** (Sputum, Urin, Stuhl u. a.) sinnvoll, eine serologische Bestimmung von Yersinien, Chlamydien und Antikörpern gegen Streptokokken zumindest fragwürdig [4]. Die Diagnostik einer Lyme Arthritis gestaltet sich häufig schwierig. Zunächst sollte der aktuelle Befund mit einem um Monate zurückliegenden Zeckenbiss mit einem Erythema migrans übereinstimmen. Bei positivem **IgG Antikörper gegen Borrelia burgdorferi** ist dann eine weiterführende Diagnostik indiziert, ein alleiniger positiver IgM Antikörper hat kaum Aussagekraft [5].

Die Bestimmung des **Erbmerkmals HLAB 27** ist insbesondere bei Patienten, die vor dem 45. Lebensjahr die Symptome eines entzündlichen Rückenschmerzes vorweisen [6], von Bedeutung. Etwa 90 % der Patienten mit einer axialen Spondyloarthritis sind HLAB 27 positiv. Die erweiterte Diagnostik nach den ASAS Klassifikationskriterien von 2009 [7] ist dann entscheidend.

Von besonderer Bedeutung in der Differentialdiagnostik von Gelenkschwellungen in der Orthopädie und Unfallchirurgie ist aus meiner Sicht auch die **Synovia-Analyse**. „Eine Gelenkpunktion und Synoviaanalyse ist bei allen Gelenkergüssen indiziert, insbesondere bei Mon- und Oligoarthritis“ [8]. Durch Betrachtung der Färbung und der Trübung, durch Bestimmung der Viskosität, der Zellzahl, des Anteiles der Granulozyten und sonstiger Bestimmungen wie RF, Erregernachweis (PCR) sowie Kristall- und Bakteriennachweis kann eine eindeutige Differenzierung zwischen entzündlicher und nicht-entzündlicher Genese vorgenommen werden und ggf. eine Diagnose bereits gesichert werden [8].

## Literatur

- [1] Gaubitz M. RA: Klinik, Diagnostik und Outcome. Handbuch Rheumatologie 2016 – Rheuma Update 2016, Wiesbaden; 3(2): 12–13.
- [2] Schneider M et al. Management der frühen RA.3. überarbeitete und erweiterte Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag; 2011. 7–8.
- [3] Nam JL et al. Enriching case selection for imminent RA: the use of anti-CCP antibodies in individuals with new non-specific musculoskeletal symptoms – a cohort study. Ann Rheum Dis. 2015 Sep 22; pii: annrheumdis-2015–207871. Epub ahead of print.
- [4] Krause A. Reaktive Arthritis. Merkblatt Rheumatologie, Deutsche Rheuma Liga Bundesverband e. V., 5. Auflage, 2015. 1–2.
- [5] Krause A, Herzer P. Frühdiagnose der Lyme-Arthritis. Z Rheumatol; 2005;64:531–537.
- [6] Sieper J et al. New York criteria for inflammatory back pain in patients with chronic back pain: a real patient exercise by experts from the Assessment of Spondylo Arthritis international Society (ASAS). Ann Rheum Dis. 2009;68(6):784–8.

- [7] Rudwaleit M et al. The development of Assessment of Spondylo Arthritis international Society classification criteria for axial Spondyloarthritis (part II) : validation and final selection. *Ann Rheum Dis.* 2009;68(6):777–83.
- [8] Zeidler H, Michel BA. *Differenzialdiagnostik rheumatischer Erkrankungen.* Berlin, Heidelberg: Springer Verlag; 2009.

## 5 Therapeutische Verfahren

Die konservative Orthopädie verfügt über ein breites Spektrum an Verfahren und Vorgehensweisen. Unterstützt wird sie durch die technische Orthopädie und durch nicht-ärztliche Leistungen wie zum Beispiel Physiotherapie, Sport- und Bewegungstherapie und Ergotherapie. Die Entscheidungen über die notwendigen Behandlungen und Verlaufskontrollen treffen Orthopäden und Unfallchirurgen, nicht die beteiligten Gesundheitsberufe. Am ärztlichen Primat der Diagnose- und Indikationsstellung darf sich auch in Zukunft nichts ändern.

Richtschnur bei der Auswahl der geeignetsten Therapien ist immer der erhobene Befund. Konservative Therapien sind keine Schrotschusstherapien. Sie werden nicht beliebig verordnet, sondern gezielt auf die Schwere der individuellen Erkrankung hin ausgerichtet. Wenn mehrere gleichwertige Therapien zur Verfügung stehen, sollte ausgelotet werden, was am besten wirkt. Der Vorteil der konservativen Therapien ist ihr geringes Risikoprofil, was für die Nutzen-Risiko-Abwägung relevant ist. Denn Patienten sollte kein unnötiges Risiko zugemutet werden.

Viele konservative Therapien basieren auf Erfahrungswissen und sind nicht nach den Regeln der evidenzbasierten Medizin evaluiert worden. Es fehlen deshalb zumeist belastbare Daten zum Nutzen und zur Wertigkeit der einzelnen Verfahren. Das gilt auch für viele Therapien aus der Naturheilkunde und der Phytomedizin. Da heute – sehr zu Recht – immer stärker auf den Nachweis der Evidenz gepocht wird, sollten auch die konservativen Verfahren evaluiert und weiterentwickelt werden. Hilfreich wäre dabei ein Lehrstuhl für konservative Orthopädie. Das würde dafür sorgen, dass die konservativen Verfahren stärker in Lehre und Forschung verankert würden und durch evidenzbasierte Versorgungsforschung bewertet und vorangebracht würden.

Über die Behandlungsoptionen sollten Arzt und Patient gemeinsam entscheiden. Patienten haben mehr Vertrauen in eine gemeinsam getroffene Entscheidung. Die konservativen Verfahren zeigen auch, dass die Medizin keine exakte Naturwissenschaft ist wie die Physik. Bei den konservativen Verfahren lässt sich oft nicht vorhersagen, was wirken und was nicht wirken wird. Deshalb müssen verschiedene Therapien ausprobiert werden, um die beste Vorgehensweise für den einzelnen Patienten zu finden. Viele Kranke denken auch von der Gesundheit her, die sie wiederherstellen wollen, die Ärzte schauen dagegen eher auf die Pathologie. Das sind verschiedene Sichtweisen, die zu unterschiedlichen Therapieentscheidungen führen können. Eine gemeinsam getroffene Entscheidung wird wahrscheinlich die Aussicht auf einen Therapieerfolg erhöhen.

## 5.1 Ärztliche Leistungen

Hermann Locher und Horst Moll

### 5.1.1 Manuelle Medizin, Chirotherapie, Osteopathische Verfahren

Manuelle Medizin bedient sich verschiedenster neurophysiologischer Schaltkreise in Gelenken, Fascien, Muskulatur, Nerven, Rückenmarksstrukturen und zentralnervösen Strukturen, um schmerzhafte, meist reversible Funktionsstörungen im Haltungs- und Bewegungsorgan durch gezielte Anlage und Ausführung manueller Handgriffe zu beseitigen. Im Rahmen komplexer Behandlungsstrategien können manuelle Therapiemaßnahmen auch zur Behandlung chronischer Schmerzbilder an Wirbelsäule und Extremitäten eingesetzt werden. Innerhalb einer ganzheitlichen Sehweise zur Schmerzanalyse und zur schmerztherapeutischen Strategie werden manuelle Maßnahmen praktisch an allen Körperstrukturen mit wenigen Ausnahmen zum Einsatz gebracht [1].

#### Welche Techniken werden verwendet? [2]

- Massage, Spezialmassage
- Muskeldehnung
- Lymphdrainage
- Axiale und vibrierende Traktion von Wirbelsäule und Gelenken
- Mobilisation
- Manipulation
- Muskel-Energie-Techniken, (postisometrische Relaxation)
- Strain-/Counterstrainttechnik
- Myofascial-Release-Technik
- Viscerale Techniken
- Kraniosacrale Technik

Zur Schmerz- und Funktionsanalyse am Bewegungsorgan [3] gehen, wie in allen klinischen Fächern, Anamnese, Inspektion, Palpation, orthopädische Funktionsuntersuchung und neurologische Untersuchung mit bildgebenden Verfahren, Laboranalysen und ggf. speziellen Untersuchungsverfahren Hand in Hand. Keine auch noch so ausgeklügelte „manuelle Technik“ entbindet von diesem korrekten schrittweisen Vorgehen. Zur speziellen Bewegungsanalyse und Analyse der nozizeptiven Aktivität im Bewegungssegment dient die Drei-Schritt-Diagnostik nach Bischoff [4].



### Klinische Anwendungsbeispiele und Indikationsgruppen für Manuelle Medizin

- Kopfschmerzen, die auf Muskelverspannungen, Blockierungen der Kopfge-  
lenke und darunterliegender HWS-Abschnitte, Blockierungen der BWS und  
Cranio-  
mandibulären Dysfunktionen zurückzuführen sind.
- Tinnitus, Hörsturz, Gleichgewichtsstörungen, Dysphagien, Globusgefühl, Tri-  
geminusneuralgiforme Schmerzzustände im Gesicht bei Ausschluss organi-  
scher Ursachen.
- Nackenschmerzen, Cervicobrachialgien, Cervicodorsalgien, HWS-Stenosen,  
Foraminalstenosen der HWS, HWS-Bandscheibenvorfälle.
- Muskuläre Dysbalancen mit subacromialem Schmerzsyndrom, Impingement-  
Syndrom, Triggerpoints in allen Muskelgruppen, Epicondylopathien, Engpass-  
syndrome, periphere Dysästhesien und Schwellungszustände der Hände als  
Folge von subclavicularen oder Scalenusengen.
- Thoraxschmerzen und Rückenschmerzen bei BWS- und Costovertebraldysfun-  
ktionen, Sternocostal- und Sternoclaviculardysfunktionen mit Schmerzen.
- Lumbale und lumbosacrale Dysfunktions- und Schmerzzustände mit pseudo-  
radikulären Ausstrahlungen einschließlich aller komplexer Zustände von  
Funktionsstörungen der Kreuzdarmbeingelenke mit reaktiven muskulären und  
statischen Störungen, Chronischer Kreuzschmerz.
- Alle posttraumatischen Bewegungsstörungen an Wirbelsäule und Extremitäten  
bei ausreichender ossärer und ligamentärer Stabilität. Zahlreiche degenerative  
und postentzündliche Bewegungsstörungen peripherer Gelenke.
- Erzeugung schmerzinhibitorischer Afferenzen außerhalb der betroffenen Körper-  
abschnitte zur Lösung schmerz- und nozireaktiver Verspannungen der Musku-  
latur, die zum eigenständigen Krankheitsbild werden können.
- Vertebroviscerale und viscerovertebrale Dysfunktionen mit Symptomen in  
Bereichen außerhalb der Bewegungsorgans.

### Kontraindikationen für die Manipulation

#### Absolute Kontraindikationen:

- Frisches Trauma
- Osteoporotische Fraktur
- Bakterielle Entzündung
- Destruierender oder stabilitätsgefährdender Tumor
- Entzündliche Systemerkrankung im Schub
- Strukturelle Instabilität des Wirbelsäulensegments

#### Relative Kontraindikationen:

- Osteoporose
- Schwere degenerative Veränderungen an der Wirbelsäule

- Hypermobilität
- Floride radikuläre Symptome
- Übermäßige passive Behandlungserwartung und fehlende Kooperation in einem komplexen Behandlungsschema mit der Notwendigkeit der Übernahme von Verantwortung durch den Patienten

### Evidenz

Verschiedene Probleme erschweren den geforderten Wirksamkeitsnachweis der manuellen Therapie, hauptsächlich seien genannt:

1. Die bisher weltweit uneinheitliche Terminologie betreffend die manuellen Techniken zu Diagnostik und Behandlung, insbesondere zum Stichwort Manipulation.
2. Die auch für gut durchgeführte randomisierte Studien bestehende Problematik der exakten Definition der initialen Diagnose bzw. des initialen Symptomkomplexes.
3. Eine manuelle Therapie lässt sich praktisch nicht als Placebo durchführen, da auch einer Berührung schon bestimmte Wirkungen am Gesamtsystem zugesprochen werden müssen. Fragen in diesem Zusammenhang werden sich nur mittelfristig über die Analyse der Afferenzspektren und ihre Wirkung beantworten lassen, wie sie von manuellen Techniken oder im weitesten Sinne körperlichen Arzt-Patient-Kontakten ausgehen.
4. Eine korrekt durchgeführte manuelle Therapie nach adäquater Diagnostik ist fast immer nur in einem komplexen Therapieplan effektiv. Die isolierte Maßnahme zu beurteilen bleibt demnach auch im Hinblick auf die Evidenz fragwürdig.
5. Die Begriffe „chronisch“, „chronifiziert“ und „chronifizierend“ werden zum Teil auch international so widersprüchlich gehandhabt, dass eine tragfähige Aussage über entsprechende Wirkungen schwer zu treffen ist.
6. Zahlreiche Tierversuche lassen die auch in diesem Beitrag formulierten inhibitorischen Mechanismen auch für das menschliche Individuum sehr wahrscheinlich sein, liefern aber letztendlich doch nicht den Beweis, dass manuelle Techniken tatsächlich das menschliche Inhibitorsystem aktivieren. Neuere Forschungsergebnisse, insbesondere zur Plastizität im Gyrus postcentralis, lassen die Variation der Afferenzenmuster auch als schmerzpathogenetisch bedeutsam erscheinen [7].

### Was können wir als gesichert annehmen?

Die umfangreiche Literatur zu diesem Thema einschließlich großer Metaanalysen lässt sich wie folgt stark vereinfacht zusammenfassen [5,6]:

- Für den akuten Rückenschmerz lässt sich eine mäßige Evidenz für die Wirksamkeit von Wirbelsäulenmanipulationen feststellen.
- Für den chronischen Rückenschmerz wird eine mäßige Evidenz für die Wirksamkeit von Wirbelsäulenmanipulationen angegeben. (Gemeint sind auch Mobilisationen – siehe oben genannte – terminologische Differenzen).
- Für chronische Kopfschmerzen zeigte sich manuelle Therapie der Massage überlegen und gleichwertig der medikamentösen Therapie.
- Bei Nackenschmerzen war die manuelle Therapie in Verbindung mit Übungstherapie der Placebogruppe deutlich überlegen.

### Bedeutung der manuellen Medizin in der gegenwärtigen Versorgungsrealität:

Die „Manipulation/Mobilisation“ als Umschreibung für alle manuellen Therapie-techniken wird in der Nationalen Versorgungsleitlinie nichtspezifischer Kreuzschmerz als Therapieverfahren empfohlen. Die Versorgungsleitlinie spezifischer Kreuzschmerz (im Abstimmungsprozess bis Ende 2017) empfiehlt myofasciale Verfahren und die gezielte manipulative Behandlung der reversiblen Dysfunktion bei allen nach den Regeln der Indikationsstellung dafür geeigneten Dysfunktionen. Nach den Erkrankungen von Herz und Kreislauf rangieren die schmerzhaften Funktionsstörungen an der Wirbelsäule und am Bewegungsorgan auf Platz zwei in der Kostentabelle im Gesundheitswesen.

Manuelle Medizin ist extrem nebenwirkungsarm, hat eine sehr große Akzeptanz in der Bevölkerung und ist der Einstieg in die Patientenedukation, der in der Versorgung von Schmerzen am Bewegungsorgan heute höchste Präferenz eingeräumt wird.

Sie ist Bestandteil aller multimodalen Komplexbehandlungen – stationär und ambulant am Bewegungsorgan.

### Literatur

- [1] Boehni U, Lauper M, Locher H. Manuelle Medizin Band 1. Stuttgart, New York: Thieme Verlag; 2015.
- [2] Boehni U, Lauper M, Locher H. Manuelle Medizin Band 2. Stuttgart, New York: Thieme Verlag; 2011.
- [3] Locher H, Casser HR, Strohmeier M, Grifka J. Hrsg. Spezielle Schmerztherapie der Halte- und Bewegungsorgane. Stuttgart, New York: Thieme; 2010.
- [4] Bischoff, HP, Moll H, Chirodiagnostische und chirotherapeutische Technik. Balingen: Spitta-Verlag; 2010.
- [5] [www.backpaineurope.org](http://www.backpaineurope.org) (abgerufen am 10. 04. 2017) Levels of evidence.
- [6] [www.versorgungsleitlinien.de/nvl](http://www.versorgungsleitlinien.de/nvl) (abgerufen am 10. 04. 2017).
- [7] Azad S C, Zieglgänsberger W. Was wissen wir über die Chronifizierung von Schmerz? Schmerz. 2003;17;441–444.

Fritjof Bock, Axel Schulz und Hermann Locher

## 5.1.2 Orthopädisch-unfallchirurgische Schmerztherapie

Schmerzen am Bewegungsorgan einschließlich cervicogener Kopfschmerzen machen fast 80 % aller Schmerzdiagnosen aus. Sie stellen eine gewaltige medizinische, soziale und ökonomische Herausforderung dar. Erst seit den letzten zwanzig Jahren gelingt eine ansatzweise Abkehr von Descartes'schen Schmerzverständnis hin zu einer systematischen Analyse aller Strukturen, die am Schmerzgeschehen beteiligt sind. Die Fragen sind trotz intensivster Forschung auf diesem Gebiet noch wesentlich zahlreicher als die praktikablen Antworten.

### Die Schmerzanalyse

Der Begriff Schmerzanalyse hat sich eingebürgert für eine umfassende Diagnostik unter Berücksichtigung der eigentlichen Schmerzvorgeschichte, der Lebensvorgeschichte, der klinischen Befunde, der Ergebnisse bildgebender Verfahren und Laboratoriumsdiagnostik sowie des Versuchs einer Bewertung individueller psychosozialer Einflussfaktoren. Ein äußerst anspruchsvolles Unterfangen, wenn man sich vor Augen hält, dass in der Allgemeinpraxis ungefähr 50 % aller Patienten, in der orthopädisch-unfallchirurgischen Praxis über 80 % aller Patienten wegen Schmerzen ärztlichen Rat suchen. Ein großer Prozentsatz all dieser Schmerzen ist ursächlich dem Bewegungsorgan zuzuordnen, wird im Sinne übertragener Schmerzen dahin projiziert oder bedient sich körperlicher Begrifflichkeiten, die das Bewegungsorgan betreffen [1].

Die präzise Zuordnung von Schmerzen am Bewegungsorgan und auch von Schmerzen, die vom Patienten in der Regel als das Bewegungsorgan betreffend vorgebracht werden, ist auch heute noch eine große diagnostische Herausforderung für Ärzte. Modernste Bildgebung, ausgeklügelte Labordiagnostik und hochentwickelte psychodiagnostische „Tools“ helfen oft allenfalls ergänzend. Detaillierte Anamnese und subtiler klinischer Befund bleiben unverzichtbare Basis von Diagnose und Differentialdiagnose [2].

**Merke:** Das Wort Schmerzanalyse steht für eine umfassende Diagnostik unter Berücksichtigung der Schmerzvorgeschichte, der Lebensvorgeschichte, der klinischen Befunde, der Ergebnisse bildgebender Verfahren und Labordiagnostik sowie des Versuchs einer Bewertung individueller psychosozialer Einflussfaktoren.

Möglicher Entstehungsort, Ort der maximalen Schmerzempfindung und zugrundeliegende mögliche Schmerzmechanismen sind voneinander abhängige Größen, die im einfachsten Falle dem mathematischen Bild einer Gleichung mit mehreren Unbekannten verwandt sind. Im häufigeren Falle jedoch und erschwerender Weise folgen Schmerzen am Bewegungsorgan den Gesetzen komplexer Systeme, im

Rahmen derer wirksame Einzelphänomene in ihrer Auswirkung multidimensional beeinflusst und vor allem in ihrer Wirkung nicht vorhersehbar sind. Diagnostische Fehleinschätzung und therapeutische Irrwege sind deshalb gerade in der Schmerzmedizin trotz größter Sorgfalt und zweifelsfreiem Sachverstand nicht selten [3].

## Literatur

- [1] Kohlmann T. Muskuloskeletale Schmerzen in der Bevölkerung. Schmerz. 2003;17:405–411.
- [2] Ljutow A, Locher H. Peripheral pain syndromes, Orthopäde. 2007;36(1):41–48.
- [3] Schöffel D, Locher H et al. Risk assessment in pain therapy, Schmerz. 2008 Okt;22(5):519–522.

Fritjof Bock, Axel Schulz und Hermann Locher

## 5.1.3 Interventionelle Schmerztherapie

### Ports und Pumpen

Zur Vermeidung erhöhter Risiken bei wiederkehrenden Injektionen werden zur kontinuierlichen spinalen Opioidanalgesie externe, tragbare oder implantierte Ports oder Pumpensysteme eingesetzt. Vorteil ist eine kontinuierliche Abgabe des Wirkstoffes möglichst zentral, peridural oder spinal. Das Auffüllen der internen Systeme erfolgt über subkutan tastbare Septen mittels Spinalkanülen. Die Indikation zu derartigen Therapiemaßnahmen ist unter der heutigen Existenz retardierter Opioidpräparate sehr kritisch zu stellen.

### Ganglionäre und spinale Opiodapplikation

Alternativ zur therapeutischen Sympathikusblockade kann die Injektion niedrig dosierter Opiate an den Ganglien des sympathischen Grenzstranges durchgeführt werden [1]. Die Effektivität ist bei länger bestehenden Schmerzsyndromen mit Komponenten des sympathisch unterhaltenen Schmerzes, z. B. Zosterneuralgie, erwiesen. Die spinale Opioidanalgesie kann alternativ zur Spinalanalgesie mit einem Lokalanästhetikum verwendet werden. Vor allen Dingen bei Bandscheibenvorfall mit vorwiegender Schmerzsymptomatik, aber auch bei Spinalkanalstenosen und anderen Erkrankungen kommt diese Behandlungsform zur Anwendung. Nach der Literatur wird bei Einsatz von z. B. Tramadol in therapeutischer Dosis von maximal 2 mg pro kg Körpergewicht die Atmung klinisch nicht relevant oder nur geringfügig beeinflusst.

### Sympathikusblockaden

**Zu Pathogenese und klinischer Ausprägung der sympathischen Systemaktivierung:** Sympathikusblockaden werden bei sympathischen Reflex-Dystrophien (CRPS 1 und Kausalgien, CRPS 2 bei akuter oder Postzosterneuralgie wie auch bei sämtlichen Neuropathien oder Erkrankungszuständen mit sympathischer Reflexaktivierung) sinnvoll durchgeführt. Entscheidend ist eine vorausgegangene Schmerzlinderung durch die diagnostische Sympathikusblockade, die dann den seriellen Einsatz dieser Technik rechtfertigt. Zur Anwendung kommen meist Blockaden im cervicalen und Kopfbereich, vor allen Dingen im Bereich des Ganglion pterygopalatinum, des Ganglion cervicale superius oder des Ganglion stellatum, an der Lendenwirbelsäule vor allem als lumbale Grenzstrangblockade in Höhe L 2/3. Alternativ kann im Bereich der oberen Extremität bei der sympathischen

Reflexdystrophie eine Armplexusanalgesie mittels Katheter, im Bereich der unteren Extremität auch ein 3-in-1-Block eine ebenso effektive Wirkung zeigen. Bei längerfristiger Analgesie können Katheter zur Verwendung kommen. Der Effekt der Sympathikusblockade zeigt sich durch das Wärmeempfinden, das vom Patienten angegeben wird und ggf. auch über Temperaturmessung nachgewiesen werden kann, wie selbstverständlich auch über eine Reduzierung des vorherrschenden Schmerzbildes.

## Literatur

- [1] Locher H, Casser HR, Strohmeier M, Grifka J. Hrsg. Spezielle Schmerztherapie der Halte und Bewegungsorgane. Stuttgart, New York: Thieme Verlag; 2011.

### 5.1.4 Infiltrationstherapie und Reflextherapie

Ziel jeder schmerztherapeutischen Infiltrationsbehandlung (TLI) und damit erstes schmerztherapeutisches Prinzip ist es, Schmerzen durch Einbringen geeigneter Substanzen lokal (peripher) am Ort der (peripheren) Nozizeption bzw. Schmerztransduktion und -transformation zu unterbinden. Dies wird mittels Lokalanästhetika (LA) erreicht, ggf. in Kombination mit einem Kortikoid oder anderen Injectabilia. Des Weiteren spielen jedoch auch TLI bei der Prophylaxe von Chronifizierungsvorgängen, dem zweiten schmerztherapeutischen Prinzip, eine wesentliche Rolle: Die gezielte TLI im Bereich der Areale von Schmerzkonduktion und -transmission (z. B. C-Fasern, Rückenmarkhinterhorn) ist i. d. R. anderen Maßnahmen allein dadurch häufig überlegen, dass eine sofortige Wirkung einsetzt [1].

Voraussetzung für eine suffiziente TLI ist die sichere Diagnose- und Indikationsstellung mittels Anamnese, klinischer Untersuchung und ggf. ergänzend bildgebender Diagnostik oder weiterer Untersuchungen. Prinzipiell gilt bei Infiltrationen: „so gezielt wie möglich und so wenig wie nötig“. Die fachgerechte und sichere Durchführung der speziellen TLI an den Gelenken sowie an der Wirbelsäule erfordert daher fundierte Kenntnisse der topografischen Anatomie und den versierten Umgang mit den Techniken selbst. Zwar ist eine routinemäßige Anwendung bildunterstützter TLI, wie Röntgendurchleuchtung, CT oder die Sonographie bzw. in Zukunft auch die MRT, bei den im Folgenden beschriebenen Techniken nicht zwingend erforderlich. Bei Vorliegen fortgeschrittener proliferativ-degenerativer Veränderungen, fokaler Deformitäten und bei postoperativen Zuständen ist deren Zuhilfenahme jedoch anzuraten, um Fehlinjektionen zu vermeiden und eine gute therapeutische Effektivität zu gewährleisten. Zeigt sich nach der dritten aufeinanderfolgenden TLI in derselben Technik kein relevanter therapeutischer Effekt, sollte die Methode gewechselt und/oder die Diagnose kritisch überprüft werden.

Infiltrationen erfordern einen hohen hygienischen Standard. Basierend auf den wissenschaftlichen Erkenntnissen hat sich international die „no-touch“-Technik nach anatomisch-palpatorischer Orientierung und damit sicherer Identifikation der anatomischen Strukturen und möglicher Zugangswege durchgesetzt. Sie dient einer standardisierten Vorgehensweise zur maximalen Reduzierung des Infektionsrisikos. Nach dem Hinführen der Kanüle an ihren Zielort wird eine Probeaspiration durchgeführt, um eine akzidentielle Gefäßpunktion auszuschließen. Kontraindikationen sind u. a. Infekt im Infiltrationsgebiet, infizierte Talgdrüsen, unreines Hautareal, neurologische Grunderkrankungen, Anfallsleiden, schwere Allgemeinerkrankungen, Allergien gegen Injectabilia. Die Infiltrationstechnik richtet sich nach der zu behandelnden Struktur und Indikation.



## Wirbelsäule

Ziel der wirbelsäulennahen TLI ist der unmittelbare Einfluss auf die Primärstörung. Durch Infiltration antiödematöser, schmerzstillender und entzündungshemmender Mittel an den Ausgangspunkt der Nozizeption am Bewegungssegment gelingt es i. d. R., die im Spontanverlauf auftretenden, vorübergehenden Schmerzspitzen abzubauen, die Nervenwurzel zu desensibilisieren und/oder kausal in das lokale Entzündungsgeschehen einzugreifen. Niedrigkonzentrierte LA schalten sensibilisierte Nozizeptoren/Nervenfasern aus mit konsekutiver Schmerzreduktion, Herabsetzung der Nervenerregbarkeit (Desensibilisierung) und Schmerzafferenz, lokaler Perfusionssteigerung und Downregulierung des Circulus vitiosus aus Schmerz, Muskelhypertonus/Myofaszialgie und Inflammation. Beim Nervenwurzelkompressionssyndrom kommt es durch eine mechanische Bedrängung der Nervenwurzel zu (radikulären) Schmerzen, welche durch die Entstehung einer perineuralen Entzündung/Ödem und einer Neuritis potenziert werden. Dieser inflammatorisch-ödematöse Prozess wird durch die TLI mit Kortison gestoppt, was die Irritation und Entzündung der Radix reduzieren bzw. im Idealfall beenden soll. Die Infiltrationen an den Schmerzausgangspunkten in der Tiefe des Bewegungssegmentes, d. h. im Wirbelkanal, am Foramen intervertebrale und in und um das Wirbelgelenk, gelten im Gegensatz zu den mehr oberflächlichen Muskel- und Triggerpunkt (TP)-Infiltrationen als minimalinvasive Behandlungsmaßnahmen.

Abhängig von Zielort und Technik wird zwischen gezielter Spinalnervanalgesie (paravertebral-perineurale bzw. periradikuläre Techniken/PRT) und epiduralen und periartikulären Techniken unterschieden. Wurzelreizsyndrome bzw. Nervenwurzelkompressionssyndrome, therapieresistente Interkostalneuralgien und Schmerzen mit Dermatomezugehörigkeit stellen klassische Indikationen für die gezielten Spinalnervanalgesien dar. Es existieren mehrere Techniken, die sicher und effektiv sind, aber eine fundierte Ausbildung und einige Übung erfordern. Dabei werden Volumina zwischen 2 und 10 ml Agens (LA ggf. in Kombination mit weiteren Injectabilia) an die betroffene Nervenwurzel appliziert und dadurch eine temporäre breite Downregulation verschiedenster Bahnen erreicht: der Afferenz, der Efferenz und des Sympathikus über den Ramus albus et griseus. Bei den epiduralen-perineuralen Techniken kann der interlaminäre vom transforaminalen und sakral-kaudalen Zugangsweg unterschieden werden. Ziel ist die Um- oder Überflutung einer oder mehrerer Nervenwurzeln mit LA, NaCl und/oder Kortison. Oft können hierdurch eindrucksvolle Beschwerdereduktionen und Bewegungsverbesserungen erzielt werden, die eine weiterführende, ggf. multimodale Therapie erst sinnvoll einleiten und ermöglichen [2]. In vorliegenden systematischen Reviews zeigt sich bezüglich der epiduralen und transforaminal bzw. periradikulären Techniken bei Wurzelreizsyndromen bzw. Radikulopathien die Verwendung von LA **mit** Kortikoid über alle Bereiche (zervikal bis sakral) eine gute Evidenz auf, bei alleiniger Verwendung von LA ist diese jedoch nur moderat. Bei anderen Indikationen wie discogener

Schmerz, Spinalkanalstenose und „failed back surgery syndrome“ ist deren Evidenz auch mit Kortison nur moderat, ohne Kortison ist sie i. d. R. schlecht [3,4]. Periartikuläre Techniken sind die zervikale, thorakale und lumbale Facettengelenk (FCG)- und die Sakroiliakalgelenk (SIG)-Infiltration (s. o.). Bei Funktionsstörungen im Bewegungssegment, FCG-Arthrose/-Arthritis, paravertebralem Muskelhartspann, Belastungsschmerzen, Bewegungsschmerzen, sekundären Muskelverspannungen mit Steifigkeit und/oder pseudoradikulärer Schmerzausstrahlung kommen FCG-TLI mit LA und ggf. weiteren Injectabilia zum Einsatz. Die Evidenzlage ist dabei für die intraartikuläre FCG-TLI zervikal und lumbal schlecht, für thorakal gibt es gar keine Angaben [5,6]. Der Zielort darf daher nicht intraartikulär sein, sondern liegt periartikulär zur Ausschaltung der Nozizifferenzen im Bereich der dorsalen Kapsel. Die Ausschaltung der Nozizeptoren erfolgt durch Blockade des Ramus dorsalis des Spinalnerven durch LA, ggf. mit geeigneten Zusätzen. Die Evidenzlage bezüglich dieser Technik ist moderat für zervikale und thorakale Segmente, gut für tieflumbale Segmente [5,6]. Zur sicheren diagnostischen Verifizierung des FCG als hauptsächliche Ursache von Rückenschmerzen zeigt jedoch nur der kontrollierte oder der Doppelblock eine gute Evidenz; Einzelblock, klinische Untersuchung und Bildgebung scheitern aufgrund schlechter Evidenzlage bzw. geringer Spezifität [5,6,7].

### Periphere Gelenke

Intraartikuläre Infiltrationen mit Kortison finden insbesondere bei schmerzhafter Synovialitis und Arthritis verschiedenster Genese Anwendung. Durch die intraartikuläre Gabe von LA bei Gelenkschmerzen werden die aktivierte neuronale Übererregung und die damit verbundene Ausdehnung schmerzhafter Areale unterbunden. Die Anwendung von Hyaluronsäure (gehört zu den „symptomatic slow acting drug“; SYSADOA) als intraartikuläre Injektionsform ist wissenschaftlich zur Behandlung der Chondromalazie bzw. der osteochondralen Arthrose evidenzbasiert gesichert. Zwei Cochrane-Metaanalysen, in 2006 und 2014 [8], zu insgesamt je 76 bzw. 63 Studien, zeigten auf, dass intraartikuläre Hyaluronsäure eine wirksame und sinnvolle Arthrosetherapie ist, besonders im Hinblick auf die Parameter Schmerz, Funktion und Allgemeinbeurteilung durch den Patienten. Vergleicht man mit Blick auf Sicherheit und Effektivität die intraartikulären Hyaluronsäure-Therapie mit der oralen antiphlogistischen Medikation bei Gonarthrose, so ist sie dieser bei richtiger Anwendung nicht nur bezüglich der Schmerzbekämpfung, sondern auch bezüglich potenzieller Nebenwirkungen und Unverträglichkeiten überlegen [9]. Diese analgetische Überlegenheit betrifft sowohl die Reduktion der Stärke als auch der Dauer der Gelenkschmerzen. Durch die Applikation von Hyaluronsäure wird darüber hinaus das Fortschreiten der vorliegenden Arthrose reduziert. Neuen Ergebnissen zufolge ist es möglich, durch die Hyaluronsäure-Behandlung die

Notwendigkeit eines künstlichen Kniegelenkersatzes um mehr als 2,5 Jahre hinaus zu zögern. Dass die ins Gelenk verabreichte Hyaluronsäure-Injektion den Knorpel effektiv stärken und damit belastbarer machen kann, zeigen auch die Ergebnisse wissenschaftlicher Studien zur Anwendung dieser Therapieform bei anderen Erkrankungen, welchen eine nutritive Knorpeldegeneration als Ursache zugrunde liegt [10]. Aufgrund dieser Datenlage und klinischen Erfahrungen wurde inzwischen die Hyaluronsäure-Therapie von nationalen und internationalen Fachgesellschaften als wichtiger Bestandteil (1. Therapiestufe) in die Therapieempfehlungen zur konservativen Arthrosebehandlung aufgenommen (DGOU, BVOU, DGOOC, Task-Force der EULAR) und auf die entsprechende aktuelle spezifische Fachliteratur verwiesen [8,9,10].

### Weichteile (Reflextherapie)

Bei muskulären Verspannungen, positiven TP und Myogelosen haben sich Quadreln (0,1–0,2 ml LA, Homöopathika oder NaCl) intrakutan, als Neuraltherapie an bestimmte TP oder Akupunkturpunkte bewährt. Die Wirkung besteht in der Reduktion des Inputs der C-Fasern und dadurch Reduktion der reflektorischen Erregung des  $\alpha$ - und  $\gamma$ -Motoneurons, sowie Reizung der A- $\beta$ -Fasern mit konsekutiver Runterregulation der Schmerzfasern am Wide-Dynamic-Range-Neuron (WDR). Bei primären Verletzungen der Muskulatur sind lokale TLI vorwiegend mit LA in die TP bzw. fächerförmig um die Verletzung indiziert. Auch hier kommt es zu den oben beschriebenen schmerztherapeutischen Effekten und einer direkten Hemmung von lokalen Entzündungsvorgängen. Bei Tendinosen, Tendovaginitis, Peritendinitis, Insertionstendinosen und anderen Reizungen an Sehngewebe sind TLI der Sehnenansatzgewebe mit lang wirkenden LA hilfreich, u. U. auch mit kortisonhaltigen Lösungen. Der schmerztherapeutische Effekt erfolgt durch Hemmung der Aktionspotentiale und damit der Schmerzimpulsweiterleitung sowie der Reduktion lokaler Entzündungsvorgänge. Vorsicht ist geboten bei der Anwendung kristallhaltiger Kortisonsuspensionen durch Reizung oder Schädigung der Sehnen lokal. Bei akuten oder chronischen schmerzhaften Reizzuständen der Ligamente sind TLI indiziert, die fächerförmig bzw. dem Bandverlauf folgend angewendet werden. Insbesondere bei Schmerzzuständen im Bereich des SIG bzw. des Kreuzbeins ist der Effekt beeindruckend. Diese erfolgen wie bei den Sehngewebe mit LA, ggf. unter Zusatz von kortisonhaltigen Lösungen. Der schmerztherapeutische Effekt durch LA folgt denselben Regeln wie oben beschrieben. Alternativ kann eine Sklerosierungsbehandlung (Proliferationstherapie) mit höherprozentiger Glukoselösung oder Alkohollösung nach LA Gabe durchgeführt werden. Die Proliferationstherapie bedingt eine Zerstörung der Nozizeptoren durch Denaturierung und damit Ausschaltung der Schmerzafferenzen, darüber hinaus erfolgt eine Stabilisierung der Ligamente durch Hyperplasie und Größenreduktion der Kollagenfibrillen als

Folge der Denaturierung. In den letzten Jahren wird auch Hyaluronsäure im Bereich der Außenbänder des OSG, Kollateralbänder des Knies oder bei der Epicondylitis aufgrund guter Erfolge zunehmend eingesetzt.

## Literatur

- [1] Locher H, Casser HR, Strohmeier M, Grifka J. Spezielle Schmerztherapie der Halte- und Bewegungsorgane. 1. Auflage. Stuttgart: Thieme; 2011.
- [2] Becker C, Heidersdorf S, Drewlo S et al. Efficacy of epidural perineural injections with autologous conditioned serum for lumbar radicular compression. An investor-initiated, prospective, double-blind, reference-controlled study. *Spine*. 2007;32(17):1803.
- [3] Diwan S, Manchikanti L, Benyamin RM et al. Effectiveness of Cervical Epidural Injections in the Management of Chronic Neck and Upper Extremity Pain. *Pain Physician*. 2012;15(3):405–434.
- [4] Benyamin RM, Manchikanti L, Parr AT et al. The Effectiveness of Lumbar Interlaminar Epidural Injections in Managing Chronic Low Back and Lower Extremity Pain. *Pain Physician*. 2012;15:363–404.
- [5] Falco FJ, Manchikanti L, Datta S et al. Systematic Review of the Therapeutic Effectiveness of Cervical Facet Joint Interventions: An Update. *Pain Physician*. 2012;15:839–868.
- [6] Falco FJ, Manchikanti L, Datta S et al. An Update of the Effectiveness of Therapeutic Lumbar Facet Joint Interventions. *Pain Physician*. 2012;15:909–953.
- [7] Schütz U, Cakir B, Dreinhöfer K et al. Diagnostic value of lumbar facet joint injection: A prospective triple cross-over study. *PLoS One*. 2011;6:e27991.
- [8] Evaniew N, Simunovic N, Karlsson J. Cochrane in CORR®: Viscosupplementation for the treatment of osteoarthritis of the knee. *Clin Orthop Relat Res*. 2014 Jul;472(7):2028–34.
- [9] Strand V, McIntyre LF, Beach WR et al. Safety and efficacy of US-approved viscosupplements for knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis of randomized, saline-controlled trials. *J Pain Res*. 2015 Mai 7;8:217–28.
- [10] McAlindon TE, Bannuru RR, Sullivan MC et al. OARSI guidelines for the non-surgical management of knee osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage*. 2014 Mar;22(3):363–88.

Jürgen Steinmeyer

### 5.1.5 Medikamentöse Therapie

Der gezielte Einsatz von Medikamenten nimmt im therapeutischen Arsenal des konservativ tätigen Facharztes für Orthopädie und Unfallchirurgie eine große Rolle ein. Voraussetzung für eine erfolgreiche Pharmakotherapie der häufig älteren und gelegentlich multimorbiden Patienten sind neben einer exakten Indikationsstellung umfangreiche Arzneimittelkompetenzen. Neueste Erkenntnisse unter Wahrung einer hohen Arzneimitteltherapiesicherheit werden durch die regelmäßig angebotenen Weiterbildungen vermittelt.

Die Behandlung mit einem Arzneimittel stellt eine wesentliche Therapiesäule für den konservativ tätigen Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie dar. Ein breit gefächertes Spektrum ganz unterschiedlicher Medikamente, vor allem Nicht-opioidanalgetika einschließlich nichtsteroidaler Antiphlogistika (NSAR), Opioidanalgetika, Komedikamente (z. B. Antidepressiva, Protonenpumpeninhibitoren), Muskelrelaxantien, Kortikosteroide und potenziell knorpelaktive Medikamente werden in der Praxis eingesetzt. Auch Antirheumatika, Gichtmedikamente, Antibiotika, Osteoporosemittel, Lokalanästhetika, Vitaminpräparate und Phytopharmaka werden angewendet. Der Anteil der aus der Facharztgruppe Orthopädie und Unfallchirurgie stammenden Gesamtausgaben verschreibungspflichtiger Arzneimittel war im Jahr 2015 verglichen mit anderen Facharztgruppen z. B. Rheumatologie (3,7%) oder Neurologie (8,9%) gering und lag bei 1% [1]. Dies ist im Wesentlichen auf die geringeren Arzneimittelkosten pro Patient zurückzuführen.

Voraussetzung für eine erfolgreiche Pharmakotherapie sind neben einer genauen Indikationsstellung umfangreiche Kenntnisse der Wirkprinzipien, Nebenwirkungen, Wechselwirkungen und altersgerechten Anwendung der Arzneimittel. Neuere Studien zeigen, dass die Anzahl an verordneten Medikamenten ab dem 65. Lebensjahr auf mehr als das Doppelte und nach dem 74. Lebensjahr um weitere 50% der vorherigen Werte ansteigen [1]. Altersbedingt nehmen daher die Arzneimittelkosten für das Gesundheitswesen zu, während für die Patienten vor allem das höhere Risiko für Nebenwirkungen von Bedeutung ist. Daher wurde die sogenannte PRISCUS-Liste mit denjenigen Arzneistoffen erstellt, die bei älteren Patienten über 65 Jahren vermieden werden sollten [2]. Auch für den konservativ tätigen Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie bedeutet dies den Ausschluss einer Reihe von hilfreichen Medikamenten aus den oben genannten Arzneimittelgruppen.

Eine einzelne Erkrankung wird bei multimorbiden Patienten nicht jeweils für sich alleine behandelt, sondern die Therapie mit mehreren Medikamenten sollte untereinander passend sein. Eine Abstimmung zwischen Hausarzt und Facharzt sowie die Kenntnis der zusätzlich eingenommenen, aber nicht verordneten Arzneimittel sollten das Risiko für Medikationsfehler und vermeidbare Nebenwirkungen senken und somit die Arzneimitteltherapiesicherheit erhöhen. Seit dem 1. Oktober 2016 haben zudem gemäß dem E-Health Gesetz Patienten, die drei oder mehr Medi-

kamente erhalten, einen Anspruch auf einen vom Arzt zu erstellenden Medikationsplan, der einen Informationsaustausch voraussetzt.

Multimorbide, meist ältere Patienten gemäß Leitlinien zu behandeln, stellt eine besondere Herausforderung für den konservativ tätigen Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie dar. So werden in vielen, den Leitlinien zugrundeliegenden Studien hochbetagte, multimorbide Patienten nicht mituntersucht. Die von renommierten Institutionen wie z. B. AAOS, ACR, DGOU [3], NICE und OARSI [4] herausgegebenen Leitlinien werden unregelmäßig aktualisiert. Die DGOU erstellt derzeit zwei neue Leitlinien zur Therapie der Knie- und Hüftarthrose, die den aktuellen Wissensstand widerspiegeln.

Die Arthrose ist die häufigste Gelenkerkrankung, die in der älteren Bevölkerung vermehrt nachweisbar ist [5]. Der verständliche Wunsch nach Erhalt der vollen Mobilität im Alter bedeutet, dass die Pharmaka möglichst kausal wirken und vor allem den Schmerz und die Entzündung mit möglichst wenigen Nebenwirkungen hemmen sollen. Die konservative Therapie der Arthrose erfolgt heute im Wesentlichen symptomatisch, als Monotherapie oder als Kombination physikalischer, physiotherapeutischer und medikamentöser Maßnahmen. In der medikamentösen Therapie spielt die orale Applikation von NSAR (z. B. Ibuprofen, Diclofenac, Celecoxib) und seltener von Opioid-Analgetika und intraartikulär applizierten Kortikosteroiden eine große Rolle. Die aktuellen Leitlinien wie z. B. die DGOU-Leitlinie Gonarthrose enthalten mittlerweile wichtige, auf klinischen Studien (Evidenzgrad I) basierte Empfehlungen, um das Risiko gastrointestinaler und kardiovaskulärer Nebenwirkungen von NSAR zu verringern, mögliche Interaktionen der NSAR mit häufig eingesetzten Arzneimitteln (z. B. niedrig dosierte Acetylsalicylsäure, Antihypertonika) zu verhindern und die Arzneimitteltherapiesicherheit zu erhöhen. Daneben werden kritische Stellungnahmen bzw. Bewertungen zu den Daten aus publizierten klinischen Studien und Metaanalysen zur Verfügung gestellt. So finden sich beispielsweise zur symptomatischen und postulierten chondroprotektiven Wirkung von Glucosamin und intraartikulär applizierter Hyaluronsäure in der aktuellen DGOU-Leitlinie Gonarthrose klar formulierte Statements und Empfehlungen.

Eine moderne Pharmakotherapie unter Berücksichtigung neuester Erkenntnisse und Wahrung einer hohen Arzneimitteltherapiesicherheit wird hierbei durch eine konsequent durchgeführte Weiterbildung ermöglicht.

## Literatur

- [1] Grandt D, Schubert I. Arzneimittelreport 2016. Analysen zur Arzneimitteltherapie und Arzneimitteltherapiesicherheit. Schriftenreihe zur Gesundheitsanalyse, Band 39. Barmer GEK Hrsg. Berlin: Asgard Verlagsservice GmbH; 2016.
- [2] Holt S, Schmiedl S, Thürmann PA. Potentially inappropriate medications in the elderly: the PRISCUS list. *Dtsch Arztebl Int.* 2010;107(31–32):543–51.
- [3] DGOU-Leitlinien, unter: [www.dgou.de/q-s/leitlinien.html](http://www.dgou.de/q-s/leitlinien.html) (abgerufen am 10. 02. 2017).

- [4] McAlindon TE, Bannuru RR, Sullivan MC et al. OARSI guidelines for the non-surgical management of knee osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage*. 2014;22:363–88.
- [5] Fuchs J, Rabenberg M, Scheidt-Nave C. Prävalenz ausgewählter muskuloskeletaler Erkrankungen. Ergebnisse der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1). *Bundesgesundheitsbl*. 2013;56:678–86.

## 5.1.6 Gips- und Verbandstechnik

In den letzten Jahrzehnten ist es zu einem rasanten Wandel in der Therapie von Verletzungen durch spezielle Verbands- und Gipsstechniken gekommen. Hierbei spielen zunehmend die frühfunktionelle Behandlung und die Versorgung von Wunden mit aktiven Wundaufgaben eine zentrale Rolle. Aufgrund der vielfältigen Möglichkeiten der Techniken und Verbandsmaterialien ist die korrekte Indikationsstellung durch den Arzt und deren Umsetzung durch die Pflegekräfte wesentlicher Bestandteil für ein bestmögliches Ergebnis.

Die Auswahl des richtigen Verbandes sollte immer nach seiner Funktion und klinischen Relevanz erfolgen. Es werden dabei die chirurgischen Wund- und Kompressionsverbände von den orthopädischen und unfallchirurgischen Extensions-, Mobilisations-, Stütz- und Fixationsverbänden unterschieden [1].

### Wundverbände

Die Anforderungen an die heutigen Wundverbände sind vielschichtig. Der ideale Wundverband sollte dafür sorgen, dass zunächst ein feuchtes Milieu im Wundbereich aufrechtgehalten wird, zugleich aber überschüssiges Exsudat und toxische Bestandteile aus der Wunde entfernt werden. Dies muss unter Gewährleistung des Gasaustausches und Schutz vor einer Sekundärinfektion erfolgen. Die phasengerechte Wundversorgung unterscheidet hierbei die Reinigungsphase von einer Granulations- und Epithelisierungsphase. In der Reinigungsphase ist sicherzustellen, dass im Anschluss die Wunde sauber und frei von Fremdmaterial und abgestorbenem Gewebe ist. Dies kann durch lokale Spülungen, eine mechanische Wundsäuberung oder durch eine chirurgische Maßnahme erzielt werden. In der Granulationssphase werden zunehmend Wundverbände eingesetzt, wie Hydrokolloidverbände, die neben einer Abschirmung der Wunde gegen äußere Einflüsse die Wundheilung aktiv unterstützen. In der Epithelisierungsphase erfolgt dann der Wundverschluss, ggf. auch hier chirurgisch durch eine plastische Deckung. Trotz aller Neuerungen ist die regelmäßige Wundkontrolle ein wesentlicher Bestandteil einer erfolgreichen Wundbehandlung.

### Kompressionsverbände

Bei den Kompressionsverbänden wird unterschieden zwischen elastischen Wickelverbänden (z. B. nach Pütter oder Kornährenverband), die durch dosierte Kompression auf das Gewebe dies über ihre Funktion unterstützen, sowie Kompressionsverbänden, die durch stärkere Kompression auch offene und gedeckte Gefäßläsionen bis zur Unterbrechung der Blutzirkulation komprimieren können.



Für die elastischen Verbände werden elastische Binden, dauerelastische Kompressionsbinden, elastische Pflasterbinden oder Zinkleimbinden verwendet. Diese führen u. a. zu einer Einengung der suprafaszialen Venen, sowie zur Steigerung des Gewebedruckes mit höherem Abfluss von Gewebsflüssigkeit über die Lymphgefäße. Daher sind sie bei Ödemen, bei primären Krampfadern, bei oberflächigen Thrombophlebitis, dem postthrombotischen Syndrom oder auch beim Ulcus cruris indiziert. Kontraindikation bestehen hingegen bei Erkrankungen mit arteriellen Durchblutungsstörungen wie der pAVK oder einer dekompensierten Herzinsuffizienz.

Kompressionsverbände zur Blutstillung, Ödemprophylaxe sowie zur Blutsperre werden nur bei akuten Ereignissen oder Operationen eingesetzt.

### Extensionsverbände

Extensionsverbände werden zur Korrektur von Fehlstellungen von Gelenken und dislozierten Frakturen eingesetzt. Dies erfolgt durch eine kontinuierliche Ruhigstellung mit gleichzeitiger Zugkraft auf die Gliedmaße mit Gewichten. Hierbei werden die Extensionsverbände anhand ihres Fixationsmaterials in Manschetten-, Heftpflaster- oder Drahtextensionsverband unterschieden. Dabei wird der Heftpflasterextensionsverband noch überwiegend bei Kleinkindern zur Reposition von kongenitaler Hüftluxation und Oberschenkelfrakturen eingesetzt. Die Drahtextension findet heute hingegen bei Erwachsenen nur noch in seltenen Fällen zur Reposition und Retention von Frakturen bis zur endgültigen Versorgung Anwendung.

### Mobilisationsverbände

Ziel von Mobilisationsverbänden ist die Verbesserung des Bewegungsausmaßes eines kontraktiven Gelenkes über einen dauernden, unter der Schmerzgrenze bleibenden Zug auf das Gelenk. Daher werden diese Verbände auch als Quengelverbände bezeichnet. Wurden früher in der Regel regelmäßig wechselnde Quengelgipsverbände angelegt, so erfolgt die Therapie heutzutage über passgenaue Quengelorthesen mit entsprechenden Gelenken und Zugfedern.

### Stützverbände

Bei den Stützverbänden handelt es sich um Verbände aus elastischen Material, die sowohl die einbezogenen Gelenke als auch das umliegende Weichteilgewebe stabilisieren, ohne die Gelenke jedoch vollständig zu immobilisieren. Sie schränken somit zwar die Funktion der Gelenke in sämtlichen oder ausgewählten Rich-

tungen ein, führen aber aufgrund der entsprechenden Ruhigstellung zu einer schnelleren Heilung der verletzten Strukturen [2]. Es werden vier Gruppen von Indikationen unterschieden:

1. Komplette Kontinuitätsunterbrechung von Knochen oder Weichteilstrukturen, die auch ohne eine vollständige Ruhigstellung ausheilen. Hierzu gehören u. a. die Klavikulafraktur oder die einfache subkapitale Humerusfraktur.
2. Unvollständige Kontinuitätsunterbrechung von Knochen oder Weichteilstrukturen, die in ihrem Bewegungsausmaß nur gehemmt werden müssen, wie z. B. Knochenfissuren.
3. Folgezustände nach Weichteil- und Knochenverletzungen, die vor einer erneuten Überlastung oder Fehlbelastung geschützt werden sollen, wie nach Muskelfaserrissen oder Bandverletzungen im oberen Sprunggelenksbereich.
4. Akut oder chronisch überlastete Weichteilstrukturen, die mit Schmerzen als Zeichen einer Überlastung reagieren. Hierzu gehören Erkrankungen wie die Achillodynie oder Insertionstendinopathien.

Als Materialien werden in Abhängigkeit der oben genannten Anwendungsbereiche elastische Binden, Schlauchbinden oder Pflasterbinden verwendet. Die elastische Binde dient überwiegend zur Fixierung von Wund- und Salbenverbänden und muss daher bei einer zunehmenden Indikation zur Ruhigstellung des Gelenkes durch einen Verband mit Pflasterbinden ergänzt bzw. ersetzt werden. Die Schlauchbinden werden überwiegend zur Behandlung der oberen Extremitäten eingesetzt, wie z. B. der Gilchrist-Verband bei einer einfachen eingestauchten subcapitalen Humerusfraktur. An den unteren Extremitäten sind aufgrund der statischen Belastung hingegen Stützverbände mit mehr Stabilität erforderlich, die mit entsprechenden Pflasterbinden erreicht werden kann. Eine der häufigsten Indikationen ist hierbei die Distorsion des oberen Sprunggelenkes, die durch die Anwendung von elastischen Pflasterbinden und zusätzlichen unelastischen Zügelstreifen (Leukotape) versorgt werden. In der Behandlung von akut oder chronisch überlasteten Weichteilstrukturen kommt in den letzten Jahren auch zunehmend das elastische Kinesio-Tape zur Stabilisierung der Weichteilstrukturen zum Einsatz.

### Fixationsverbände

Bei Fixationsverbänden handelt es sich um Verbände aus erstarrendem Material. Während früher überwiegend Gipsbinden als Verbandsmaterial Verwendung fanden, werden in neuerer Zeit zunehmend Kunststoffverbände eingesetzt [3]. Die Vorteile der neueren Kunststoffverbände beruhen darauf, dass sie besser röntgentransparent, wasserbeständig, leicht und einfach zu verarbeiten sind. Vor einer Behandlung mit einem Fixationsverband sind stets die Vor- und Nachteile individuell abzuwägen, da der Verband der Physiologie von Knochen und Weichteilen entgegenwirkt. Als klare Indikationen für einen Fixationsverband zählen:

1. Komplette Kontinuitätsunterbrechung von Knochen oder Weichteilstrukturen, die nur durch eine vollständige Ruhigstellung adaptiert und somit anatomie- und funktionsgerecht ausheilen können. Hierzu gehören Knochenfrakturen, wiederhergestellte Gelenkstellungen nach Luxationen, aber auch komplette Kapsel-, Band- und Sehnenrupturen.
2. Ruhigstellungen nach operativen Eingriffen wie Sehnennähten, nach plastischen Eingriffen und bei osteosynthetisch versorgten Frakturen.
3. Orthopädisch-unfallchirurgische Erkrankungen die zur Ausheilung eine vorübergehende Ruhigstellung erfordern. Hierzu zählen neben Entzündungen von Sehnen und Gelenken auch generell Gewebsverletzungen, die zur Schmerzbehandlung eine entsprechende Ruhigstellung erforderlich machen.
4. Angeborene und erworbene Deformitäten des gesamten Haltungs- und Bewegungsapparates, wie z. B. der angeborene Klumpfuß oder die Skoliose.

Da bei der korrekten Ruhigstellung die benachbarten Gelenke immer mit einbezogen sind, kann es bei einer längeren Ruhigstellung nicht nur zu einer Abnahme der Muskel- und Knochenmasse kommen, sondern auch zu erheblichen Nebenwirkungen und Komplikationen. Hierzu zählen neben irreversiblen Bewegungseinschränkungen der Gelenke (sog. Volkmann-Kontraktur) auch Haut- und Drucknekrosen an exponierten Stellen wie der Ferse, dem Wadenbeinköpfchen und dem Handgelenk. Besonders bei Ruhigstellungen an den unteren Extremitäten steigt das Risiko einer Thrombose. Somit sollte eine fixierende Ruhigstellung immer nur so kurz wie möglich, aber so lang wie medizinisch nötig durchgeführt werden.

Neben der Einteilung der Fixationsverbände nach dem verwendeten Material ist die Einteilung nach der Polster- und Verbandstechnik am gebräuchlichsten. Die gepolsterten Fixationsverbände werden auch als sog. Abschwellungsverbände bezeichnet, da sie überwiegend posttraumatisch oder postoperativ angelegt werden, wo mit einer vorhandenen oder noch zunehmenden Schwellneigung zu rechnen ist. Hierzu zählen die einfache Lagerungsschiene, der Schienenrahmen, welcher die Gliedmaße in mehr als der Hälfte in der Zirkumferenz umfasst, sowie der komplett umfassende aber gespaltene Zirkulärverband. Hierbei ist stets auf die vollständige Spaltung bis auf die letzte Faser des Verbandes zu achten um möglichen Komplikationen vorzubeugen.

Nach Abschwellung ist der gepolsterte Fixationsverband bei längerfristiger Indikation durch einen ungepolsterten Fixationsverband zu ersetzen, um die gewünschte Ruhigstellung, aber auch die korrekte Gelenk- bzw. Frakturstellung, zu gewährleisten. Haut- und Drucknekrosen werden durch eine Schlauchbinde und entsprechende Polsterung kritischer Areale vermieden. Hierzu zählen neben den Rändern des Verbandes auch druckgefährdete Nervenverläufe und vorstehende Knochenregionen.

Neben der Anlage des korrekten ungepolsterten Fixationsverbandes in der mittleren Funktionsstellung des ruhiggestellten Gelenkes ist auch eine regelmäßige

Kontrolle des Verbandes zwingend erforderlich. Dazu gehört sowohl eine entsprechende Aufklärung des Patienten über mögliche Risiken und Komplikationen bei der Anlage des Verbandes, als auch eine zwingend erforderliche Kontrolle am darauffolgenden Tag und im weiteren zeitlichen Verlauf. Sollten hierbei Beschwerden durch den Patienten geäußert werden, muss der Verband geändert oder ggf. komplett erneuert werden. Bei allen immobilisierenden Fixationsverbänden an der unteren Extremität ist zudem die Notwendigkeit einer medikamentösen Thromboseprophylaxe individuell zu prüfen und ggf. zu veranlassen [4].

Auch wenn die Verbandslehre in den letzten Jahrzehnten diverse Neuerungen erfahren hat, insbesondere in den verwendeten Materialien, sind die grundlegenden Anforderungen an den Verband unverändert geblieben und bilden die Basis für einen erfolgreichen Heilungsprozess.

## Literatur

- [1] Most E, Havemann D. Kompendium der Verbandlehre. Stuttgart: Thieme; 1992.
- [2] Freuler F, Wiedmer U, Bianchini D. Gipsfibel 1 und 2. Berlin: Springer; 1986.
- [3] Schleikis A. Gips und synthetischer Stützverband. Darmstadt: Steinkopff Verlag; 2007.
- [4] AWMF. S3-Leitlinie Prophylaxe der venösen Thromboembolie (VTE). Stand 15. 10. 2015.

Friedrich Molsberger

### 5.1.7 Akupunktur und TCM

Die Akupunktur wurzelt in China in der Zeit vor Christus. Einem Mythos nach beobachteten Menschen bei einem Krieger die Linderung von Schmerzen nach einer zufälligen kleinen Verletzung. Die über Generationen systematisierten Erkenntnisse mündeten in der Vorstellung eines Meridianystems, in dem die Lebensenergie „Qi“ zirkuliert und Gesundheit als „Gleichgewicht von Yin und Yang“ angesehen wird. Das Nadeln von Akupunkturpunkten soll diesen Qi-Fluss nach einem komplexen Regelwerk beeinflussen und das Gleichgewicht wiederherstellen. Mit dieser Vorstellung geht die chinesische Medizin weit hinaus über lokale Reizverfahren, die in anderen Kulturen verwendet wurden. Die chinesische Körperakupunktur ist von anderen Akupunkturverfahren, die über eigene Somatotope arbeiten (Yamamoto New Scalp Acupuncture, Schädel- und Handakupunktur, Ohrakupunktur), abzugrenzen.

Die Akupunktur hat sich in der orthopädischen ambulanten Versorgung in Deutschland zu einer Standardtherapie entwickelt. Nach den positiven Ergebnissen u. a. der großen German Acupuncture Trials (GERAC Studien) wurde die Akupunktur 2007 bei chronischer Gonarthrose und chronischem Kreuzschmerz in die gesetzliche Regelleistungsversorgung integriert. Voraussetzungen sind die Zusatzweiterbildung Akupunktur und ein Vertrag des Arztes mit den Kassen. Neben Gonarthrose und Kreuzschmerz sind Einsatzbereiche in der Orthopädie: Erkrankungen des muskuloskeletalen Systems mit myofaszialen Schmerzsyndromen (inklusive der Nadelung von Triggerpunkten), Tendinosen, Tendovaginitiden, periphere Nervenentzündungen sowie Spannungskopfschmerz und Migräne. Langfristige Therapieerfolge bis hin zur Ausheilung können auch bei chronischen Krankungsverläufen erzielt werden. In der Regel sind 10–15 Behandlungen über einen Zeitraum von ca. 6 Wochen erforderlich. Häufig verbessert sich das Therapieergebnis in der „Nachheilungszeit“ der darauffolgenden drei Monate.

#### Kombinierbarkeit von Akupunktur und anderen Leistungen

Akupunktur kann alleine oder in Kombination mit konventionellen fachorthopädischen Therapien eingesetzt werden. Krankengymnastische Verfahren und physikalische Maßnahmen lassen sich durch die Akupunktur unterstützen. Insofern eignet sich die Akupunktur gut zur Integration in multimodale Therapieprogramme zur Behandlung zum Beispiel von chronischem Rückenschmerz.

#### Verbreitung und Kosten-Nutzen-Analysen

Schätzungsweise 12.000 Ärzte bieten Akupunktur in Deutschland an. Entsprechend des großen orthopädischen Indikationsgebietes führen niedergelassene

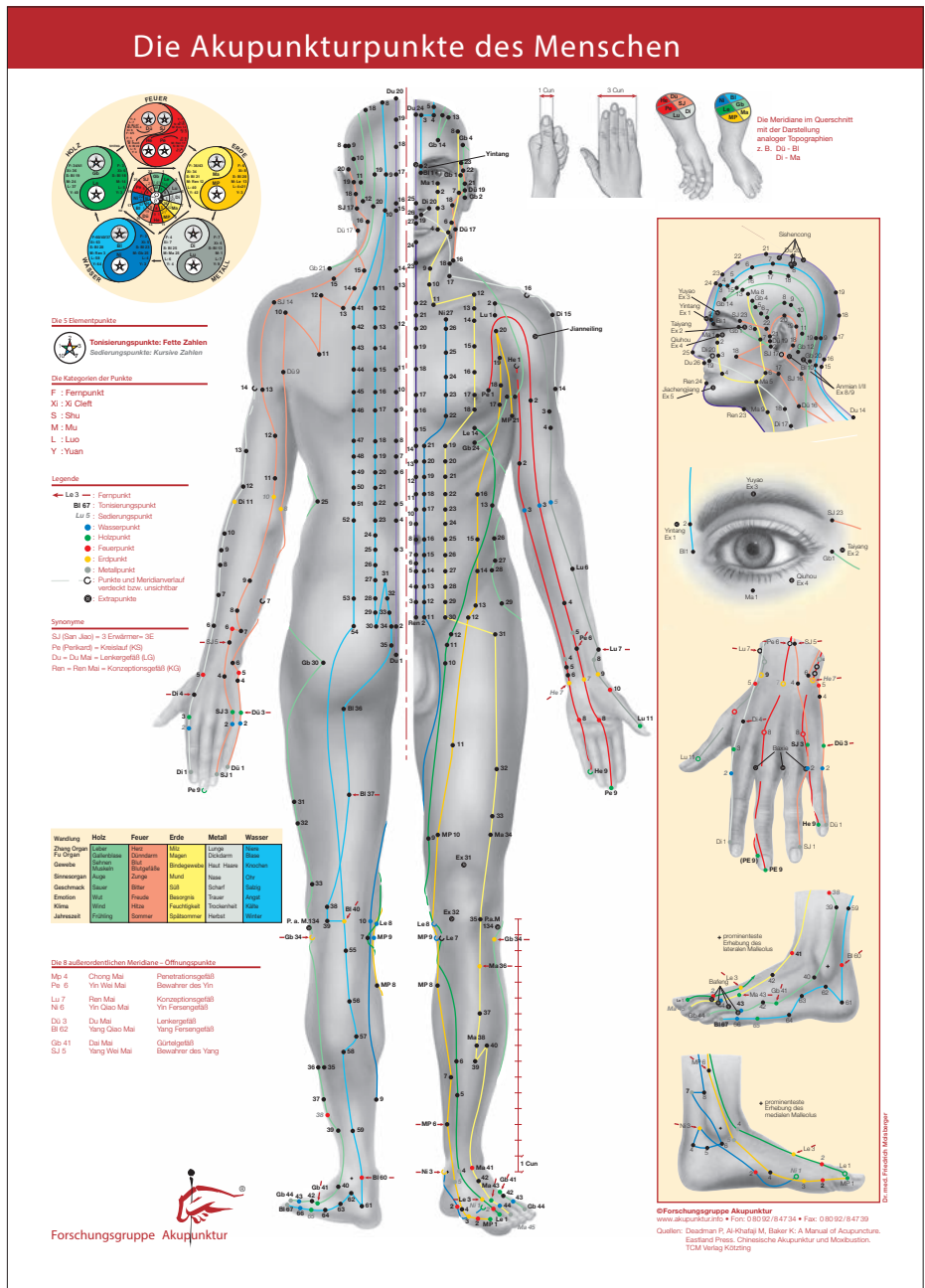


Abb. 5.1: Die Akupunkturpunkte des Menschen (F. Molsberger).

Orthopäden und Unfallchirurgen die Mehrzahl der Akupunkturbehandlungen durch. Die Kosten der gesetzlichen Kassen für Akupunkturbehandlungen werden auf zwischen 300 und 700 Mio. Euro (1,0 bis 2% des Arzneimittelbudgets) geschätzt [1]. Diese Ausgaben rechtfertigen sich durch die Tatsache, dass unter gesundheitsökonomischen Aspekten die Kosteneffizienz der Akupunktur im Vergleich zur Standardtherapie für die volkswirtschaftlich wichtigsten Indikationen Kopfschmerz, Gonarthrose, Nackenschmerz und Kreuzschmerz nachgewiesen werden konnte [2].

### Wissenschaftliche Grundlagen

Durch die manuelle Stimulation der Akupunkturnadel kommt es zur Reizung afferenter Fasern der Gruppe II und III und bereits auf segmentaler Ebene zu einer Modulation der Schmerzwahrnehmung. Im Bereich der Hypophyse und des Hypothalamus werden Beta-Endorphine in das Blut und in den Liquor freigesetzt. Diese Mechanismen könnten die systemische und kurzfristige analgetische Wirkung der Akupunktur erklären. Neuere Hinweise zeigen eine Stimulation von Zytokinen und lokales Aussprossen von Fibroblasten. Die traditionelle manuelle Nadelstimulation mit 2-maliger Rotation scheint wichtig zu sein. Hier zeigt sich ein interessanter Anknüpfungspunkt zum Mythos der Akupunktur – Verletzung induziert Heilung – und ein nachvollziehbarer Erklärungsansatz für die regenerative Wirkung der Akupunktur.

### Klinische Nachweislage, Evidenz zur Akupunktur

Von 2000–2007 untersuchten nationale, multizentrische, kontrollierte Wirksamkeitsstudien die Akupunktur bei den volkswirtschaftlich wichtigsten Indikationen chronischer Spannungskopfschmerz, chronische Migräne, chronische Gonarthrose und chronischer Kreuzschmerz. Diese German Acupuncture Trials (GERAC-Bochum) sowie die Acupuncture Randomized Trials (ART-München, Berlin) gehören zu den größten klinischen Forschungsprojekten in der ambulanten Versorgung der letzten 60 Jahre.

Allein für die kontrollierten, randomisierten GERAC-Studien führten über 550 speziell ausgewählte und geschulte Ärzte an mehr als 3.500 Patienten über 35.000 Akupunkturbehandlungen durch. Mit den angeschlossenen Outcomestudien konnten anhand mehrerer Millionen Akupunkturbehandlungen verlässliche Daten zu Sicherheit und Kosteneffizienz erhoben werden.

Ein Vergleich der Studienarme 6 Monate nach Therapiebeginn zeigte folgende Ergebnisse bei 10–15 Akupunkturbehandlungen innerhalb von 6 Wochen:

1. Akupunktur war wirksamer als eine über 6 Monate währende antiphlogistische Therapie in Kombination mit Physiotherapie bei Gonarthrose [3].

2. Akupunktur war wirksamer als eine leitlinienorientierte konservative Therapie bei chronischem Kreuzschmerz, wobei die Behandlungsintensität (Physiotherapie, Physikalische Therapie, Antiphlogistika) die übliche kassenfinanzierte Standardtherapie übertraf [4].
3. Akupunktur ist zur Migräneprophylaxe mindestens so wirksam wie die tägliche Einnahme von Betablockern [5].
4. Akupunktur senkt bei Spannungskopfschmerz die monatlichen Kopfschmerztage von 16 auf bis zu 6 ab [6].

2009 untersuchten die aktualisierten Cochrane Reviews Akupunktur bei Spannungskopfschmerz und Migräne neu – im Wesentlichen aufgrund dieser Daten. Sie bewerteten Akupunktur bei Spannungskopfschmerz als eine wertvolle, nicht-pharmakologische Behandlungsmethode. Bei chronischer Migräne schlossen sie, dass Akupunktur bei weniger Nebenwirkungen mindestens so effektiv und möglicherweise auch effektiver ist als eine medikamentöse Migräneprophylaxe.

Weitere systematische Metaanalysen, die die Daten dieser deutschen Akupunkturstudien einbeziehen, bestätigen die Wirksamkeit der Akupunktur bei chronischem Kreuzschmerz und führten zu einer Aufnahme der Akupunktur in verschiedene Leitlinien (Europäische Leitlinien, American College of Physicians, the American Pain Society). 2012 stellte eine internationale, von der NIH geförderte Arbeitsgruppe bei einer Metaanalyse von 17.000 Patientendaten aus RCT Studien fest, dass bei allen untersuchten Indikationen der Schmerztherapie die Akupunktur wirksam ist, wobei der Unterschied zwischen einer Verumakupunktur und einer Sham-Akupunktur zwar klein aber signifikant ist [7]. Weitere neuere Studien zeigen die Wirksamkeit der Akupunktur bei Schulterschmerz im Vergleich zu Antiphlogistika, intraartikulären Kortisoninjektionen oder zur Unterstützung der Krankengymnastik [8,9,10]. Für viele weitere Indikationen wie Neuralgien, Radikulitiden und Tendinosen existieren – wenn überhaupt – kleinere Studien. Hier beruht die Empfehlungslage weiterhin auf einem Expertenkonsens.

Nach diesen hochrangig publizierten Studien und Metanalysen der letzten Jahre ist die klinische Nachweislage der Akupunktur heute so gut, dass sie eine Neubewertung in der klinischen Rezeption der westlichen Medizin erfährt.

## Literatur

- [1] Endres HG, Zenz M, Schaub C, Molsberger A, Haake M, Streitberger K et al. Zur Problematik von Akupunkturstudien am Beispiel der Methodik von gerac. *Schmerz*. 2005;19(3):201–13.
- [2] Reinhold T, Witt CM, Jena S et al. Quality of life and cost-effectiveness of acupuncture treatment in patients with osteoarthritis pain. *Eur J Health Econ*. 2008;9:209–219.
- [3] Scharf HP, Mansmann U, Streitberger K, Witte S, Kramer J, Maier C et al. Acupuncture and knee osteoarthritis: a three-armed randomized trial. *Ann Intern Med*. 2006;145(1):12–20. Epub 2006/07/05.



- [4] Haake M, Muller HH, Schade-Brittinger C, Basler HD, Schafer H, Maier C et al. German Acupuncture Trials (GERAC) for chronic low back pain: randomized, multicenter, blinded, parallel-group trial with 3 groups. *Arch Intern Med.* 2007;167(17):1892–8.
- [5] Diener HC, Kronfeld K, Boewing G, Lungenhausen M, Maier C, Molsberger A et al. Efficacy of acupuncture for the prophylaxis of migraine: a multicentre randomised controlled clinical trial. *Lancet Neurol.* 2006;5(4):310–6.
- [6] Endres HG, Bowing G, Diener HC, Lange S, Maier C, Molsberger A et al. Acupuncture for tension-type headache: a multicentre, sham-controlled, patient-and observer-blinded, randomised trial. *J Headache Pain.* 2007;8(5):306–14.
- [7] Vickers AJ, Cronin AM, Maschino AC, Lewith G, MacPherson H, Foster NE et al. Acupuncture Trialists' Collaboration. Acupuncture for chronic pain: individual patient data meta-analysis. *Arch Intern Med.* 2012 Oct 22;172(19):1444–53.
- [8] Molsberger AF, Schneider T, Gotthardt H, Drabik A. German Randomized Acupuncture Trial for Chronic Shoulder Pain (GRASP) – a pragmatic, controlled, patient blinded, multicenter trial in an outpatient care environment. *Pain.* 2010;151(1):146–54.
- [9] Johansson K, Bergström A, Schröder K, Foldevi M. Subacromial corticosteroid injection or acupuncture with home exercises when treating patients with subacromial impingement in primary care—a randomized clinical trial. *Fam Pract.* 2011 Aug;28(4):355–65.
- [10] Vas J, Ortega C, Olmo V, Perez-Fernandez F, Hernandez L, Medina I et al. Single-point acupuncture and physiotherapy for the treatment of painful shoulder: a multicentre randomized controlled trial. *Rheumatology (Oxford).* 2008 Jun;47(6):887–93.

## 5.1.8 Extrakorporale Stoßwellentherapie (ESWT)

Die extrakorporale Stoßwellentherapie wurde 1980 erstmals von Chaussy und Brendel zur Zertrümmerung von Nierensteinen eingesetzt. Stoßwellen sind transiente Druckschwankungen, die sich durch Gewebe mit gleicher Impedanz ohne wesentliche Energieverluste dreidimensional ausbreiten und beim Auftreffen auf Gewebe höherer Impedanz wie z. B. Knochen sehr viel Energie freisetzen [1]. In den 90er Jahren entwickelten sich etliche orthopädische Indikationen. Zum einen konnte gezeigt werden, dass bei mittleren und hohen Energieflussdichten der Knochenstoffwechsel angeregt wird und damit Pseudarthrosen erfolgreich behandelt werden können. Dies vor dem Hintergrund der Vermeidung von Revisionsoperationen mit relativ hoher Komplikationsrate, langer Hospitalisierung und hohen Kosten für die Solidargemeinschaft. Die Ergebnisse für die operative Therapie und die Stoßwellentherapie sind dabei vergleichbar [2].

Zum anderen zeigte sich ein positiver Einfluss auf Enthesitiden an den verschiedensten Lokalisationen wie Schulter, Ellbogen oder Ferse. Diese überaus häufigen Erkrankungen spielen sich meist im mittleren Lebensalter ab und führen einerseits bei den meist sehr aktiven Patienten zu langer Sportkarenz, aber nicht selten auch zu einem relevanten Arbeitsausfall. Bis zu 16% der Allgemeinbevölkerung leiden an Schulterbeschwerden, die überwiegend auf degenerative Veränderungen der Rotatorenmanschette zurückzuführen sind, im Laufsport treten Achillessehnenpathologien mit einer Prävalenz von 11% auf. Auch der Patellarsehnenansatz ist v. a. bei Sportarten wie Basketball und anderen Ballsportarten, aber auch beim Joggen auf hartem Untergrund häufig betroffen. Die Prävalenz der Epicondylopathia humeri radialis et ulnaris wird auf 1–3% der Bevölkerung geschätzt. In der Regel sind Erwachsene zwischen dem 35. und 50. Lebensjahr betroffen. Bei einer durchschnittlichen Erkrankungsdauer von 6 Monaten bis zu 2 Jahren ist sie neben der gesundheitlichen Einschränkung des Patienten auch von volkswirtschaftlicher Bedeutung [3]. Somit besteht jetzt und in Zukunft immer mehr die Notwendigkeit zusätzliche Therapieoptionen zur „klassischen“ Behandlung von Sehnenansatzerkrankungen anbieten zu können. Die extrakorporale Stoßwellentherapie hat sich auf diesem Gebiet in den vergangenen Jahren etabliert, aber in anderen Bereichen rasant weiterentwickelt.

Eine ständige Zunahme an neuen Indikationen eröffnen dem Anwender heute Behandlungsoptionen, die weit über die bekannten Standardindikationen wie Kalkschulter, Fersensporn und Tennisellbogen hinausgehen. Die ständig wachsende Zahl an wissenschaftlichen Studien bestätigt die fachliche Bedeutung dieser Therapie, die im Vergleich zu anderen Verfahren einen hohen Evidenzgrad erreicht hat. Allein im Jahr 2016 sind über 100 Pubmed-gelistete Studien und Reviews zu nicht-urologischen Stoßwellen-Themen veröffentlicht worden. Dabei kristallisieren sich 4 Hauptfelder heraus:

- Knochen- und Sehnen,
- Nerven,
- Wundheilung und
- kardiale bzw. angiologische Anwendungen.

Der Wirkmechanismus besteht im Wesentlichen in einer Mechanotransduktion. Das heißt, die Stoßwellen regen die mechanosensiblen Zellen (Sehnen, Knochen, Muskeln) an. Hier werden die mechanischen Impulse der ESWT in chemische und elektrische Antworten transduziert. Es wird hierbei das Augenmerk insbesondere auf die Gewebeverbände in ihrem Kontext der intra- und extrazellulären Matrix gesetzt, was ausführlich in der zellbiologischen Literatur beschrieben wird [4,5]. Alle adhäsionsabhängigen Zellen zeigen eine Sensitivität für mechanische Kräfte. Dies gilt insbesondere für Zellen, die dauerhaft mechanischen Kräften ausgesetzt sind, z. B. Skelettmuskel-, Herzmuskelzellen, Osteo- und Chondrozyten, aber auch Gefäßendothel- und glatte Muskelzellen. Die Stoßwellen nehmen Einfluss auf die Zellgröße, -form und -mobilität da sich die Zellen aktiv als Antwort auf die extrazellulären Reize verändern und einstellen können. Scherkräfte, wie sie durch die Applikation von Stoßwellen im Gewebe auftreten, aktivieren Gensequenzen, wobei angenommen wird, dass Integrine (transmembranöse Moleküle) als Mechanosensoren dienen und dadurch die Transkription im Zellkern über verschiedene Signalkaskaden aktivieren.

Hohe Evidenz für die Wirksamkeit der ESWT besteht für die Behandlung der Pseudarthrosen [2], der Fasziitis plantaris [6], der Tendinosis calcarea [7] und der chronischen Epicondylitis radialis (Beschwerdedauer > 6 Monate) [8]. Dies führte unter anderem auch zur Kostenerstattung für diese Krankheitsbilder durch die privaten Versicherungsträger und zur FDA-Zulassung in den USA. Weitere Indikationen am Bewegungsapparat sind Tendinitiden an Achilles-, Patellar-, Quadrizepssehne, Greater Trochanter Pain Syndrome (GTPS) sowie auch myofasciale Schmerzen.

Aufgrund von Ergebnissen der Grundlagenforschung mit der ESWT entstanden in den letzten Jahren zusätzliche Behandlungsfelder außerhalb der Orthopädie/Unfallchirurgie. So konnte Wang nachweisen, dass eine Vielzahl von Wachstumsfaktoren wie z. B. TGFβ1, VEGF oder IGF 1 im Rahmen einer ESWT ausgeschüttet werden [9]. Des Weiteren konnte eine Zunahme der Gefäßdichte und damit eine bessere Durchblutung nachgewiesen werden [10]. Dieses Wissen führte zum Einsatz in der plastischen Chirurgie zur Verbesserung des Einheilens von Lappenplastiken und in der Behandlung von chronischen Haut-Ulcera. In der kardiovaskulären Chirurgie werden Versuche zur verbesserten Koronardurchblutung mit Einsatz der Stoßwelle am offenen Herzen gemacht. Auch im Bereich der Neuroregeneration werden aktuell Projekte zur Behandlung von zentralen und peripheren Nervenläsionen wie z. B. Querschnittssyndromen durchgeführt.

Schon anhand dieser kurzen Zusammenfassung, die keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt, wird deutlich welches Potential noch in der Stoßwellentherapie

zu stecken scheint. Aus orthopädischer Sicht erscheint es unerlässlich bezüglich Indikation, Applikationstechnik und Behandlungsparametern ein klares Konzept für die Stoßwellenbehandlung zu entwickeln. Während die neuen Behandlungsoptionen durchaus auch kritisch zu hinterfragen sind, sollten sie im Einzelfall gezielt eingesetzt werden können.

## Literatur

- [1] Gerdesmeyer, Maier M, Haake M, Schmitz C. Physical-technical principles of extracorporeal shockwave therapy (ESWT). *Orthopäde*. 2002;31:610–617.
- [2] Cacchio A, Giordano L, Colafarina O, Rompe JD, Tavernese E, Ioppolo F et al. Extracorporeal shock-wave therapy compared with surgery for hypertrophic long-bone nonunions. *J Bone Joint Surg Am*. 2009 Nov;91(11):2589–97.
- [3] Diehl P, Gollwitzer H, Schauwecker J, Tischer T, Gerdesmeyer L. Conservative treatment of chronic tendinopathies. *Orthopäde*. 2014 Feb;43(2):183–93.
- [4] Ohashi K, Fujiwara S, Mizuno K. Roles of the cytoskeleton, cell adhesion and rho signalling in mechanosensing and mechanotransduction. *J Biochem*. 2017 Jan 12. Epub ahead of print.
- [5] Wang FS, Wang CJ, Huang HJ, Chung H, Chen R RF, Yang KD. Physical Shock Wave Mediates Membrane Hyperpolarization and Ras Activation for Osteogenesis in Human bone Marrow Stromal Cells. *Biochemical and Biophysical Research Communications*. 2001b;287(2201):648–655.
- [6] Gollwitzer H, Saxena A, DiDomenico LA et al. Clinically relevant effectiveness of focused extracorporeal shock wave therapy in the treatment of chronic plantar fasciitis: a randomized, controlled multicenter study. *J Bone Joint Surg Am*. 2015 May 6;97(9):701–8.
- [7] Gerdesmeyer L, Wagenpfeil S, Haake M et al. Extracorporeal shock wave therapy for the treatment of chronic calcifying tendonitis of the rotator cuff: a randomized controlled trial. *JAMA*. 2003 Nov 19;290(19):2573–80.
- [8] Rompe JD1, Decking J, Schoellner C, Theis C. Repetitive low-energy shock wave treatment for chronic lateral epicondylitis in tennis players. *Am J Sports Med*. 2004 Apr-May;32(3):734–43.
- [9] Chen YJ, Wurtz T, Wang CJ et al. Recruitment of mesenchymal stem cells and expression of TGF-beta 1 and VEGF in the early stage of shock wave-promoted bone regeneration of segmental defect in rats. *J Orthop Res* 2004;22:526–534.
- [10] Yan X, Zeng B, Chai Y, Luo C, Li X. Improvement of blood flow, expression of nitric oxide, and vascular endothelial growth factor by low-energy shockwave therapy in random-pattern skin flap model. *Ann Plast Surg*. 2008 Dez;61(6):646–53.

Ulrich Peschel

## 5.1.9 Psychosomatik

Ziel dieses Kapitels ist es nicht, die Orthopäden und Chirurgen zu psychologisieren oder eine Alternativheilkunde zu schaffen, sondern aufzuzeigen, dass wir bei einer erweiterten Betrachtungsweise die Probleme unserer Patienten besser in den Griff bekommen können.

Im Wesentlichen geht unser erkenntnistheoretisches Modell in der Medizin auf die Naturwissenschaft und die evidenzbasierte Medizin zurück, die aus der empirischen Sozialwissenschaft kommt. Der große Aufschwung der Medizin in den letzten 100 Jahren ist sicher der naturwissenschaftlichen Denkweise und Entwicklung zu verdanken, sollte aber nicht vergessen machen, dass die Medizin auch eine geisteswissenschaftliche Wurzel hat. Vor der Einführung des Physikums absolvierten die Medizinstudenten ein Philosophicum.

Leider gibt es in der Medizin keine exakte Definition, was für eine Art Wissenschaft diese ist. Letztendlich ist es eine angewandte Wissenschaft, welche die Theorien und Methoden der Grundlagenwissenschaften für praktische Zwecke der Ärzte verwendet. Eine eigene Theorie der Humanmedizin gibt es nicht. In dem lesenswerten Buch von Uexküll und Wesiack [1] wird dieses Manko aufgezeigt. Gäbe es eine solche Theorie so wären sicher zwei Dinge Bestandteil dieser, nämlich zum einen die Ethik unseres Handelns und zum anderen Gestaltung der Arzt-Patient-Beziehung. Bezeichnenderweise ist dieses Buch nicht mehr neu aufgelegt und nur noch antiquarisch zu haben.

Die gelingende Arzt-Patient-Beziehung als wichtiges therapeutisches Kriterium spielt in der Psychotherapie eine entscheidende Rolle und wird von dieser Fachrichtung auch zunehmend als ihr eigenes Gut beansprucht. In der unseher eigenen biomechanisch-funktionellen Betrachtungsweise gerät diese alte ärztliche Tugend leider in den Hintergrund. Eine Medizin, die im Dualismus zwischen verständnisvollen Seelenkundigen und technisch perfekten Bioingenieuren stattfindet wäre ein Schreckensszenario unseres Berufsstandes. Aus diesem Grunde hat der Arbeitskreis Psychosomatik in Orthopädie und Unfallchirurgie es sich zum Ziel gemacht, die Problematik der Arzt-Patienten-Beziehung zu thematisieren und wir sind dankbar, dass wir dieses im Weißbuch konservative Orthopädie und Unfallchirurgie darstellen können. Selbstverständlich ist dieses aber von Bedeutung für unser gesamtes Fachgebiet.

Gehen wir noch einmal auf die Kernthematik der Arzt-Patient-Beziehung zurück, so ist die Trennung von Körper und Seele letztendlich zweitrangig und alles, was einer gewinnenden Arzt-Patient-Beziehung nutzt und sich innerhalb der Normen unserer Ethik abspielt, ist hilfreich und sinnvoll. Wie kann man sich dieser Problematik nun sinnvoll nähern? Hilfreich wäre es zum einen, wenn in unserer Ausbildungsordnung mehr emotionale Kompetenz im Umgang mit Patienten verankert wäre.

Ein Rückblick in die Medizingeschichte lässt uns rasch erkennen, dass dieses alles nicht sehr neu ist, erläutert sei dies am Beispiel der Diagnostik. Wir sind es gewöhnt, klassische Diagnosen fußend auf dem ICD zu stellen nach unserer nosologischen Systematik. Der Psychoanalytiker Michael Balint, ein Schüler Freuds, hat den Begriff der erweiterten Diagnose geprägt, d. h. das miterfassen der psychosozialen Situation des Patienten und schon in sehr alten Schriften hat Hippokrates darauf hingewiesen dass es die umfassende Diagnose gibt, nämlich die Summe aller Erkenntnis. Auch ist ein Blick in die Geschichte der Medizin lohnenswert, um sich dem Thema zu nähern, im Wesentlichen seien hier Hippokrates, Galen und Paracelsus genannt. Aber auch in der Neuzeit gibt es viele positive Ansätze, einer der Begründer einer umfassenden Theorie der Integration von somatischer Therapie und Psychotherapie ist Viktor von Weizsäcker. Seine wesentlichen Publikationen über den Gestaltkreis und sein Spätwerk die Pathosophie sind im Wesentlichen aber leider unbeachtet geblieben. Während die klassische Psychoanalyse und auch die Verhaltenstherapie sich eher von der Medizin trennte, hat Michael Balint in England den Versuch einer Integration zwischen psychoanalytischen und somatischen Verfahren intensiv betrieben. Von der Vielfalt seiner fruchtbaren Bemühungen sind auch heute noch in weiter Verbreitung die praktizierten Balintgruppen übrig geblieben.

Eine erfreuliche Entwicklung ist es auch, dass Ethik wieder ein Ausbildungsfach im Studium geworden ist, dass es an der Universität Würzburg den Versuch gibt, wieder ein Philosophicum einzuführen und dass an der LMU in München junge ärztliche Führungskompetenzen geschult werden. Ein Vorreiter in der Integration der Psychosomatik in die Somatik ist das Fach Gynäkologie, an dessen Vorbild wir uns gut orientieren könnten. Aber auch das Fach Orthopädie hat immer schon einen starken pädagogischen, auf Patientenführung bedachten Anteil gehabt (Paidea heißt übersetzt Erziehung, Bildung. Ebenso in der Chirurgie finden wir viele Ansätze, es gibt hier lesenswerte Schriften zum Beispiel von Theodor Billroth und seine Liebe zur Musik. Nicht zuletzt sind zu nennen die beiden großen Antipoden der Chirurgie, August Bier und Ferdinand Sauerbruch, der Letztere mit seiner Ausrichtung auf eine naturwissenschaftliche Medizin und der Erstere mit seiner Ausrichtung auf ein ganzheitliches medizinisches Konzept. Auch hat einmal der Philosoph Spaemann zum Chirurgenkongress in München eine heute noch lesenswerte Eröffnungsrede über die Ethik des ärztlichen Handelns gehalten. *(Auf Wunsch vom Verfasser erhältlich.)*

Auch in der Philosophie gibt es für uns Mediziner viele interessante Anregungen wie zum Beispiel über das Unterbewusste und die Leib-Seeleproblematik bei Schopenhauer und Nietzsche, die Tugend- und Pflichtenethik bei Platon und Kant, über Kranksein und Krankheit bei Jaspers und Gadamer, um nur einige Beispiele zu nennen. Das Problem, ist dass diese Schriften sich nicht so ohne weiteres erschließen und sehr viel schwerer zu lesen sind als eine moderne Publikation. Beginnt man aber in der Auseinandersetzung damit, so schult sich das eigene

Denken hin zum richtigen Tun. Drei Literaturempfehlungen möchte ich zum Einstieg geben:

1. Hans Georg Gadamer: Über die Verborgenheit der Gesundheit [2]
2. Alexander Mitscherlich: Kranksein verstehen [3]
3. Victor von Weizsäcker: Warum wird man krank? [4]

Was bedeutet das nun für unseren praktischen Alltag? Psychosoziale Kompetenz ist ein wichtiges ärztliches Gut und setzt sich zusammen aus Einfühlungsvermögen, Introspektionsfähigkeit, Gefühl für die ethischen Grenzen und dem steten Bemühen, unsere Patienten dort abzuholen wo sie sind. Dies gilt für alle Bereiche unseres Fachgebietes.

Jeder Patientenkontakt – egal ob bei Notfallversorgung oder bei der Behandlung chronischer Schmerzen oder bei der Behandlung eines Beinamputierten – führt zu einer Beziehung, die mit Erwartungen unserer Patienten verknüpft ist, die über das Gelingen oder Scheitern entscheiden. Davon hängt auch das Gelingen der Therapie ab, wenn nämlich die Patienten zufrieden sind.

Auf jeden Fall soll sich dadurch jeder Orthopäde und Unfallchirurg in seiner eigenen Rolle angesprochen fühlen.

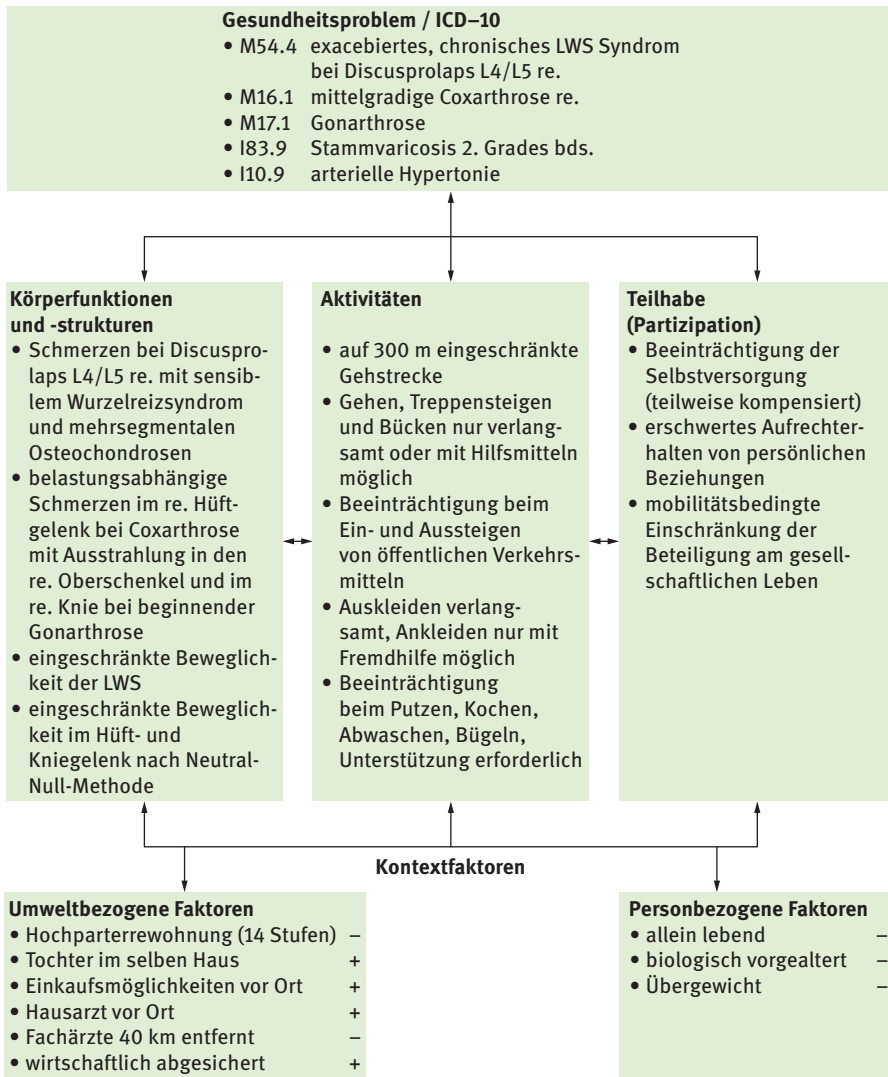
Aus einer breiten Studienlage ist bekannt, dass chronifizierte orthopädische Leiden eine hohe psychische Komorbidität von Depression und Angst haben, ferner dass mentale Grundhaltungen und Bewältigungsstile, die schon vor Krankheitsbeginn eingerichtet sind, bei der Entwicklung der Krankheit eine wesentliche Rolle spielen. Viel wichtiger sollte in Zukunft der Frage Beachtung geschenkt werden: „Welche Intervention hat zu welchem Zeitpunkt ihren Platz?“.

Oder wie Viktor von Weizsäcker es hinsichtlich der Diagnostik formulierte: „Warum hier? Warum jetzt?“.

Die Methodik einer integrierten somatischen und psychotherapeutischen Diagnostik unterscheidet sich für den somatischen Teil nicht von dem bisher üblichen Prozedere. Dies gilt in gleicher Weise für den psychotherapeutischen Part. Wichtig ist die Integration beider Sichtweisen. Ein hilfreiches Schema für eine integrative Gesamtdarstellung bei der Diagnostik ist der ICF, mit dessen Hilfe man eine Kasuistik übersichtlich darstellen kann (Abb. 5.2).

Welche praktischen Konsequenzen ergeben sich nun daraus für unser Fachgebiet?

1. Psychosoziale Kompetenz sollte ein integraler Baustein in der Weiterbildung werden. Am besten darüber, dass Bausteine der psychosomatischen Grundversorgung verbindlich zur Weiterbildung gehören.
2. Alle, die eine Weiterbildungsermächtigung haben, sollten die gelungene Arzt-Patient Beziehung vorleben.
3. Die Ethik unseres ärztlichen Handelns sollte neben unserer wissenschaftlichen Ausrichtung eine verbindliche Säule der Statuten unseres Faches werden.
4. Der Arbeitskreis Psychosomatik bietet hierfür jede mögliche Unterstützung an.



Förderfaktoren +  
 Barrieren –

Abb. 5.2: Fallstrukturierung nach ICF-Komponenten.

## Literatur

- [1] Uexküll T, Wesiack W. Theorie der Humanmedizin. Grundlagen ärztlichen Denkens und Handelns. München: Urban & Schwarzenberg; 1998.
- [2] Gadamer HG. Über die Verborgenheit der Gesundheit. Frankfurt/M.: Suhrkamp; 2010.
- [3] Mitscherlich A. Kranksein verstehen. Ein Lesebuch. Frankfurt/M.: Suhrkamp; 2010.
- [4] Weizsäcker V. „Warum wird man krank?“ Ein Lesebuch. Frankfurt/M.: Suhrkamp; 2008.



## 5.1.10 Naturheilkunde

### Pflanzliche Entzündungshemmer

Alle pflanzlichen Entzündungshemmer (PAR) hemmen die Entzündungskaskade breiter als die nichtsteroidalen Antirheumatika (NSAR). PARs hemmen die Zyklus-oxygenase 1 und/oder 2, die Lipoxygenase, proinflammatorische und knorpelzerstörende Zytokine und Enzyme (Elastase und/oder Hyaluronidase). Alle PARs besitzen auch eine antioxidative Wirkung, die zur Entzündungshemmung beiträgt. Für alle PARs ist der Wirkungsmechanismus daher plausibel. Da auf pflanzlichen Medikamenten wirksamkeitsmitbestimmende Inhaltsstoffe nicht deklariert werden müssen, ist aber nicht erkennbar, ob die Präparate ausreichend Wirkstoff enthalten. Aufgrund des Fehlens von Studien mit einem konfirmatorischen Design ist die Wirkgröße bei den verschiedenen Indikationen nicht bekannt. Dennoch lohnt sich ein Behandlungsversuch vor der Anwendung von Therapien mit Nebenwirkungen und Komplikationen (z. B. der Gabe von NSAR), da bei Ansprechen auf die pflanzliche Therapie erhebliche Zusatzkosten eingespart werden können [6]. Die Ergebnisse von Studien mit einem bestimmten Wirkstoff können nicht auf andere Zubereitungen aus dem Pflanzenteil übertragen werden. Nur standardisierte Präparate lassen abschätzen, ob in der Tagesdosis ausreichend Wirkstoff enthalten ist.

Bei akuten Beschwerden hilft Weidenrindenextrakt, zur Behandlung chronischer Beschwerden eignen sich Teufelskrallenwurzel, ein Pulver aus der Hagebutte oder Zubereitungen aus Kurkuma. Zur Selbstbehandlung empfiehlt sich ein Brei aus Brennnesselblättern (nur auf 70 °C erhitzt, beim Kochen wird der Wirkstoff zerstört), täglich bis 100 g und das Einreiben der schmerzhaften Gelenke mit 2 bis 3 frischen Brennnesselblättern (Gegenreiz-Therapie) [3]. Von Präparaten aus dem Weihrauch ist abzuraten [12].

### Weide

Schon im Altertum wurden Zubereitungen aus der Weide (Blätter, Rinde) bei Entzündungen und Schmerzen verwendet. Obwohl die Extrakte auf Salizin standardisiert sind, tragen die aus der Prodrug metabolisierten Salizylsäurederivate kaum zur Schmerzlinderung bei. Aus einer Tagesdosis mit 240 mg Salizin werden nur etwa 100 mg Salizylsäurederivate gebildet (zur Linderung von Schmerzen müssen mehrere Gramm Salizylsäure verabreicht werden). Aufgrund der im Extrakt enthaltenen Gerbstoffe ist eine schleimhautschädigende Wirkung wie bei den NSAR nicht zu befürchten [11]. Die Wirkung des Weidenrinden-Wirkstoffs auf die Blutgerinnung ist sehr gering. Aufgrund der Datenlage hat die EMA (Europäische Arzneimittel-Agentur) einem Extrakt aus den Weidenarten *Salix purpurea*, *S. daphnoides* und

*S. fragilis* (Auszugsmittel 70% Ethanol, Droge-Extrakt-Verhältnis 8–14:1) das Prädikat „well established use“ verliehen [7]. Die Tagesdosis dieses Extrakts beträgt 1.572 mg Extrakt. Erfahrungsgemäss ist aber zur Behandlung von Schmerzen eine bis zu dreifach höhere Dosis erforderlich (Extrakt mit 560 mg Salizin und mehr, diese Dosis basiert auf einem medizinischen Bericht aus dem Jahr 1763. Es besteht kein Zweifel an der dosisabhängigen Wirksamkeit von Weidenrindenextrakt [10], der ubiquitär bei Entzündungen und akuten Schmerzen eingesetzt werden kann. Kontraindikation: eine bekannte Allergie auf Weide oder Aspirin, Asthma, ein bestehendes Magengeschwür, ein Glukose-6-Dehydrogenasemangel, das 3. Trimenon der Schwangerschaft [7]. Unerwünschte Ereignisse: allergische Hautreaktionen, geringe gastrointestinale Beschwerden [7].

### **Teufelskrallenwurzel**

Bei Einnahme von Zubereitungen von der aus Südwafrika stammenden Teufelskrallenwurzel dauert es etwa 3 bis 4 Monate bis die Wirkung eintritt [1]. Aufgrund der Datenlage hat die EMA Präparaten aus *Harpagophytum procumbens* und *H. zeyheri* den Status „traditional use“ zugeteilt [8]. Die Tagesdosis sollte bis 100 mg Harpagosid enthalten [2]. Kommerzielle Ethanol-Extrakte sind zum Teil inkomplett extrahiert und müssen mindestens doppelt so hoch dosiert werden [1]. Am besten untersucht wurde der wässrige Extrakt Doloteffin® mit 50 bis 60 mg Harpagosid in der Tagesdosis.

Kontraindikation: bekannte Allergie, ein bestehendes Magengeschwür (wegen des Bitterstoffgehalts) [8]. Unerwünschte Ereignisse: allergische Hautreaktionen, gastrointestinale Beschwerden (Harpagosid und seine Derivate sind Bitterstoffe), Kopfschmerzen, Schwindel [8].

### **Hagebuttenpulver**

Schon im Mittelalter wurden Hagebutten bei rheumatischen Beschwerden verwendet. Wirksamkeit wurde bislang nur für ein aus Dänemark stammendes Pulver aus der Pseudofrucht nachgewiesen [4]. Die Tagesdosis sollte anfangs 10 g betragen und kann bei Nachlassen der Beschwerden auf 5 g pro Tag reduziert werden (am besten in Jogurt eingerührt, dazu viel trinken, um einer Verstopfung vorzubeugen, bei Durchfall wenig dazu trinken). In dieser Dosis sollte auch Pulver aus der Schale wirksam sein. Aber ohne Deklaration der Inhaltsstoffe auf dem Pulver kann nicht abgeschätzt werden, wieviel Pulver eingenommen werden sollte, denn manche Pulver enthalten kaum entzündlich wirksame Inhaltsstoffe (eigene Untersuchungen). Es dauert etwa 3 bis 4 Monate, bis die volle Wirkung eintritt.

Kontraindikation: bekannte Allergie. Unerwünschte Ereignisse: allergische Hautreaktionen, gastrointestinale Beschwerden.

### **Zubereitungen aus Kurkuma**

Kurkuma wird vor allem in Indien wegen seiner entzündlichen Wirkung geschätzt. Explorative Studien weisen auf Wirksamkeit bei degenerativem Rheuma

[5]. Systematische Studien zur Ermittlung der optimalen Dosis stehen allerdings derzeit noch aus [9].

## Literatur

- [1] Cameron M, Chrubasik S. Oral herbal therapies for treating osteoarthritis. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014;(5):CD002947.
- [2] Chrubasik S, Conradt C, Black A. The quality of clinical trials with *Harpagophytum procumbens*. *Phytomedicine.* 2003;10:613–23.
- [3] Chrubasik JE, Roufogalis BD, Wagner H, Chrubasik SA. A comprehensive review on nettle effect and efficacy profiles, Part I: herba urticae. *Phytomedicine.* 2007;14:423–35.
- [4] Chrubasik-Hausmann S. Ein Update zu Hagebuttenpulver bei Arthrose und Rückenschmerzen. *Praxisdepesche.* 2015:52–54. Siehe auch <https://www.uniklinik-freiburg.de/rechtsmedizin/forschung/phytomedizin.html> unter Publikationen.
- [5] Chrubasik-Hausmann S. [www.uniklinik-freiburg.de/fileadmin/mediapool/08\\_institute/rechtsmedizin/pdf/Addenda/2016/Kurkuma\\_-\\_Wissenschaftliche\\_Zusammenfassung\\_2015.pdf](http://www.uniklinik-freiburg.de/fileadmin/mediapool/08_institute/rechtsmedizin/pdf/Addenda/2016/Kurkuma_-_Wissenschaftliche_Zusammenfassung_2015.pdf) (abgerufen am 07. 07. 2017).
- [6] Fine M. Quantifying the impact of NSAID-associated adverse events. *Am J Manag Care.* 2013;19(14 Suppl):267–72.
- [7] NN. EMA Monograph on *Salicis cortex*. 2009. [www.ema.europa.eu/docs/en\\_GB/document\\_library/Herbal\\_-\\_Community\\_herbal\\_monograph/2009/12/WC500018256.pdf](http://www.ema.europa.eu/docs/en_GB/document_library/Herbal_-_Community_herbal_monograph/2009/12/WC500018256.pdf) (abgerufen am 07. 07. 2017).
- [8] NN. 2016. EMA Monograph on *Harpagophytum procumbens* DC. and/or *H. zeyheri* Decne., radix. [www.ema.europa.eu/docs/en\\_GB/document\\_library/Herbal\\_-\\_Herbal\\_monograph/2016/11/WC500216102.pdf](http://www.ema.europa.eu/docs/en_GB/document_library/Herbal_-_Herbal_monograph/2016/11/WC500216102.pdf) (abgerufen am 07. 07. 2017).
- [9] Perkins K, Sahy W, Beckett RD. Efficacy of Curcuma for Treatment of Osteoarthritis. *J Evid Based Complementary Altern Med.* 2017;22:156–165.
- [10] Vlachoianis JE, Cameron M, Chrubasik S. A systematic review on the effectiveness of willow bark for musculoskeletal pain. *Phytother Res.* 2009;23:897–900.
- [11] Vlachoianis J, Magora F, Chrubasik S. Willow species and aspirin: different mechanism of actions. *Phytotherapy Res.* 2011;25:1102–04.
- [12] Verbraucherzentrale. 2017. [www.verbraucherzentrale.de/weihrauch](http://www.verbraucherzentrale.de/weihrauch) (abgerufen am 07. 07. 2017).

## Knorpel- und Knochenaufbaustoffe

Zu den Knorpelaufbaustoffen werden Kollagen-Hydrolysat, Glucosamin, Chondroitin, ein Pulver aus der Grünlipp-Muschel und Methylsulfonylmethan gezählt. Die Präparate sind nicht toxisch. Nur gelegentlich kommt es unter der Einnahme zu Magen-Darbeschwerden. Die Evidenz der Wirksamkeit ist sehr gering. Studien mit einem beweisenden Studiendesign sollten klären, wie wirksam die Einnahme der Knorpel- und Knochenaufbaustoffe ist. Trotz der unklaren Evidenz der Wirksamkeit ist die Einnahme der Präparate in der Bevölkerung sehr beliebt. Da sie praktisch frei von Nebenwirkungen sind, wäre es wünschenswert, die Wirkgröße

zu kennen. Denn bestätigt sich die Wirksamkeit, könnten die Präparate zur Kostenreduktion beitragen.

### **Kollagen-Hydrolysat (KH)**

Kollagen wird für das strukturelle Stützgerüst des Gelenkknorpels benötigt. KH besteht aus kleinen Peptiden (Molekulargewicht etwa 3,3 kDA). Es wird aus Tierknorpel hergestellt. Die Schlüsselexperimente zur Plausibilität der Wirkung umfassen: (i) radioaktiv markiertes Kollagen wird aus dem Magen-Darm-Trakt resorbiert und reichert sich im Knorpel an, (ii) Kollagenmetabolite stimulierten *in vitro* dosisabhängig die Kollagensynthese und die Bildung von Matrixmolekülen. Neuere Untersuchungen mit modernen Methoden konnten dies aber nicht bestätigen [5]. Ein systematisches Review, das 8 Studien einbezog, fand am Messinstrument WOMAC keine Überlegenheit von KH versus Placebo bei Patienten mit Kniearthrose [6]. Eine danach veröffentlichte Studie [1] fand nur am Messinstrument Responder (Definition 20% Besserung der Schmerzen nach 6-monatiger Behandlung) einen Unterschied zu Placebo, nicht an den validierten Messinstrumenten.

### **Glucosamin und Chondroitin**

Glucosamin und Chondroitin sind die Substrate zur Synthese der Proteoglykane im Knorpel. Letztere zeichnen sich durch ihre hohe Wasserbindungsfähigkeit aus. *In vitro*-Studien und Tierversuche weisen auf eine antientzündliche und den Knorpel aufbauende Wirkung.

Das Cochrane-Review zur Wirksamkeit von Glucosamin kam zu dem Schluss, dass in firmengesponserten Studien Glucosamin wirksamer war als Placebo, in Studien guter Qualität und in unabhängig durchgeführten Studien war Glucosamin dagegen kaum wirksam [7]. Das Cochrane-Review zur Wirksamkeit von Chondroitin fand nur bei kurzzeitiger Anwendung (unter 6 Monaten) eine Besserung der Schmerzen und Gelenkfunktion um etwa 8%. Eingeschlossen waren 43 Studien mit 9.110 Patienten, die an verschiedenen Arthrosen litten [3]. Eine Bewertung der Studienlage im Jahr 2017 folgte, dass die Wirkgröße klinisch nicht relevant ist und dass weitere Studien die Wirksamkeit belegen müssen [7].

### **Grünlipp-Muschelpulver (GM)**

Die Ureinwohner der Küstenregionen Neuseelands verzehren große Mengen an GM. Dass sie selten an Gelenkerkrankungen leiden, führte ab den 70er Jahren des letzten Jahrhunderts zur Erforschung des GM-Wirkstoffs. Dieser setzt sich aus wirksamkeits-mitbestimmenden Proteinen, Glykosaminglykanen und Fettsäuren zusammen. Die meisten Untersuchungen liegen zu einem Spezialextrakt aus der Grünlipp-Muschel vor, dem Lyprinol<sup>®</sup>, der vor allem Omega-3-Fettsäuren enthält.

*In-vitro* besaß der GM-Wirkstoff eine antientzündliche, antioxidative und knorpelprotektive Wirkung. Bei Hunden und Pferden wurde eine Besserung der

Arthrosebeschwerden beobachtet. In experimentell induzierten Entzündungsmodellen bei Nagern war Lyprinol® so wirksam wie NSAR, es potenzierte die Wirkung der Salizylsäure und von Cortison. Zur Wirksamkeit bei degenerativen rheumatischen Beschwerden liegen lediglich Hinweis gebende Studien vor. Die widersprüchlichen Ergebnisse wurden auf die Instabilität des Wirkstoffs in früheren Jahren zurückgeführt. Im Jahr 2009 wurde die Wirksamkeit bei Arthrose auf dem Level „unklare Evidenz“ eingestuft [4]. Seitdem wurde nur eine weitere explorative Doppelblindstudie bei Patienten mit Hüft- oder Knie-Arthrose publiziert [5].

### **Methylsulfonylmethan (MSM)**

MSM ist ein Schwefelspender aus der Nahrung. Es unterscheidet sich vom Lösungsmittel Dimethylsulfoxid durch ein zusätzliches Sauerstoffatom am Schwefelatom. Untersuchungen außerhalb des Organismus weisen auf eine antientzündliche, antioxidative und auf eine den Knochenstoffwechsel stimulierende Wirkung. Tierversuche bestätigen die Plausibilität der Anwendung von MSM bei altersbedingter Arthrose oder experimentell induzierter Arthrose/Arthritis. Empirisch werden 6 g MSM pro Tag bei Erkrankungen des Bewegungsapparats als Monotherapie oder als Kombinationstherapie eingesetzt. Eine die Wirksamkeit beweisende Studie wurde bislang nicht durchgeführt.

Es gibt keinen Hinweis auf eine toxische Wirkung. Nur gelegentlich kommt es zum Auftreten unerwünschter Wirkungen auf den Gastrointestinaltrakt und/oder die Haut, selten zu einem Glaukom durch den Schwefel. Kontraindikationen: ein Mangel an Molybdän oder ein angeborener Mangel des Enzyms, das Sulfit abbaut [2].

## **Literatur**

- [1] Bruyère O, Zegels B, Leonori L, Rabenda V, Janssen A, Bourges C, Reginster JY. Effect of collagen hydrolysate in articular pain: a 6-month randomized, double-blind, placebo controlled study. *Complement Ther Med* 2012;20:124–30.
- [2] NN. Methylsulfonylmethane (MSM). Monograph. *Altern Med Rev* 2003;8:438–41.
- [3] Singh JA, Noorbaloochi S, MacDonald R, Maxwell LJ. Chondroitin for osteoarthritis. *Cochrane Database Syst Rev* 2015;1:CD005614.
- [4] Ulbricht C, Chao W, Costa D, Nguyen Y, Seamon E, Weissner W. An evidence-based systematic review of green-lipped mussel (*Perna canaliculus*) by the Natural Standard Research Collaboration. *J Diet Suppl* 2009;6:54–90.
- [5] Zawadzki M, Janosch C, Szechinski J. Perna canaliculus lipid complex PCSO-524™ demonstrated pain relief for osteoarthritis patients benchmarked against fish oil, a randomized trial, without placebo control. *Mar Drugs* 2013;11:1920–35.
- [6] Van Vlijven JP, Luijsterburg PA, Verhagen AP, van Osch GJ, Kloppenburg M, Bierma-Zeinstra SM. Symptomatic and chondroprotective treatment with collagen derivatives in osteoarthritis: a systematic review. *Osteoarthritis Cartilage* 2012;20:809–21.
- [7] Vasiliadis HS, Tsikopoulos K. Glucosamine and chondroitin for the treatment of osteoarthritis. *World J Orthop* 2017;8:1–11.

Jan Holger Holtschmit

### 5.1.11 Sozialmedizin

Die Zusatz-Weiterbildung Sozialmedizin umfasst in Ergänzung zu einer Facharzt-kompetenz die Bewertung von Art und Umfang gesundheitlicher Störungen und deren Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit im beruflichen und sozialen Umfeld unter Einbeziehung der Klassifikationen von Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit, deren Einordnung in die Rahmenbedingungen der sozialen Sicherungssysteme und die Beratung der Sozialleistungsträger in Fragen der medizinischen Versorgung [1]. Sie stellt nicht nur ein Querschnittsfach innerhalb der Medizin dar, sondern auch ein Brückenfach zu anderen Fachdisziplinen, vor allem zum Sozialrecht, zur Soziologie, Sozialarbeit, Psychologie, Statistik und Gesundheitsökonomie [2]. Im Jahr 2012 hatten in Deutschland 5.600 berufstätige Ärzte diese Zusatz-Weiterbildung [3,4]. In der ambulanten und stationären Versorgung tritt vor allem der Medizinische Dienst der Krankenversicherung (MDK) in Erscheinung. Die ärztlichen Mitarbeiter des MDK, die zumeist Fachärzte mit der Zusatz-Weiterbildung Sozialmedizin sind, begutachten im Auftrag der gesetzlichen Kranken- und Pflegekassen im Rahmen von Einzelfallprüfungen die medizinische und pflegerische Versorgung. Dabei sollen die Sozialmediziner als unabhängige Sachverständige beurteilen, obwohl sie den Auftrag von den Kranken- und Pflegeversicherungen bekommen. Bei akut-stationären Krankenhausbehandlungen prüft der MDK je nach Einzelauftrag der zuständigen Krankenkasse die primäre und sekundäre Fehlbelegung sowie die Abrechnung des Krankenhauses. Bei der primären Fehlbelegungsprüfung geht es darum, ob überhaupt eine stationäre Krankenhausbehandlung erforderlich ist. Bei der sekundären Fehlbelegungsprüfung geht es dann um die Dauer der stationären Behandlung. Der MDK soll dabei unabhängig vom Auftrag der Krankenkasse prüfen. Hier kann es problematisch sein, dass diese Prüfung lange Zeit nach Beendigung des stationären Krankenhausaufenthaltes stattfindet. Besonders im Behandlungssetting multimodaler Konzepte (OPS 8-977 Multimodal-nichtoperative Komplexbehandlung des Bewegungssystems und 8-918 Multimodale Schmerztherapie) in der Konservativen Orthopädie, die jeweils viele verschiedene Diagnostik- und Therapieanteile enthalten, besteht das Risiko, dass es zu unterschiedlichen Interpretationen der Leistungsinhalte kommen kann. Umso wichtiger ist daher die gute Dokumentation der im Krankenhaus erbrachten Leistungen. Der MDK ist demnach ein sehr ernst zu nehmender und wichtiger Partner in der konservativ-orthopädischen Behandlung. Wenn es gelingt, mit dem MDK eine gute Kooperation herzustellen, können beide Seiten von der gegenseitigen Sichtweise durchaus profitieren. Im Rahmen der Überprüfung von Rehabilitationsleistungen ist ebenfalls der Sozialmedizinische Dienst der Rentenversicherung SMD gefragt. Hier gilt der Grundsatz „Reha vor Rente“, nach dem die Möglichkeiten der Rehabilitation ausgeschöpft werden.

## Literatur

- [1] Bundesärztekammer (Muster-)Weiterbildungsordnung 2003 in der Fassung vom 23.10.2015.
- [2] Diehl R, Gebauer E, Groner A. Kursbuch Sozialmedizin – Lehrbuch zum Curriculum der Bundesärztekammer. Vorwort. Deutscher Ärzteverlag; 2011.
- [3] Nüchtern E, Mittelstaedt. Sozialmedizin: Unabhängig und fair in der Beurteilung. Dtsch Arztebl. 2015;112:A-24/B-20/C-20.
- [4] Auskunft der Bundesärztekammer vom 11. März 2014, Stand: 31. Dezember 2012.

## 5.2 Technische Orthopädie

Technische Orthopädie beschäftigt sich mit der Behandlung körperlich behinderter Patienten und deren Eingliederung in das private, berufliche und soziale Leben im Sinne einer Teilhabeverbesserung. Technisch-orthopädische Versorgungen erfüllen hierbei explizit den Gedanken der International Classification of Functioning, Disabilities and Handicaps (ICF der WHO), die Zielsetzung des SGB IX und des Bundesteilhabegesetzes (BTHG), sowie der UN-Menschenrechtskonvention im Sinne einer Verbesserung der Teilhabe behinderter Mitbürger.

Technische Orthopädie arbeitet an den Schnittstellen zwischen Medizin und Technik, zwischen Industrie und Handwerk und zwischen Kostendämpfung und Innovation. Den Kern bilden dabei mehrere Fachberufe: der in der Technischen Orthopädie kundige Arzt und die Gesundheitsfachberufe im Handwerk: Orthopädietechniker, Reha-Techniker und Orthopädieschuhtechniker. Der Arzt verordnet anhand einer detaillierten Funktionsanalyse Hilfsmittel zur Prävention, Kooperation oder Rehabilitation in interdisziplinärer Zusammenarbeit mit den beratenden Handwerkern. Er berät den Patienten im Hinblick auf den Nutzen und die Notwendigkeit einer Hilfsmittelversorgung, um die Compliance zu erhöhen. Nach erfolgter Versorgung hat er sich über die korrekte Herstellung, sowie den erreichten funktionellen Nutzen in der Abnahme ein Bild zu machen. Durch diesen Ablauf wird eine sinnvolle, funktionsorientierte, aber auch wirtschaftliche Versorgung gewährleistet.

Historisch betrachtet ist die Technische Orthopädie die Wiege des Faches Orthopädie. Im Rahmen der Defizitanalyse des damaligen Fachbereiches in der Chirurgie wurde festgestellt, dass gerade die Gruppe von schwer betroffenen Körperbehinderten als Rand- und Problemgruppe nicht ausreichend im Fach behandelt wurden, weil

- konservative Behandlungsansätze nicht genügend Chancen hatten,
- gerade die Kombination von konservativen, operativen und technisch-orthopädischen Verfahren für diese Patienten von besonderer Bedeutung war.

Der spätere Erfolg der orthopädischen Fachgesellschaft in der Behandlung von körperbehinderten Patienten war letztlich durch die von Beginn an ganzheitliche Behandlungsweise mit konservativen, operativen, technisch-orthopädischen und auch pädagogischen Inhalten begründet. In der Folge entwickelten sich hieraus fast alle größeren orthopädischen Kliniken aus so genannten „Krüppel“-Fürsorgeheimen. Dieser Behandlungsansatz war und ist heute wieder im Sinne einer ganzheitlichen Behandlung der Patienten hoch aktuell!

Die therapeutischen Optionen der Technischen Orthopädie bestehen aus:

- Chirurgie, sowohl Extremitäten erhaltend (Achsfehlerkorrekturen, Fehlstellungskorrekturen etc.), als auch die Amputationschirurgie,



- Orthetik (äußere Apparate),
- Orthoprothetik,
- Prothetik (Körperersatzstücke),
- Reha-Technik (Mobilitätshilfen, ADL-Hilfen, aber auch Hilfen zur Steuerung von Haushalt und Lebenswelt, KfZ-Zurichtungen etc.).

### Bedeutung der Technischen Orthopädie

Grundsätzlich besteht eine Unsicherheit bei der Frage, wie viele Behinderte in Deutschland leben. Aus Zahlen des statistischen Bundesamtes 2011 ist zu entnehmen, dass in Deutschland etwa 7,3 Mio. schwer behinderte Menschen leben. Gegenüber 2009 war dies eine Steigerung von 2,6 % [1]. Dieser Anteil entspricht etwa 9 % der Gesamtbevölkerung. Auffällig ist, dass drei Viertel der Betroffenen älter als 55 Jahre war. „Im Alter kommen die Behinderungen“.

Allerdings erfasst die Statistik in Bezug auf Schwerbehinderte nur Betroffene, die einen Grad der Behinderung von mindestens 50 aufweisen. Nicht erfasst sind daher in dieser Statistik Betroffene mit niedrigerer Behinderung oder solche, die keinen Schwerbehindertenausweis beantragt haben. Es ist somit von einer deutlich höheren Anzahl an Betroffenen auszugehen, als dies die Statistik zeigt.

Durch die demographische Entwicklung (s. o.) bedingt steigen auch die Hilfsmittelkosten. Nach einer Pressemitteilung des Bundesministeriums für Gesundheit (BMG) stiegen die Ausgaben für Hilfsmittel von 2015 auf 2016 um 3 % (234 Mio. Euro) auf ein Gesamtvolumen von 6,13 Mrd. Euro. Dies entspricht etwa 4 % der Gesamtausgaben der gesetzlichen Krankenversicherung. Dabei entwickelten sich die Hilfsmittelausgaben zwischen den einzelnen Kassenarten unterschiedlich. Die AOK verzeichnete ein Plus von 0,6 %, die Betriebskrankenkassen ein Plus von 4,7 %, die Innungskrankenkassen ein Plus von 8,7 %, die Ersatzkassen ein Plus von 3,8 %, die Knappschaft Bahn See ein Plus von 6 %, die landwirtschaftlichen Krankenkassen sogar ein Minus von 6 % [2]. Die gesetzliche Krankenversicherung gab im Jahre 2015 laut den Basisdaten des vdek [4] 7,6 Mrd. Euro für Hilfsmittelversorgung aus. Nach den Daten des vdek (Verband der Ersatzkassen) entsprach dies einer Steigerung von 3,85 % im Vergleich zu 2015.

Technisch-orthopädische Versorgungen sind dabei ein bedeutender Wirtschaftsfaktor für unser Land. Nach Zahlen des Bundesinnungsverbandes Orthopädietechnik [5] versorgen etwa allein in der Orthopädietechnik (exklusive Schuhtechnik) etwa 1.900 Betriebe mit ca. 37.000 Beschäftigten und einem Umsatz von 3,7 Mio. Euro jährlich Betroffene. Dies entspricht etwa 4 Mio. Versorgungen jährlich mit steigender Tendenz. Anlässlich einer Pressekonferenz zum Start der Medica 2016 wurden seitens des Industrieverbandes Spectaris die Umsatzzahlen der deutschen Medizintechnikindustrie dargestellt. Der Verband rechnete mit einem Branchen-Umsatz von 28,3 Mrd. Euro, gegenüber 2015 einem Zuwachs von 2,5 %.

Zwischen 2010 und 2016 steigerte sich die Umsatzentwicklung im Inland um ca. 1,5 %, im Export um ca. 5 %. Aufgrund der hohen Innovationskraft der deutschen Industrie betrug die Exportquote 64 %. In dieser Branche sind nach Schätzungen des Verbandes etwa 133.000 Beschäftigte angestellt [5].

Unter den Ursachen für Behinderungen stellen die muskuloskeletalen Erkrankungen weiterhin die Hauptentität [6].

### Weitere Entwicklung

Die Bevölkerungs- und Altersstruktur wird sich in den nächsten Jahren erheblich ändern. Während im Jahr 2010 noch 18,6 % der Bevölkerung über 60 Jahre alt war, ändert sich dies bis zum Jahr 2070 perspektivisch auf 27,7 % der Bevölkerung. Die Altersgruppe der 67-Jährigen und Älteren wird um 36 % von 15,1 Mio. im Jahr 2013 auf 20,6 Mio. Personen im Jahr 2060 (19,2 Mio. im Jahr 2030) ansteigen. Die Zahl der Hochbetagten über 80 Jahre hatte sich bereits von 1970 bis 2009 verdreifacht (von 1,53 Mio. Menschen auf 4,1 Mio.). Bis 2050 ist davon auszugehen, dass mehr als 10 Mio. Menschen über 80 Jahre unter uns leben. Korrelierend steigt die Lebenserwartung deutlich. Während im Jahr 2010 die durchschnittliche Lebenserwartung bei Männern bei 77,2, bei Frauen bei 82,7 Jahren lag, steigt sie bis in das Jahr 2050 auf 83,7 Jahre bei Männern, 88,8 Jahre bei Frauen (vdek Gesundheitsreport 2011 [7]).

Aufgrund der Tatsache, dass körperliche Behinderungen insbesondere im Alter auftreten, wird dies zu einem erhöhten Bedarf an technisch-orthopädischen Mitbehandlungen führen. Die Anzahl pflegebedürftiger Menschen wird für das Jahr 2020 bereits mit 2,91 Mio. prognostiziert, im Jahr 2030 rechnet man mit 3,36 Mio. pflegebedürftigen Menschen, von denen eben viele auf technisch-orthopädische Hilfsmittel angewiesen sein werden.

Weiter zu beachten ist die Entwicklung bei den großen Volkskrankheiten. So führen die Stoffwechselstörungen zu einem zusätzlichen Anstieg des Behandlungsbedarfs auf technisch-orthopädischem Sektor. Beispielsweise ist beim Diabetes mellitus mit einer weiter steigenden Prävalenz der Erkrankung zu rechnen. Schon jetzt sind 8–10 % der Bundesbürger betroffen, in den Vereinigten Staaten rechnet man im Jahr 2050 damit, dass jeder dritte bis fünfte US-Bürger an einem Diabetes mellitus leidet. Weltweit wird 2025 bereits mit einer geschätzten Zahl von 300 Mio. Diabetikern gerechnet. Aufgrund der Probleme mit den Folgeerscheinungen dieser Erkrankung, insbesondere dem diabetischen Fußsyndrom, steigt hierdurch erwartungsgemäß auch die Anzahl an technisch-orthopädischen Versorgungen, Amputationen etc.; derzeit hat ein Diabetiker ein gegenüber der Normalbevölkerung 40-fach höheres Amputationsrisiko.

Unter den sich verändernden Bevölkerungsstrukturen und auch unter dem Aspekt des zunehmenden Diktates der Ökonomisierung in der Medizin steigt auch die

Anzahl an operativen Versorgungen mit Endoprothesen perspektivisch deutlich. Letztendlich wird sich aber auch die Zahl an Komplikationen nach derartigen Eingriffen erhöhen, mit der dann erforderlichen Notwendigkeit einer eventuellen Behandlung mit technisch-orthopädischen Hilfsmitteln. Dies hat vielfältige Ursachen. Einerseits ist bei zunehmend älteren Patienten aufgrund der Komorbiditäten eine erhöhte Sturzgefahr vorhanden, andererseits steigt das Problem mit multiresistenten Infektionen. Dies zeigt sich unter anderem in der erhöhten Anzahl an Amputationen nach infizierten Knieendoprothesen. Bei vielen Patienten, die ggf. aufgrund hohen Alters und erhöhter Operationsrisiken nicht operativ behandelt werden können, ist zudem zur Erhaltung der Mobilität, aber auch der Selbstständigkeit im heimischen Umfeld technisch-orthopädische Hilfe vonnöten.

Unter der – kritisch zu sehenden – zunehmenden Konzentration auf Endoprothesenimplantationen und große Wirbelsäuleneingriffe in der Orthopädie und Unfallchirurgie leiden derzeit erkennbar die Betreuungsmöglichkeiten für andere Patienten mit schweren körperlichen Behinderungen, die interdisziplinär aufwändiger technisch-orthopädischer Betreuungen bedürfen (beispielsweise neuroorthopädische Fälle, angeborene Fehlbildungen etc.). Deren Betreuung und Versorgung krankt daran, dass das erforderliche Know-how für deren Betreuung in den immer hochspezialisierten Kliniken oftmals fehlt. Gerade hier hat das Fach der Orthopädie und Unfallchirurgie eine hohe ethische Verpflichtung auch diesen Patienten gegenüber, die in aller Regel einer ganzheitlichen Betreuung mit operativen, konservativen und technisch-orthopädischen Verfahren bedürfen.

Der Behandlungs- und Versorgungsbedarf bei technisch-orthopädischen Versorgungen wird somit weiter ansteigen. Schon heute werden 13,7 Mrd. Euro und damit ca. 6,4 % der Ausgaben der gesetzlichen Krankenkassen für Heil- und Hilfsmittel ausgegeben, 1,4 % für rehabilitative Maßnahmen. Diese Daten werden sich in der Zukunft gemäß der sich verändernden Altersstruktur deutlich erhöhen und stellen somit einerseits eine zunehmende Kostenbelastung für das Gesundheitssystem, andererseits allerdings auch durch die Umsätze und Beschäftigungszahlen sowie die zukünftigen erheblichen Wachstumschancen einen steigenden positiven Wirtschaftsfaktor dar.

Rein von der fachlichen Seite hat sich in der Technischen Orthopädie in den letzten Jahren und Jahrzehnten eine massive Weiterentwicklung gezeigt. Am spektakulärsten ist dies in der Prothetik zu erkennen, wo durch die Entwicklung Mikroprozessor-kontrollierter Passteile eine hohe Verbesserung der Teilhabe behinderter Patienten erreicht wird. Zukünftig sind hier weitere Verbesserungen durch gekoppelte Knie- und Fußpassteile, sicher auch durch verbesserte Ableitungen von Muskel- oder Nervenaktionspotenzialen (ggf. direkte Koppelungen über implantierbare Chips) zu erwarten. Auch die Schafttechnik hat erhebliche Fortschritte gemacht. Neben physiologisch optimierten Schaftkonstruktionen kann in Zukunft auch durch eine verbesserte Schaftklimatisierung ein höherer Komfort erwartet werden. In der Orthetik und Schuhtechnik haben neue, gewichtssparende Materia-

lien (Carbon etc.) und Weichschaummaterialien eine verbesserte Behandlungsqualität erzielt. Der Bereich der Rehathechnik mit „assistive devices“ (bspw. Steuerungen der Lebenswelt) wird in der Zukunft eine zunehmende Rolle spielen.

### Krankheitsbilder

Wesentliche Krankheitsbilder, die technisch-orthopädischer Betreuung bedürfen, sind:

- angeborene Fehlbildungen,
- alle neuroorthopädischen Krankheitsbilder (progressive Muskeldystrophien, zerebrale Bewegungsstörungen, Spina bifida, Myelomeningocele, Querschnittslähmungen, neurogene Arthropathien),
- Stoffwechselstörungen (Diabetes mellitus, rheumatische Erkrankungen, Osteoporose),
- Lähmungen an den Extremitäten (spinale Prozesse, Poliomyelitis),
- Fehlstellungen oder Fehlheilungen nach Frakturbehandlungen,
- Amputationen,
- Fehlstellungen oder Frakturheilungsstörungen bei Sportunfällen (Sportfolgeschäden, Querschnittläsionen),
- Tumorerkrankungen am Skelettsystem,
- Systemerkrankungen des Bewegungsapparates (Achondroplasie, Osteogenesis imperfecta, Arthrogryposis multiplex congenita etc.),
- chronischer Rückenschmerz (Skoliosen, Haltungsinsuffizienzen, Spondylolyse, Spondylolisthesis, Spondylitis),
- degenerative Veränderungen an der oberen Extremität (Schulterluxation, Rotatorenmanschettenprobleme, Epicondylitis humeri radialis und ulnaris, Handgelenksarthrose, Scapoid-Pseudarthrose oder Arthrose, Daumensattelgelenksarthrose, Carpaltunnelsyndrom),
- degenerative Veränderungen an den unteren Extremitäten (Coxarthrose, Beinlängendifferenzen, Achsfehlstellungen der unteren Extremitäten, Folgen von Bandverletzungen am Kniegelenk, Gonarthrose, arthrotische Veränderungen am Sprunggelenk und der Fußwurzel, Achillodynien, Achillessehnenrupturen),
- angeborene oder frühkindlich erworbene Fehlstellungen der unteren Extremitäten (angeborene Hüftdysplasie, Coxa vara congenita, Morbus Perthes, Achsfehler, habituelle Patellaluxationen, Morbus Köhler I und II, Fußfehlstellungen etc.).

### Evidenzlage

Technisch-orthopädische Versorgungen haben sich in der Vergangenheit für viele schwer betroffene Patienten als ausgesprochen hilfreich erwiesen. Durch ein

anderes Verständnis von Krankheitsbildern und verbesserte operative Maßnahmen wurden aber auch technisch-orthopädische Versorgungen teilweise erübrigbar, beispielhaft sei hier die aufwändige Orthesenversorgung der unteren Extremitäten bei Morbus Perthes genannt.

Kritisch muss gesehen werden, dass in zu vielen Bereichen der Technischen Orthopädie, insbesondere im Bereich der Prothesenpassteile, die wissenschaftliche Forschung derzeit oft Industrie-getriggert ist. Die wesentlichen spektakulären Neuerungen auf diesem Fachgebiet kommen oftmals ebenfalls aus der Industrie, so u. a. neuere Prothesenpassteile, neue Steuerungsmöglichkeiten für Prothesen durch Kombination mit plastisch-chirurgischen Verfahren. Im universitären Forschungsbereich sind derzeit nur wenige Aktivitäten auf diesem Gebiet zu verzeichnen, auch wenn sich für die Forschung hier ein weites Betätigungsfeld anbietet.

Im Hinblick auf den Erfolgsnachweis technisch-orthopädischer Versorgungen liegen bisher zu wenig evidenzbasierte größere Studien vor. Es ist eindeutig ein Mangel an prospektiv randomisierten, kontrollierten Studien vorhanden. Hier bietet sich gerade für die Forschung noch ein weites Betätigungsfeld. Dennoch sind in den letzten Jahren einige wissenschaftliche Fortschritte erreicht worden, die auch Evidenzkriterien standhalten können (z. B. Schuhtechnik und Orthesen bei Gonarthrose, Einlagenwirkung bei Metatarsalgien).

Neben den reinen Wirksamkeitsnachweisen bieten sich **weitere Forschungsbereiche** für Forschungen in der Technischen Orthopädie an und sollten genutzt werden:

1. **Verbesserung amputationschirurgischer Methoden** zur besseren Mobilisation und Reintegration der Patienten
  - Verbesserung der direkten Kopplung von Exoprothesen an den Stumpf (Stichwort Osseointegration),
  - Entwicklung von Implantaten zur Verbesserung der Endbelastbarkeit im Stumpfbereich
  - verbesserte Steuerungsmöglichkeit von Exoprothesen durch direkte Kopplungen von Muskel- oder Sehnenanteilen an Exoprothesen,
  - direktere Ableitung von ggf. versetzten Nerven
  - direkte Kopplung an Nerven zur Steuerung von Prothesenpassteilen, ggf. Chip-Implantationen.
2. **Prothesentechnik**
  - Schaftverbesserungen (Komfort, Klima)
  - Entwicklung neuer, physiologischer Passteilkombinationen
  - computerunterstützte Verbesserung der Funktion von Prothesenpassteilen,
  - individuelle Adaptation an die Alltagsgewohnheiten eines Patienten,
    - aktive Prothesenpassteile, beispielsweise mit aktiver Anbahnung benötigter Bewegungen,
    - schnellere Reaktionszeiten von Exoprothesenpassteilen.

### 3. **Orthesenversorgung**

- Mobilisierung von Querschnittsgelähmten mit Hilfe von exoskelettalen Orthesen, computergesteuert,
- Orthesen mit mikroprozessor-unterstützten Gelenken
- Kopplung von Orthesen mit Nerven- oder Muskelaktionen,
  - beispielsweise aktive Fußheberprothesen, die die Notwendigkeit der Fußhebung erkennen und beispielsweise durch myoelektrische Signale eine Fußhebung anbahnen
- Verbesserung des Orthesentragekomforts,
- Entwicklung modularer Orthesenkonzepte, Rehabilitationsstadien-adaptiert (beispielsweise bei Osteoporose).

### 4. **Rollstuhltechnik**

- Entwicklung neuer energiesparender Antriebstechniken für Rollstühle (Handantrieb, aber auch elektrisch),
- Intelligente Rollstuhlsteuerungen für schwer Körperbehinderte mit Kopplung der Steuerung an Alltagsaktivitäten in der Wohnumgebung und Lebenswelt

### 5. **Orthopädieschuhtechnik**

- Entwicklung neuer moderner Einlagentechniken unter Verwendung neuer Materialien.

### 6. **Grundlagenforschung**

- Pathophysiologie und Pathogenese des diabetischen Fußsyndroms (beispielsweise Entwicklung medikamentöser Interaktionsmöglichkeiten bei der diabetisch-neuropathischen Osteoarthropathie – Verminderung der entzündlichen Lokalreaktionen, Beeinflussung der Abbauvorgänge im beteiligten Knochen),
- Entwicklung intelligenter Implantate,
  - beispielsweise Entwicklung von Hüft- oder Knieendoprothesen, die „Wartungsnotwendigkeiten“ signalisieren oder Lockerungen anzeigen
- Entwicklung neuer Implantate, die direkten Knochenanwuchs fördern

Ein künftiger, auch für die wirtschaftliche Gesamtentwicklung sicher erheblich bedeutungsvoller Anteil in der Technischen Orthopädie, der bisher noch zu wenig genutzt/beachtet wird, ist die Versorgung älterer, behinderter Patienten mit so genannten „assistive“ oder „adaptive devices“ für den Heim- und Haushaltsbereich, mit deren Hilfe behinderte Menschen ihr direktes Umfeld steuern und kontrollieren können und in diesem Bereich somit weitestgehend ihre Selbstständigkeit erhalten können. Hier ist an den gesetzlichen Grundsatz „Rehabilitation vor Pflege“ zu erinnern, die auch die technisch-orthopädischen Versorgungen betrifft.

## Fazit

Durch den zu erwartenden deutlichen Anstieg älterer Mitbürger mit entsprechenden Altersbehinderungen wird sich automatisch die Zahl derer, die technisch-orthopädische Betreuung benötigen, erheblich erhöhen. Hieraus entstehen deutliche Folgekosten für das Gesundheitssystem, aber auch hohe wirtschaftliche Potenziale. Zudem ist es ärztlich-ethische Aufgabe, sich gerade den behinderten Mitmenschen mit schweren körperlichen Erkrankungen zu widmen und diesen zur gleichberechtigten Teilhabe zu helfen. Zielgerichtete Behandlung und Forschung auf dem Gebiet der Technischen Orthopädie hat die Aufgabe, den körperlich behinderten Patienten eine möglichst aktive Teilhabe zu ermöglichen und ihnen die gleichen Entwicklungschancen wie nicht Behinderten zu geben. Neben den rein volkswirtschaftlichen Aspekten besteht hier eine erhebliche ethische Verpflichtung. Die Technische Orthopädie ist und bleibt ein wichtiger Pfeiler des Faches Orthopädie und Unfallchirurgie.

## Literatur

- [1] Statistisches Bundesamt, Pressemitteilung Nummer 325. [www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2015/09/PD15\\_325\\_12421.html](http://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2015/09/PD15_325_12421.html) (abgerufen am 14. 08. 2017).
- [2] [www.bundesgesundheitsministerium.de. https://www.bundesgesundheitsministerium.de/ministerium/meldungen/2017.html](https://www.bundesgesundheitsministerium.de/ministerium/meldungen/2017.html) (abgerufen am 22. 08. 2017).
- [3] vdek-Basisdaten 2016/2017, [www.vdek.com/presse/daten.html](http://www.vdek.com/presse/daten.html) (abgerufen am 19. 06. 2017).
- [4] Pers. Mitteilungen Dr. Stein, BIV Orthopädietechnik, 2017.
- [5] Pressekonferenz Spectaris, Hr. M. Kuhlmann zur Mecica-Eröffnung 2016.
- [6] Weißbuch Technische Orthopädie, Verlag Orthopädie-Technik 2014.
- [7] vdek Gesundheitsreport 2011/2012, [www.vdek.com/presse/daten.html](http://www.vdek.com/presse/daten.html) (abgerufen am 19. 06. 2017).

## 5.3 Nichtärztliche Leistungen

Wolfgang Beyer und Ulrike Roesch-Löhr

### 5.3.1 Physiotherapie

„Physiotherapie“ wird in Deutschland als Oberbegriff aller aktiven und passiven Therapieformen benutzt (MPHG §§ 3 und 8) und unterteilt sich in Krankengymnastik und physikalische Therapie. Krankengymnastik kann nur durch einen Physiotherapeuten ausgeübt werden, physikalische Therapie hingegen von Physiotherapeuten und Masseuren. Die physikalische Therapie beinhaltet die Bereiche Massage, Elektrotherapie, Hydrotherapie und Thermo-therapie [1]. Die Bezeichnung „physical therapy“ im angloamerikanischen Bereich ist somit nicht deckungsgleich mit der „physikalischen Therapie“ im Deutschen.

Der Begriff „Krankengymnastik“ gilt vielfach als überholt, zum einen durch die Begrenzung der Leistungserbringung auf Kranke, zum anderen durch die Begrenzung auf wenige Methoden. Wenngleich die Differenzierung in aktive und passive Verfahren auch heute in der wissenschaftlichen und politischen Diskussion noch geläufig ist und oftmals wertend eingesetzt wird, ist der Übergang in der Praxis fließend und unscharf. So werden viele streng genommen passive Techniken wie Release-Techniken, passive Längs- und Querdehnungen etc. in übliche sog. aktive Therapieeinheiten integriert oder sogar ausschließlich angewandt.

#### Definition der Physiotherapie/-therapeuten

Der Physiotherapeut gilt als der Spezialist für Bewegungsstörungen bzw. Funktionsstörungen des neuro – muskulo – artikulären Systems (WCPT 2000).

Physiotherapeut ist anders – als in einigen anderen Ländern – in Deutschland kein eigenständiger Heilberuf, sondern gehört zu den Gesundheitsfachberufen (früher Heilhilfsberufe). Die medizinische Notwendigkeit einer Therapie wird ausschließlich durch Ärzte oder Heilpraktiker festgestellt und auf Rezept verordnet, außer bei präventiven Maßnahmen. Hiernach ist der Verordner für die Indikation und den Ausschluss von Kontraindikationen verantwortlich, der Physiotherapeut hingegen für den Inhalt der durchgeführten Therapie. Der Primärzugang, erklärtes Ziel vieler Fach- und Interessenverbände, wäre eine grundlegende Änderung dieses Status. Sporttherapeuten und -wissenschaftler erfüllen die Zulassungsvoraussetzungen als Physiotherapeut nicht und dürfen physiotherapeutische Heilmittel wie z. B. Krankengymnastik weder erbringen noch abrechnen.

Bis Ende des letzten Jahrhunderts herrschte das Konzept der „Normalität“, Abweichungen galten als abnorm. Behandelt wurde entsprechend nicht das Individuum, sondern die Krankheit mit dem Ziel der Wiederherstellung oder Erhaltung der normalen Funktion. Seit Mitte der 1990er Jahre vollzog sich ein Paradigmenwechsel hin zur ganzheitlichen Sichtweise.



Eine moderne Definition der Physiotherapie stellte dann das sogenannte „Neue Denkmodell für die Physiotherapie“ nach Hüter-Becker (2002) dar. Hier werden vier Wirkorte physiotherapeutischer Interventionen benannt, die miteinander vernetzt sind. Diese sind das Bewegungssystem, die inneren Organe, die Bewegungsentwicklung und Bewegungskontrolle sowie das Erleben und Verhalten des Patienten.

Daraus ergibt sich, dass die Physiotherapie das Ziel hat, die Bewegungs- und Funktionsfähigkeit eines Patienten wiederherzustellen, zu erhalten bzw. zu steigern, angepasst an dessen anatomischen, physiologischen, kognitiven und emotionalen Bedürfnissen. In der Prävention, Kuration und Rehabilitation findet die Physiotherapie ihren Anwendungsbereich bei stationären, teilstationären und ambulanten Patienten.

### Der physiotherapeutische Befund

Der physiotherapeutische Befund nutzt sowohl Clinical-Reasoning-Prozesse und diagnostische Verfahren, als auch pädagogische und manuelle Kompetenzen des Therapeuten. In der Orthopädie/Traumatologie finden hauptsächlich die Schritte des hypothetisch/deduktiven Reasonings Anwendung:

- Problemidentifikation,
- Vorinformation zum Patienten und Befund (bio-psycho-sozialer Status),
- Hypothesenbildung durch Analyse der gesamten Daten,
- Verifikation oder Falsifikation (Eingrenzung),
- Eingrenzung der Hypothesen,
- Problemdefinition,
- Ermittlung der wahrscheinlichsten Hypothese zur Diagnosestellung,
- Problemformulierung und therapeutische Diagnose.

Der Befund wird abgeschlossen durch ein funktionelles Resümee und eine Festlegung des Therapieziels in Absprache mit dem Patienten. Diese Einbeziehung des Patienten (Partizipation) hat auch nachweislich positive Einflüsse auf das objektiv messbare Therapieergebnis. Seit den 1990er Jahren „repariert“ der Physiotherapeut nicht nur alleine biomechanische Funktionsstörungen, sondern betrachtet und behandelt den Patienten ganzheitlich in Anlehnung an das bio-psycho-soziale Denkmodell unter Berücksichtigung der ICF-Kriterien (International Classification of Functioning, Disability and Health 2001).

Durch diese Kriterien wird deutlich, dass das Erleben zum Beispiel eines Schmerzes der Lendenwirbelsäule und damit auch die resultierende Einschränkung sehr individuell sein können. So erklärt sich, dass man einen Patienten nicht nur auf ein einzelnes Symptom, wie beispielsweise ein gestörtes Facettengelenk oder einen hypertonen Muskel, minimieren kann, da die psychosoziale Komponente

auch eine entscheidende Rolle am Schmerzerleben und der therapeutischen Intervention spielt.

### Die physiotherapeutische Behandlung

Die physiotherapeutische Behandlung ist immer befundorientiert und zielgerichtet. Sie kann passiv und/oder aktiv sein (siehe oben), gegebenenfalls unter Berücksichtigung der Wundheilungsphasen zur Unterstützung von Heilungsprozessen. Die physiotherapeutische Behandlung führt zu einer teilhabeorientierten Steigerung der Leistungsfähigkeit des Gesamtorganismus. Sie regt die Eigenverantwortung des Patienten an, da pädagogische und psychologische Ansätze während der Therapie sich auf das emotionale Erleben einer Erkrankung auswirken (laut Deutschem Verband für Physiotherapie). Bisweilen werden diese Aspekte etwas irreführend auch als unspezifische Therapieeffekte bezeichnet.

#### **So ergeben sich folgende Behandlungsziele:**

Gelenkschutz, Verbesserung der Mobilität der Gelenke, Verbesserung der Neuraldynamik, Verbesserung des Gleitens faszialer Strukturen, Steigerung der Funktion im Alltag (ADL), Steigerung der Kraft/Stabilität, Verbesserung der inter-/intramuskulären Koordination und der Propriozeption, Verbesserung der Wahrnehmung, Verbesserung der Gleichgewichtsfähigkeit (Sturzprophylaxe), Bahnung von Bewegungsabläufen, Verbesserung des lymphatischen Abflusses und der metabolischen Situation, Umgang mit bzw. Linderung von Schmerzen.

Eine Behandlung eines Patienten in der Orthopädie kann mit oder ohne Geräte (wie z. B. Kreisel, Gehbarren, Schaukelbrett, Theraband, Zugapparat, Pezziball, Hanteln, Gewichtsmanschetten, Kletterwand, etc.) durchgeführt werden. Sie beinhaltet gelenkmobilisierende Maßnahmen, Weichteil- bzw. Faszientechniken und neurodynamische Techniken. Die Stabilisation erfolgt im Sinne des posturalen Trainings zuerst gelenknah mit Zuhilfenahme der kleinen Stabilisatoren. Im weiteren Therapieverlauf werden im Sinne der Trainingslehre die großen Muskelsysteme aktiviert. Der Therapieverlauf führt vom Passiven zum Aktiven, das heißt der Therapeut führt und begleitet den Patienten auf dem Weg von der Passivität in die Aktivität.

Das Ende einer Behandlungssequenz sollte durch einen Abschlussbefund abgeschlossen werden, durch den auch der Patient seine eigenen Fortschritte erkennen und realisieren kann. Um den Therapieerfolg zu manifestieren und die Eigenverantwortung des Patienten zu steigern, werden mit dem Patienten individuelle Eigenübungen erlernt. Des Weiteren werden je nach Krankheitsbild spezifische Verhaltensweisen (z. B. Luxationsgefahr, i.S. ADL, etc.) und Managementstrategien besprochen.

Die Physiotherapie beinhaltet sowohl Einzeltherapie, als auch Kleingruppen, die häufig im Rahmen der Prävention und Rehabilitation, zur Steigerung der sozialen Kompetenz i. S. des bio-psycho-sozialen Denkmodells, stattfinden.

Die physiotherapeutische Leistung unterliegt der ärztlichen Verordnung, wobei die Heilmittel-Richtlinie des Gemeinsamen Bundesausschusses die Verordnungsfähigkeit von Heilmitteln durch die Vertragsärzte sowie – neu – im Rahmen des Entlassmanagements durch Krankenhäuser regelt. Hier sind die Voraussetzungen der Verordnung, die verordnungsfähigen und nicht verordnungsfähigen Heilmittel, die Auswahl der Heilmittel und die Verordnung inner- und außerhalb des Regel-falls geregelt. Bestandteil ist seit dem 01. 01. 2017 auch die Anlage 2 „Diagnoseliste zum langfristigen Heilmittelbedarf nach § 32 Abs. 1a SGB V“. Zusätzlich hat der Gemeinsame Bundesausschuss eine Patienteninformation „Genehmigung eines langfristigen Heilmittelbedarfs“ veröffentlicht.

#### **Die wichtigsten Positionen nach dem Heilmittelrichtlinien-Katalog sind:**

- Allgemeine Krankengymnastik – KG, -trocken/Bewegungsbad, neurophysiologische Krankengymnastik – KG ZNS, z. B.: Brügger/PNF/Brunkow etc.,
- Gerätegestützte Krankengymnastik – KG-Gerät, z. B.: Medizinische Trainingstherapie etc.,
- Manuelle Therapie – MT, spezifische Gelenk- und Wirbelsäulentechniken.

#### **Auszug aus dem Heilmittelkatalog 2016:**

- **Allgemeine Krankengymnastik (KG):** Krankengymnastische Behandlungstechniken dienen z. B. der Behandlung von Fehlentwicklungen, Erkrankungen, Verletzungen, Verletzungsfolgen und Funktionsstörungen der Haltungs- und Bewegungsorgane sowie innerer Organe und des Nervensystems mit mobilisierenden und stabilisierenden Übungen und Techniken. Sie dienen der Kontrakturvermeidung und -lösung, der Tonusregulierung, der Funktionsverbesserung bei krankhaften Muskelinsuffizienzen und -dysbalancen etc.
- **Allgemeine Krankengymnastik (KG) im Bewegungsbad:** Krankengymnastische Behandlung unter Ausnutzung der Wärmewirkung des temperierten Wassers, des Auftriebes und des Reibungswiderstandes des Wassers mit und ohne Auftriebskörper etc.
- **Gerätegestützte Krankengymnastik (KG-Gerät):** Sie dient der Behandlung krankhafter Muskelinsuffizienzen, -dysbalancen und -verkürzungen sowie motorischer Defizite bzw. Paresen mittels spezieller medizinischer Trainingsgeräte (Hebel- und Seilzugapparate), vor allem bei chronischen Krankheiten der Wirbelsäule sowie bei posttraumatischen oder postoperativen Eingriffen etc.
- **KG-ZNS:** Zur Behandlung von zentralen Bewegungsstörungen nach Vollendung des 18. Lebensjahres, zur Förderung und Erleichterung des Bewegungsablaufes durch Einsatz komplexer Bewegungsmuster, Bahnung von Innervation und Bewegungsabläufen und Förderung oder Hemmung von Reflexen. etc.

- **Manuelle Therapie:** Als Einzeltherapie zur Behandlung reversibler Funktionseinschränkung der Gelenke und ihrer muskulären, reflektorischen Fixierung durch gezielte (impulslose) Mobilisation oder von Anwendung von Weichteiltechniken.

**Indikationen zur Verordnung der physiotherapeutischen Leistungen sind:** Arthrosen, Z. n. Gelenkersatz / TEP, Osteoporose, Erkrankungen des rheumatischen Formenkreis, Z. n. Traumen, Frakturen, Amputationen, Rupturen von Sehnen, Muskeln oder Bändern, Impingement, PHS, Hypermobilität, Instabilitäten, Wirbelsäulensyndrome, Wirbelsäulenoperationen, radikuläre Symptome, pseudoradikuläre Symptome, Ansatzendopathien, Skoliosen.

## Literatur

- [1] [www.physio-deutschland.de/patienten-interessierte/physiotherapie/definition.html](http://www.physio-deutschland.de/patienten-interessierte/physiotherapie/definition.html) (abgerufen am 10. 04. 2017).
- [2] [www.gkv-spitzenverband.de/media/dokumente/krankenversicherung\\_1/ambulante\\_leistungen/heilmittel/heilmittel\\_richtlinie/HeilM-RL\\_2016-05-19\\_iK-2017-01-01\\_Heilmittelkatalog.pdf](http://www.gkv-spitzenverband.de/media/dokumente/krankenversicherung_1/ambulante_leistungen/heilmittel/heilmittel_richtlinie/HeilM-RL_2016-05-19_iK-2017-01-01_Heilmittelkatalog.pdf) (abgerufen am 10. 04. 2017).
- [3] Buchberger M. Erkennen von Red flags bei Patienten mit Low Back Pain. *Manuelle Therapie*. 2007;11(5):206–11.
- [4] Hüter-Becker A, Dölken M. *Beruf, Recht, wissenschaftliches Arbeiten*. Stuttgart: Thieme Verlag; 2004.
- [5] Westerhuis P, Wiesner R. *Klinische Muster in der Manuellen Therapie, Kurshandbuch der IMTA*, Thieme Verlag 2011.
- [6] *Masseur- und Physiotherapeuten Gesetz (MPhG)*. Deutscher Verband für Physiotherapie (ZVK e. V.) Berufsordnung 1994.
- [7] [www.who.int/classifications/icf/en/](http://www.who.int/classifications/icf/en/) (abgerufen am 10. 04. 2017).
- [8] WCPT (World Confederation of Physical Therapy) 2000. <http://www.wcpt.org/>.

### 5.3.2 Sport- und Bewegungstherapie, Trainingstherapie

Die Sport- und Bewegungstherapie hat in der Behandlung chronischer und degenerativer Erkrankungen in den letzten Jahren in vielen medizinischen Bereichen aufgrund des hohen kurativen und gesundheitsfördernden Potentials eine zunehmende Bedeutung erhalten. Mit ihrer vielfältigen funktionell somatischen, psychosozialen und pädagogischen Wirkung wird die Sport- und Bewegungstherapie in der Prävention und Rehabilitation unter anderem dazu eingesetzt, die Pathophysiologie und Symptomatik geschädigter Körperfunktionen und -strukturen am Muskel-, Skelett- und Herz-Kreislaufsystem positiv zu beeinflussen, Bewegungsfertigkeiten zu verbessern und eine nachhaltige Gesundheitskompetenz bei Patienten durch Bindung an regelmäßige und langfristige angepasste körperliche Aktivität aufzubauen.

Gerade bei chronischen Erkrankungen nimmt die gesundheitsbezogene Fitness, die für die Bewältigung alltäglicher Belastungen und die Selbständigkeit eine grundlegende Bedeutung hat, durch einen inaktiven Lebensstil der Betroffenen, das fehlende Wissen zu krankheitsangepasster Bewegung und das mangelnde Bewusstsein für die Bedeutung regelmäßiger Aktivität oftmals gravierend ab. Sport- und Bewegungstherapie kann hier durch Förderung emotionaler, kognitiver und verhaltensbezogener persönlicher Ressourcen einen wichtigen Beitrag zur Änderung des Bewegungsverhaltens und Bindung an sportliche Aktivität leisten. Sie beugt nicht nur einem Funktionsverlust von Organen vor, sondern reduziert den Behinderungsgrad von chronisch kranken Menschen, verstärkt deren soziale Teilhabe und steigert ihre Lebensqualität [1].

Die Sport- und Bewegungstherapie umfasst eine Vielzahl unterschiedlicher therapeutischer Methoden und Verfahren von der klassischen Sporttherapie mit der Zielsetzung, die körperliche Leistungsfähigkeit im Hinblick auf die respiratorische Leistungsfähigkeit, Kraft sowie Koordination und Beweglichkeit zu erhalten und zu verbessern, über spezielle physiotherapeutische Techniken und arbeitsplatzbezogenes Training bis hin zur Rekreationstherapie [2]. Für die praktische Umsetzung spielt für Betroffene vor allem das indikationsspezifische Effekt- und Handlungswissen zur Trainings- und Belastungssteuerung eine Rolle. Motivationssteigernd wirken sich Trainingstagebücher zur Selbstbeobachtung und auch Trainingspläne aus.

Thematisch lassen sich folgende Inhalte bei der Sport- und Bewegungstherapie differenzieren:

- Übungsformen zur Steigerung konditioneller und koordinativer Fähigkeiten wie Ausdauer-, Kraft-, Koordinations- und Beweglichkeitstraining;
- spielerische Elemente zum Kennenlernen und Kontaktaufbau, kooperative Spiele, Spiele zur Steigerung der Kreativität und Körperwahrnehmung;
- Inhalte zur Steigerung der Motivation und Bindung an dauerhafte körperliche Aktivität: Formulierung konkreter Ziele, Vermittlung von Wissen über Effekte

- spezieller Bewegungsprogramme auf die eigene Erkrankung und über Dosis-Wirkungsprinzipien, Vermittlung von Kenntnissen zur Trainings- und Belastungssteuerung sowie spezifischen Fertigkeiten und Bewegungstechniken;
- Schulung der Körperwahrnehmung und Einschätzung der Belastbarkeit;
  - Überprüfung von durch das Training persönlich erwarteten Effekten;
  - Selbstbeobachtung des eigenen Verhaltens mit Bewegungstagebüchern, -plänen, Pedometern [2].

Neben der positiven Beeinflussung kardiovaskulärer und metabolischer Risikofaktoren wie Hypertonie, Adipositas, Fettstoffwechselstörungen und Insulinresistenz werden deren Folge- bzw. Begleiterkrankungen durch Bewegungstherapie minimiert und mitunter gar verhindert [3]. Auch auf orthopädischem Fachgebiet sind für diverse chronische Erkrankungen positive Effekte von körperlichem Training in der Literatur beschrieben, so u. a. bei der Behandlung der Arthrose am Hüft- und Kniegelenk sowie dem nichtspezifischen Kreuzschmerz.

Obwohl körperliches Training nach jetzigem Wissensstand zwar keinen direkten Einfluss auf die pathophysiologischen Veränderungen der Arthrose hat und eine weitere Schädigung des hyalinen Knorpels nicht aufhalten kann, hat Bewegung einen nachweisbaren positiven Einfluss auf die Schmerzsymptomatik, Gelenkbeweglichkeit, Kraft- und Gleichgewichtsfähigkeit und die allgemeine Aktivität mitsamt der von den Betroffenen subjektiv wahrgenommenen Behinderung [3,4]. Betroffene, die langfristig körperlich aktiv sind zeigen die größten Steigerungen. Systematische Untersuchungen, die Aussagen zu einer differenzierten Dosierung in Bezug auf die Häufigkeit, Dauer, Intensität und Bewegungsform körperlicher Aktivität bei Arthrose zulassen, gibt es allerdings nur wenige [4]. Eine selbst gewählte moderat-intensive Belastungsintensität und langsame Belastungssteigerung verbunden mit einer schmerzfreien Bewegungsausführung stellen dabei grundlegende Trainingsprinzipien dar [5]. Die Bindung an körperliche Aktivität nimmt somit eine zentrale Rolle in der Behandlung chronisch Kranker ein. Angebote, die zusätzliche Informationen zur Krankheit und Therapieoptionen sowie Copingstrategien beinhalten, sind dabei mit vielfältigen positiven Effekten auch für psychische Outcomes verbunden [2].

Auch bei der Therapie des nichtspezifischen Kreuzschmerzes steht die Aktivierung der Betroffenen im Vordergrund aller Behandlungsoptionen. Da bewegungstherapeutische Maßnahmen ein besseres Outcome in Bezug auf die Schmerzreduktion und Funktionsfähigkeit zeigen als passive oder allgemeinmedizinische Behandlungen, hat sich in den letzten Jahren ein Wechsel von passiv-reaktiven hin zu aktiven Interventionen vollzogen [6,7]. Im Rahmen eines multimodalen Therapieansatzes sind bewegungstherapeutische Behandlungsanteile bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen daher neben ärztlichen, edukativen und verhaltenstherapeutischen Komponenten mittlerweile fest in multi- und interdisziplinäre Behandlungsregimes sowohl im Akut- als auch im Rehabilitationsbereich inte-

griert. Kombiniert mit verhaltenstherapeutischen Ansätzen fördern Bewegungsprogramme zudem nachweislich eine schnellere Rückkehr zur Arbeit mit entsprechenden positiven sozioökonomischen Auswirkungen [6]. Einzelne Therapiearten weisen dabei gegenüber anderen keine Überlegenheit auf, so dass Therapien anhand individueller Präferenzen der Betroffenen und der Therapeuten ausgewählt werden sollten. Durch mobilisierende und stabilisierende Übungstechniken und einen kontrollierten Belastungsaufbau dient die Bewegungstherapie bei chronischen Rückenschmerzen insbesondere der Steigerung der körperlichen Leistungsfähigkeit, die durch das Auftreten von Schmerzen und dem damit meist einhergehenden Bewegungsmangel gerade bei diesen Patienten allgemein reduziert ist.

## Literatur

- [1] Meusel D, Ruiz JR, Ortega FB, Hagströmer M, Bergman P, Sjöström M. Assessing levels of physical activity in the European population – The ALPHA project. *Selection*. 2007;16:9–12.
- [2] Geidl W, Hendrich S, Hofmann J, Schöne D, Zopf E, Pfeifer K. Entwicklung evidenzgesicherter Konzepte für die Bewegungstherapie in der Rehabilitation. 2012. 30–38. [http://forschung.deutsche-rentenversicherung.de/ForschPortalWeb/ressource?key=Projekt\\_Bewegungstherapie.pdf](http://forschung.deutsche-rentenversicherung.de/ForschPortalWeb/ressource?key=Projekt_Bewegungstherapie.pdf) (abgerufen am 03.07.2017).
- [3] Pederson BK, Saltin B. Evidence for prescribing exercise as therapy in chronic disease. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. 2006;16 Suppl 1:3–63.
- [4] Bennell KL, Hunt MA, Wrigley TV, Lim BW, Hinman RS. Muscle and Exercise in the Prevention and Management of Knee Osteoarthritis: an Internal Medicine Specialist's Guide. *Medical Clinics of North America*. 2009;93:161–177.
- [5] Vignon É, Valat JP, Rossignol M et al. Osteoarthritis of the knee and hip and activity: a systematic international review and synthesis (OASIS). *J Bone Spine*. 2006;73:442–455.
- [6] Airaksinen O, Brox JI, Cedraschi C et al. Chapter 4. European guidelines for the management of chronic non-specific low back pain. *EurSpine J*. 2006;15(2):192–300.
- [7] Chou R, Huffman LH. Nonpharmacologic therapies for acute and chronic low back pain: a review of the evidence for an American Pain Society/American College of Physicians clinical practice guideline. *Ann Intern Med*. 2007;147:492–504.

Jürgen Heisel

### 5.3.3 Elektrotherapie, Ultraschalltherapie, Phototherapie

#### Elektrotherapie

Im Rahmen der **Elektrotherapie** werden die physikalischen und/oder chemischen Eigenschaften des elektrischen Stromes therapeutisch genutzt. In Abhängigkeit von der gewünschten Wirkung kommen unterschiedliche Stromqualitäten zum Einsatz.

#### Niederfrequente Ströme

Hierbei handelt es sich zunächst um Gleichströme (bis zu 1.000 Hz) mit applizierten Stromstärken deutlich unter der subjektiven Toleranzgrenze von 1 mA/cm<sup>2</sup> Hautoberfläche.

Anwendungsformen:

- Die **stabile Quergalvanisation** zur Schmerzlinderung im Bereich von Triggerpunkten
  - *Behandlungsdauer:* bei akuten Prozessen 3–5 min., bei chronischem Verlauf 5–30 min.
- Das **Zellenbad** (Extremitäten-Teilbad mit stabiler galvanischer Stromapplikation) zum Einsatz bei degenerativen Arthritiden.
  - *Behandlungsdauer:* 10–15 min.
- Das **Stangerbad** als Ganzkörperbad mit stabilen galvanischen Strömen; bevorzugte Anwendung bei multiartikulären (Gelenk-)Prozessen
  - *Behandlungsdauer:* 10–30 min.
- Die **Iontophorese** (Stromstärke 0,5–1 mA/cm<sup>2</sup> Elektrodenfläche) mit transkutan gerichtetem Ionenstromtransport im Zuge eines galvanischen Stromdurchflusses zwischen großflächigen Plattenelektroden. Unter der Anode erfolgen Schmerzlinderung und muskuläre Detonisierung, unter der Kathode eine besonders starke Hyperämisierung.
  - *Behandlungsdauer:* 5–30 min.
  - *Hauptindikationen:* periartropathische Reizzustände, wobei die im Stromfeld wandernden negativen geladene Medikamente unter die Kathode, positiv geladene Substanzen unter die Anode gebracht werden müssen (Tab. 5.1).

Zu den niederfrequenten Wechselströmen zählen:

- Die **diodynamischen (Bernardschen) Impulsströme** (50–100 Hz; Impulsdauer 10 msec) mit guter analgetischer und hyperämisierender Wirkung sowie Begünstigung der Resorptionsförderung. Diese werden deshalb in erster Linie bei akuten traumatischen exsudativen arthritischen Reizzuständen eingesetzt.



**Tab. 5.1:** Iontophorese und externe Begleitmedikation.

Platzierung unter der Kathode (negative Ladung der Präparate)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Salizylsäure (3 %; z. B. Mobilat aktiv<sup>®</sup>, Rheumasan<sup>®</sup>)</li> <li>– Hydroxyethylsalizylat (z. B. Dolo-Arthrosenex<sup>®</sup>, Mobilat akut, HES Gel<sup>®</sup>)</li> <li>– Diclofenac (z. B. Voltaren-Emulgel<sup>®</sup>)</li> <li>– Nikotinsäure (3 %)</li> <li>– Ascorbinsäure (Vitamin C)</li> <li>– Metamizol (Metalgin<sup>®</sup>, Novalgin<sup>®</sup>, Novaminsulfon<sup>®</sup>)</li> <li>– Heparin (z. B. Essaven<sup>®</sup>, Hepathrombin<sup>®</sup>, Thrombophob<sup>®</sup> 30.000–60.000)</li> <li>– Hirudin (z. B. Exhirud<sup>®</sup>)</li> <li>– Kaliumjodat u. a.</li> </ul>
Platzierung unter der Anode (positive Ladung der Präparate)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Lokalanästhetika</li> <li>– Histamin (1 : 10.000 – 3 : 100.000), Bienengift Nicoboxil (Finalgon<sup>®</sup>)</li> <li>– Azetylcholin (z. B. Benerva<sup>®</sup>)</li> <li>– Hyaluronidase (Hyalase Dessau<sup>®</sup>)</li> <li>– Vitamin B u. a.</li> </ul>

- Das **TENS-Verfahren** (transkutane elektrische Nervenstimulation) zur rein symptomatischen lokalen Schmerzbekämpfung durch Reizung peripherer Nervenendigungen mit sekundärer Blockade der Schmerzweiterleitung im Bereich der Hinterhornneurone des Rückenmarkes (batteriebetriebenes Taschengerät mit Abgabe rechteckförmiger Impulsströme).
  - *Behandlungsdauer:* 20–30 min.
  - *Hauptindikation:* im Gelenkbereich schmerzhafte Mobilisationen bei Kontrakturen.
- Bei der **Hochvolttherapie** erfolgen lediglich extrem kurze polare Doppelimpulse (*Stromspannung:* 350–550 V; *Stromstärke:* < 1,5 mA bis zu 220 mA; *Frequenz:* 10–150 Hz; *Impulsdauer* 20–80 µs) ohne elektrolytische Gewebewirkung. Es kommt lediglich zu einer lokalen Analgesie und Hyperämisierung (mit Verbesserung der Wundheilung) sowie zu einer Detonisierung der darunter liegenden Muskulatur.
  - *Dosierung:* tgl. bei *akuten* Affektionen, 2–3-mal/Woche bei *chronischen* Beschwerdebildern,
  - *Behandlungsdauer:* 5–15(20) Min., Steigerung von 1 min. pro Behandlung, wobei der Patient dabei die Stromstärke selbst regulieren kann.
  - *Wichtige Indikationen:* Einsetzbar auch bei einliegenden Metallimplantaten (Osteosynthesematerial, Endoprothesen)!
    - posttraumatische Schmerzzustände
    - schmerzhafte degenerative (und rheumatische) Gelenkaffektionen
    - chronische Epikondylopathien, Achillodynien

- trophische Hautulzera (auch beim Diabetes mellitus), Algodystrophie (M. Sudeck), Gewebeödeme
- Myogelosen (auch im Bereich des Rückens)
- periphere Neuralgien.
- Bei der **pulsierenden Signaltherapie** handelt es sich um den gezielten lokalen Einsatz elektromagnetischer Felder eines pulsierenden Gleichstromes (*Feldstärke*: 12,5 Gauß; *Modulation*: 1–30 Hz). Behauptet wird eine Stimulation von Fibrochondrozyten und Chondrozyten degenerativ veränderten Gelenkknorpels mit vermehrter Bildung von Proteoglykanen, v. a. von Hydroxyprolin (Kollagenmarker) mit dann verbesserter Wasserbindungsfähigkeit des Knorpels und damit einer verbesserten Elastizität sowie Beschleunigung der Regeneration der Knorpelmatrix. Der Patient selbst spürt die Behandlung nicht; die Schmerzlinderung stellt sich gemäß Mitteilungen in neueren Publikationen meist erst Wochen nach Behandlungsende ein.
  - *Behandlungsdauer*: tgl. Einzelanwendung über 10–30 min. (im Einzelfall auch bis zu 1 Std.); (insgesamt etwa 9–12 Einzelsitzungen).
  - *Vorgeschlagene Indikationen* (teilweise umstritten):
    - Binnenreizzustände bei degenerativen Gelenkveränderungen im Stadium 2 und 3 (v. a. Hüft- und Kniegelenk)
    - Fingerpolyarthrose, Fußwurzelarthrose
    - Weichteilverletzungen
    - Überlastungsschäden und/oder Insertionstendopathien.

### Mittelfrequente Ströme

Mittelfrequente Ströme (1.000–300.000 Hz) führen zu einer asynchronen Antwort der erregbaren Zellen. Aufgrund des niedrigen kapazitiven Gewebewiderstandes wird nur eine geringe Stromspannung benötigt; dabei ist eine hohe Stromdichte ohne sensible Hautbelastung möglich.

- Bei der meist üblichen *Nemectro*-Anwendung erfolgt eine Wechselstromdurchflutung des Gewebes mit Interferenz zweier frequenz- und phasenverschobener Stromkreise und damit konsekutiver Reizerhöhung in deren Überlappungsgebiet (Interferenz-Frequenz 100–200 Hz).
  - *Behandlungsdauer*: bei akuter Symptomatik: 5–10 min., im Falle chronisch degenerativer Gelenkprozesse: 12–15 min.).
  - *Wichtige Indikationen*:
    - degenerative Wirbelsäulensyndrome
    - Periarthropathien
    - chronische Arthralgien großer Körpergelenke.

### Hochfrequente Ströme

Hochfrequente Ströme (über 300.000 Hz) besitzen aufgrund ihrer nur kurzen Impulsdauer keinen direkten Stimulationseffekt auf Nerven- und Muskelzellen mehr

**Tab. 5.2:** Dosisstufen bei der Wärmetherapie mit hochfrequenten Strömen.

Dosisstufe	Stärke	Subjektiv empfundener lokaler Effekt
I	sehr schwach	sensibel unerschwellig, keine Wärme zu spüren; zunächst erfolgt ein Hochregeln der Stromstärke bis zum gerade eben empfundenen Wärmereiz; anschließende Dosisreduktion, bis dieses Wärmegefühl wieder verschwindet
II	schwach	sensibel schwellig, leichte Wärme gerade eben zu verspüren
III	mäßig	angenehm empfundenes mittleres (deutliches) Wärmegefühl
IV	stark	sehr starkes, als gerade eben noch erträglich angegebenes Wärmegefühl (nicht unangenehm).

(keine elektrische Stromwirkung) sondern lediglich einen chemischen Reiz mit ausschließlicher Wärmewirkung durch elektromagnetische Wellen (sog. *Diathermie*; Tab. 5.2). Im Gelenkbereich resultieren:

- eine Hyperämisierung und Stoffwechselsteigerung
- eine gute Analgesie
- eine muskuläre Detonisierung
- eine Viskositätserrhöhung der Synovialflüssigkeit.

*Anwendungsformen* sind:

- *Kurzwellen* (27,12 MHz; Wellenlänge 11,062 m)
- *Dezimeterwellen* (433,92 MHz; Wellenlänge 0,69 m)
- *Mikrowellen* (2450 MHz; Wellenlänge 0,122 m).

*Wichtige Indikationen:* artikuläre und muskuläre Prozesse.

### Generelle Kontraindikationen für eine Elektrotherapie

#### **Relativ:**

- einliegende Osteosynthesematerialien
- stärkere Beeinträchtigung der Oberflächen- und/oder Tiefensensibilität
- lokale Hautaffektionen (offene Verletzungen, Verbrennungen, Ekzeme, Entzündungen)
- Thrombophlebitiden oder frische Thrombosen
- gutartige Tumoren
- noch offene Wachstumsfugen (bei Kindern und Jugendlichen)
- Gravidität.

#### **Absolut:**

- einliegender Herzschrittmacher (Mindestabstand zu NF- oder MF-Therapiegeräten 5 m, da deren Kabel als Antennen für die Hochfrequenz wirken können mit der möglichen Folge gefährlicher Funktionsstörungen!)

- Herzrhythmusstörungen
- hoch fieberhafte akute oder subakute Allgemeininfektionen, auch akute Schübe von Erkrankungen des rheumatischen Formenkreises
- Gerinnungsstörungen (Hämophilie)
- metastasierende maligne Tumoren
- schwere periphere Arteriosklerose
- nach hoch dosierter Analgetikagabe.

## Literatur

- [1] Heisel, J. Physikalische Medizin. Stuttgart, New York: Thieme; 2005.

## Ultraschalltherapie

Bei der **Ultraschalltherapie** erfolgt eine lokale Wärmeerzeugung durch mechanische Longitudinalschwingungen. Hauptwirkungsort ist in erster Linie der Grenzflächenbereich unterschiedlicher Dichte (z. B. der Übergang von Weichteilen zum Knochengewebe, wo eine Schallreflexion erfolgt). Es resultieren:

- eine Permeabilitäts- und damit Diffusionssteigerung des durchfluteten Gewebes mit einer Stoffwechselerhöhung,
- eine lokale Analgesie,
- eine muskuläre Relaxation.
- Des Weiteren werden Gewebeverklebungen gelöst, die Gewebetrophik wird verbessert.

Ein Luftspalt zwischen Schallkopf und Oberhaut wird nicht überwunden; daher ist ein direkter Hautkontakt erforderlich. Sowohl eine statische (ruhender Schallkopf) als auch eine dynamische Applikation (bewegter Schallkopf, hier reduzierte Verbrennungsgefahr) sind möglich, ebenso wie eine Kombination mit Ankopplungsmedien (Externa wie Salben, Öle oder Gele; sog. *Ultraphonophorese*), aber auch diadynamische Ströme (sog. *Phonoiontophorese*).

*Dosis:* anfänglich 0,1–0,5 W/cm<sup>2</sup> Hautoberfläche; Steigerung bis maximal 3,0 W/cm<sup>2</sup> Hautoberfläche möglich (Tab. 5.3).

*Gefahren:* Ein lokaler stechender oder brennender Schmerz ist Ausdruck einer übermäßigen Periostirritation (Überdosierung mit Überhitzung!), ein leichtes lokales Wärmegefühl ist hingegen normal.

Bei der Applikation von Ultraschall am wachsenden Skelett im Bereich noch offener Epiphysenfugen sind Wachstumsstörungen beschrieben. Im Falle einliegender Metallimplantate ist die Dosis um 30–50 % zu reduzieren!

**Tab. 5.3:** Körperregionenspezifische Dosierung der Ultraschallapplikation.

Applikationsstärke	Behandelte Körperregion
0,05–0,2 Watt/cm <sup>2</sup>	kleine Gelenke (Finger-, Zehen-, Sternoklavikulargelenke)
0,2–0,5 Watt/cm <sup>2</sup>	mittelgroße Gelenke (Schulter-, Hand-, Knie-, Sprunggelenke), oberflächliche Sehnenprozesse
0,5–3,0 Watt/cm <sup>2</sup>	Hüftgelenk, tiefer liegende Krankheitsprozesse

*Hauptindikationen:*

- periartikuläre Reizzustände
- Sehnen- und Kapselansatzreizstände
- Verwachsungen und Narbenbildungen.

*Kontraindikationen:*

- hohe Entzündungsaktivität
- lokalisierte Infektionen
- Phlebothrombosen
- Gerinnungsstörungen
- arterielle Durchblutungsstörungen
- einliegende Metallimplantate (Gefahr der Überhitzung).

## Literatur

- [1] Heisel, J. Physikalische Medizin. Stuttgart, New York: Thieme; 2005.

### Phototherapie (Lichttherapie)

Hier kommt es zum Einsatz des von der Sonne ausgestrahlten optischen Strahlungsspektrums, das sowohl die niederenergetische Wärmestrahlung, das sichtbare Licht selbst sowie die höher energetische ultraviolette Strahlung umfasst, wobei unter technischen Gesichtspunkten nahezu ausschließlich künstliche Strahlungsquellen industriell gefertigter Geräte verwendet werden. Therapeutisch von wesentlicher Bedeutung ist die von der Wellenlänge der eingesetzten Strahlung abhängige Eindringtiefe in das exponierte Areal; quantitativ vermag nur der von den einzelnen Gewebeanteilen tatsächlich absorbierte Strahlungsanteil lokal ablaufende biochemische Prozesse anzuregen.

- Bei der **Rotlichttherapie** werden die längerwelligen Rotanteile des natürlichen sichtbaren Lichtes (*Wellenlänge*: etwa 1 µm; *Strahlungsfrequenz*: 10<sup>14</sup>) therapeutisch genutzt, das im Vergleich zum normalen „weißen“ Licht eine geringere lokale Wärmeentwicklung im bestrahlten Hautareal entfaltet, jedoch über eine größere Eindringtiefe verfügt.

*Behandlungsdauer:* je Einzelanwendung etwa 15 min.

*Wichtige Indikationen:*

- periarthropathische Weichteilaffektionen (Myalgien, Myogelosen, Myotendopathien, Fibrositiden),
- Arthralgien bei Arthrosen,
- rheumatische Gelenkaffektionen (nicht im entzündlichen Schub).

*Gefahren:* Vorsicht mit einer großflächigen Erwärmung im Falle kardialer Probleme.

*Kontraindikationen:*

- akute rheumatoide Arthritis
- Infektarthritiden
- dekompensierte Herzinsuffizienz, schwere Herzrhythmusstörungen,
- akuter oder erst kürzlich zurückliegender Myokardinfarkt
- entgleister Diabetes mellitus, Hyperthyreose, Nebennierenrindensuffizienz.
- Bei der **Infrarot-Licht-Therapie** kommt es durch den Einsatz der im elektromagnetischen Spektrum sich dem Rot des sichtbaren Lichtes anschließenden, nicht mehr sichtbaren niederenergetischen (längerwelligen) Wärmestrahlung (*Wellenlänge:* > 780 nm) zu einer allmählich auftretenden Temperaturerhöhung nur der oberflächlichen Hautschichten (im Gegensatz zur Diathermie durch hochfrequente Elektrotherapie). Es resultiert ein Wärmerückstau bis in tiefe Gewebeschichten, da der Abtransport der körpereigenen Wärme vermindert wird; sekundär kommt es durch den Wärmetransport zwischen der Haut und dem tiefer liegenden, geringer temperierten Fett-, Muskel- und Sehnengewebe ebenfalls zu einem lokalen Anstieg der Temperatur. Es resultieren:
  - eine Förderung lokaler metabolischer Prozesse
  - eine lokale Steigerung der Durchblutung
  - eine Detonisierung der Muskulatur
  - eine Herabsetzung der Synovialviskosität.

*Indikationen/Kontraindikationen:* s. o.

Durch den Einsatz eines durch induzierte Emission zeitlich und räumlich gebündelten Lichtstrahles (**Lasertherapie**; Monochromasie mit einer *Wellenlänge* von 904 nm) kommt es

- zu einer Förderung des Zellwachstums und der Zellregeneration (sog. Biostimulator),
- zu einer Verbesserung der Immunabwehr (antibakterielle Wirkung).

*Vorteil:* beste Tiefenwirkung (Eindringtiefe: 3–10 mm) mit guter optischer Fokussierung.

Die Applikation erfolgt mittels senkrecht aufgesetzter Punktelektrode (bessere Eindringtiefe), die auf den lokalen Schmerzpunkt aufgesetzt oder im Sinne einer Strichführung über das betroffene Hautareal geführt wird.

*Dosierung:* Die Intensität der Strahlung wird vom jeweiligen Gerät standardisiert vorgegeben; *Variabilität der Frequenz:* 500–1.400 Hz.

*Behandlungsdauer:*

- *akute* Affektionen: tgl. Anwendung über 10–20 min. (1.400 Hz)
- *chronische* Krankheitsbilder: alle 2–3 Tage über 2–10 min. (Beginn mit 500 Hz, dann schrittweise Steigerung um 100 Hz pro Sitzung).

*Wichtige Indikationen:*

- proliferative Gelenk- und Sehnenprozesse bei (floriden) Erkrankungen des rheumatischen Formenkreises
- frische Verletzungen mit Gewebeexsudation.

*Gefahren:* Keine Applikation im Bereich parenchymatöser Organe, kein Kontakt zum Augapfel.

*Kontraindikationen:*

- schwere Arteriosklerose/dekompensierte pAVK
- offene Epiphysenfugen (Kinder, Jugendliche)
- frische Thrombose/Thrombophlebitis
- Herzrhythmusstörungen/einliegender Herzschrittmacher
- hochakute fieberhafte Krankheitsprozesse
- metastasierende Tumoren
- Gerinnungsstörungen/Hämophilie
- hochdosierte Daueranalgetikatherapie
- ausgeprägte Beeinträchtigung der Schmerzempfindung
- einliegendes Osteosynthesematerial im Behandlungsgebiet
- Gravidität.

## Literatur

- [1] Heisel, J. Physikalische Medizin. Stuttgart, New York: Thieme; 2005.

Stefan Middeldorf

### 5.3.4 Hydro-, Thermo- und Kryotherapie

Die genannten Behandlungsarten gehören zur Gruppe der physikalischen Therapie. Diese nutzt den Einsatz in der Natur vorkommender Energien, es finden sich auch mit Hilfe von Technik erzeugte Behandlungsarten. Ihre Wirkung beruht auf physikalischen Gesetzen und physiologischen Reaktionen bzw. Adaptation. Im Bezug auf ihren Stellenwert entziehen sich die Therapieformen in der Regel einer wissenschaftlichen Betrachtungsart im Sinne einer verblindeten, randomisierten und kontrollierten Untersuchung, was in der Natur der Behandlungsarten liegt. Darüber hinaus besteht eine jahrhunderte-, teils jahrtausendlange Empirie, es handelt sich um effiziente Behandlungen mit gutem Sicherheits- und Verträglichkeitsprofil. Auch wiederholte Anwendungen passiver Maßnahmen leiten aktive Adaptationsprozesse ein. Indikation und Durchführung obliegen der ärztlichen Verantwortung (Haftungsrelevanz), darüber hinaus besteht eine Übernahmeverantwortung durch den durchführenden Therapeuten. Behandlungsbegründend ist neben der Aktualitätsdiagnose ebenso die topische sowie die Strukturdiagnose, die sich in der Regel auf Basis der dezidierten klinischen Untersuchung stellen lässt. Im Bezug auf die therapeutische Reizintensität sind Konstitutionsgegebenheiten ebenso zu berücksichtigen wie die Reaktionstypologie, die vegetative Ausgangslage (Tagesrhythmik) und, ob die Anwendung am ruhenden oder voll aktiven Organismus erbracht wird. Weiterhin von Bedeutung sind biometeorologische Faktoren, das Intervall von Einzelmaßnahmen und das therapiebedingt geänderte Reaktionsverhalten. Wir unterscheiden zwischen Therapieformen mit geringer Reizintensität, beispielsweise erwärmenden Teilpackungen und Wickel, ansteigende Fuß- und Handbäder, heiße Moor- und Paraffinpackungen. Stärkere Reize verkörpern verschiedene Güsse nach Kneipp. Starke Reize gehen im Allgemeinen von allen Ganzkörpermaßnahmen aus. Dazu zählen im Sinne der Intensitätsskala 4-Zellen-Bad, Medizinische Bäder, Unterwassermassagen und Überwärmungsbäder. Zu den weiteren Kriterien der Anwendung der genannten Methoden gehören reizabbauende Methoden in der Akutsituation, bei bereits eingetretener Chronizität werden reizsetzende Therapiearten bevorzugt.

Die genannten Therapieformen beinhalten ein außergewöhnlich großes Spektrum im Bezug auf deren Einsatz und Durchführung. Aufgrund des vorgegebenen Rahmens der vorgelegten Ausführungen kann daher kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben werden.

#### Hydrotherapie

Zu den ältesten Formen therapeutischer Anwendungen von Wasser und Bädern gehört die Hydrotherapie. Definitionsgemäß spricht man von der systemischen, evtl. seriellen, Anwendung von Kälte oder Wärme mit Wasser als Temperaturträger.



Kombiniert werden kann gleichzeitig die Durchführung mechanischer Maßnahmen wie Reibungen, Bürstungen, Unterwasserdruckstrahlmassage und Güsse. Zu den Vorteilen des Wassers als thermisches Trägermedium gehört, dass es überall in großer Menge verfügbar ist, günstige physikalische Eigenschaften hat, darüber hinaus über eine gute lokale Verträglichkeit verfügt und es zudem über einen großen Temperaturbereich gut dosierbar ist. Die Therapieformen lassen sich auch in unterschiedliche Stufen hydrotherapeutischer Reize untergliedern. So gehören zu den Therapieformen mit mildem Reizeffekt Abreibungen, Waschungen, Trockenbürstungen, ansteigende Teilbäder (Unterarm, Füße), wechselnde Fußbäder, kalte Güsse (bis Knie), Wassertreten und Wickel für eine Körperregion. Zu den Therapieformen mit mittleren Reizeffekt gehören die ansteigenden Sitz- und Beinbäder, Halbbäder, wechselwarme Sitzbäder, Wickel- und das Sitzdampfbad. Starke Reizeffekte werden erzeugt durch den Vollguss, Blitzguss und die Kaltdusche, darüber hinaus Saunasitzungen, Dampfbad, Überwärmungsbad und die Ganzpackung. Die stärksten Reizeffekte werden ausgelöst durch das Tauchbad im Eiswasser. Je nach gewünschter Wirkung erfolgt die Zugabe spezieller chemischer oder pflanzlicher Stoffe wie Salze, ätherische Öle, Extrakte oder Gase, meist bei der Form der Wannengebädern. Wichtigster mineralischer Zusatz ist die NaCl-Lösung, das sogenannte Solebad, z. B. zur Behandlung von rheumatischen Erkrankungen und auch der Psoriasis. Zu den Effekten der genannten Therapieformen gehört die Verbesserung der peripheren Durchblutung, Training für das vasomotorische Regulationssystem, Einübung vegetativer Reflexe und die Eutonisierung des Vegetativums. Der Hautturgor- und -tonus sowie die -trophik und die -elastizität verbessern sich ebenso wie die muskuläre Relaxation, hierdurch lässt sich eine Linderung von Gelenksbeschwerden erzeugen. Zu den weiteren positiven Effekten gehört die Erhöhung des Gewebeinnendruckes durch den hydrostatischen Druck und die Anregung sowie Aktivierung des Immunsystems. Durch den Wasserauftrieb wird die muskuläre Kraftentfaltung vor allen Dingen im Bereich der unteren Extremitäten im Zuge der aktiven Bewegungsabläufe erheblich reduziert, was im Rahmen der krankengymnastischen Behandlung von großer Bedeutung ist. Darüber hinaus kann der Wasserwiderstand im Zuge der Durchführung einer aktiven Übungsbehandlung ausgenutzt werden. Zur Hydrotherapie können an dieser Stelle daher auch die Balneotherapie mit Inhalten wie Aquajogging, Schwimmtherapie nach McMillan, die Bad Ragazer Ring-Methode, die Halliwick-Methode und die PIPE-Methode (Prone Immersion Physical Exercises) gezählt werden. Es handelt sich hierbei um verschiedene Verfahren der Schwimmtherapie unter Einsatz spezieller Hilfsmittel wie Paddel, Schwimmbrettchen oder Bälle.

Hydrotherapeutische Therapieverfahren beinhalten häufig auch Aspekte der Thermo- und Kryotherapie, auch gibt es Kombinationen mit der Elektrotherapie, so z. B. das Stangerbad oder das 4-Zellen-Bad. Das Kohlensäurebad stellt ein Ganzkörperwannenbad unter Ausnutzung der peripheren therapeutischen Wirkung von CO<sub>2</sub> dar. Effekt ist die Dämpfung der Kälterezeptoren und Erregung der Wärme-

rezeptoren der Haut mit konsekutiver peripherer Vasodilatation und subjektivem Wärmegefühl in der Peripherie. Weiterhin kommt es zu einer Blutdrucksenkung. Zu den Indikationen gehört neben der arteriellen Hypertonie funktionelle arterielle Durchblutungsstörungen, aber auch funktionelle Störungen des vegetativen Nervensystems und psychosomatische Erkrankungen.

Kontraindikationen sind je nach Therapieform zu berücksichtigen. Typischerweise gehören hierzu akute Herzerkrankungen, wie z.B. die dekompensierte Herzinsuffizienz, ausgeprägte entzündliche Hauterkrankungen und Wundheilungsstörungen oder hochfieberhafte Allgemeininfektionen.

### Thermo- und Kryotherapie

Zur Thermotherapie gehört zum einen die Kälte-, zum anderen die Wärmetherapie. Es gibt darüber hinaus Überlappungen mit der Hydro- und Balneotherapie sowie Elektrotherapie.

#### Kälte- oder Kryotherapie

Definitionsgemäß handelt es sich bei der Kryotherapie um den therapeutischen Einsatz von Kälte zum globalen systemischen oder lokalen, auf einzelne anatomische Gewebeariale begrenzten Wärmeentzug. Die Therapieform ist auch als sogenannte Verdunstungskälte wirksam. Als Applikationsformen kommen zum einen Eis, Chips/Eisgranulat, ebenso wie Eisbeutel und der gestielte Eisroller zum Einsatz, darüber hinaus Kältekompressen, Gelpackungen, chemische Kompressen, Kältespray und Kaltgase (Kaltluft, Stickstoff). Als sogenannte „milde“ Kälte wird der Stöckli-Wickel bezeichnet, ebenso wie der kalte Wickel, kalte Pelloide und Quarkpackungen.

In Bezug auf die Effekte führt der kurzfristige Einsatz in einer zeitlichen Ausdehnung von 5–10 Minuten über eine initiale, zunächst oberflächliche, dann auch in tieferen muskulären Schichten auftretende, Vasokonstriktion, zu einer Herabsetzung der lokalen Durchblutung. Nach deren Absetzen folgt eine reaktive, anhaltende Hyperämie mit wellenförmigem Verlauf und längerfristig um 20–30 % erhöhtem Schmerzschwellenniveau. Aus einer Langzeitanwendung von 1–2 Stunden erfolgt eine deutliche Herabsetzung der Gewebedurchblutung mit gleichzeitiger Stoffwechseldämpfung und Abnahme der Aktivität enzymatischer Prozesse und der Phagozytose. Die ausgeprägte Schmerzlinderung erklärt sich durch Herabsetzung auch der nervalen Aktivität (Refraktärzeit, Nervenleitgeschwindigkeit, reflektorische Hemmungen der Schmerzfortleitung auch auf spinaler Ebene), dadurch entsteht eine subjektiv höhere Schmerztoleranz. Durch eine Herabsetzung des Schwellendruckes ergeben sich Effekte im Bezug auf eine Blutungs- und Ödemhemmung, weiterhin findet sich eine Erhöhung des venösen Druckes, sowie ebenso eine Erhöhung der Viskosität der Synovialflüssigkeit.

Kältetherapie kann auch als Ganzkörperexposition im Rahmen der Behandlung in einer Kältekammer (Stickstoff oder CO<sup>2</sup> von –110 bis –160 Grad Celsius oder Kaltluft von –60 bis –110 Grad Celsius) für einige Minuten unter adäquatem Schutz der Akren durchgeführt werden, z. B. bei aggressiven Erkrankungen des rheumatischen Formenkreises. Kältetherapie lässt sich auch mit Hydrotherapie kombinieren, z. B. in Form eines Eistauchbades bei 6–12 Grad Celsius für einige Minuten oder Eisteilbad bzw. Kaltwasserbad. Zu typischen Indikationen von Kryotherapie gehören postoperative lokale Gewebereizzustände ebenso wie akute Gelenkiritationen, (z. B. traumatische oder rheumatische Arthritis, aktivierte Arthrose, Gichtarthritis), akute Periarthritis, Bursitis, Tendovaginitis sowie auch stumpfe Weichteilverletzungen (Prellungen, Kontusionen, Distorsionen und Hämatome). Im Falle von Gewebeerreißen ist eine zusätzliche Kompression wichtig, da die kältebedingte Kontraktion der Blutgefäße nur kurzfristig anhält. Weiterhin wird Kälte bei akuten lumbovertebralen Syndromen mit schmerzhaftem Muskelhartspann eingesetzt, bei radikulopatischer Schmerzausstrahlung, Ödemen und lokalen Verbrennungen, darüber hinaus bei neurologischen Krankheitsbildern, vor allem bei bestehender Spastizität.

In Bezug auf Kontraindikationen ist zunächst zu berücksichtigen, dass Kältetherapie ungünstig bei chronischen Schmerzbildern ist, sie sollte auch nicht bei peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen, Angina pectoris und Raynaud-Symptomatik erfolgen. Weitere Kontraindikationen sind Kälteallergien, Kryoglobulinämie, Kältehämoglobinurie, akute Nieren- und Blasenenerkrankungen sowie Schädigungen des peripheren Lymphgefäßsystems.

### **Wärmetherapie**

Der therapeutische Einsatz von Wärme gelingt durch Wärmeleitung, Konvektion (Wärmeströmung) oder Wärmestrahlung. Dabei findet sich im Bezug auf die Durchführung eine Überlappung auch zur Hydrotherapie und Elektrotherapie. Erfolgsorgan der Therapieform sind u. a. verschiedene Rezeptorengruppen für die Temperaturempfindung. Die Erwärmung der Haut führt zu einer Erhöhung der Schmerzschwelle, lokale Hitzereize können auch die darunterliegende Muskulatur faszilitieren, dies mit gleichzeitiger Hemmung des jeweiligen Antagonisten. Zu den Effekten gehört die gezielte lokale Temperaturerhöhung in Geweben und Organen mit anschließender reaktiver Vasodilatation der kapillaren Endstrombahn, vor allem im Bereich der Hautoberfläche, und damit Steigerung der Durchblutung und des Stoffwechsels, Stimulation der Phagozytose, vermehrte Flüssigkeittranssudation, Herabsetzung des Muskeltonus und Verbesserung der Dehnbarkeit des Kollagengewebes. Weiterhin gelingt die Herabsetzung der Viskosität der Synovialflüssigkeit und eine primäre Analgesie durch maximale Erregung der kutanen Thermorezeptoren. Beschrieben ist darüber hinaus die Beeinflussung des Nebennierenrindenzstoffwechsels mit vorübergehendem Abfall des Plasmakortisolspiegels. Die klinische Wirkung, auch die sekundäre, erklärt sich über die mittels

Tonusherabsetzung der Muskulatur herbeigeführte Analgesie und ist abhängig von den speziellen Reizparametern des jeweiligen Wärmeträgers (Intensität, Dauer seiner Einwirkung, Dynamik, Größe und Reizfläche). Zu den Nebeneffekten der Wärmetherapie gehört die Erhöhung der Atem- und Pulsfrequenz, Atemvertiefung, Abnahme des Blutdruckes durch Erniedrigung des Gefäßwiderstandes, vermehrtes Schwitzen und die Detonisierung der glatten Muskulatur im Bronchial-, Magen- und Darmbereich. Zu den Anwendungsformen gehören neben der Ganzkörperthermotherapie, z. B. in der Sauna oder als Heißluftdampfbad, Teilanwendungen wie Kopfdampfbad. Beispiele für lokale Anwendungen trockener Wärme sind neben Heizkissen und Wärmflasche, Wickel und Packungen, trockener heißer Sand, Infrarotstrahler, Laserstrahler, Elektrotherapie und Ultraschalltherapie. Feuchte Wärme kann appliziert werden über organische Peloide (Torf, Moorerde, Schlick), anorganische mineralische Peloide (Fango, Sand, Lehm, Kreide), Paraffinpackungen, heiße Handtücher (sogenannte „heiße Rolle“), Priesznitz-Wickel und Teilbäder, z. B. für Arme oder Füße. Der Einsatz der Wärmetherapie erfolgt oftmals als vorbereitender Bewegungsstarter zur Durchführung einer krankengymnastischen Übungsbehandlung oder einer manuellen Massage. Dies kommt in erster Linie bei der Behandlung chronisch-entzündlicher Prozesse, wie degenerativer Gelenkerkrankungen, Krankheiten des rheumatischen Formenkreises, Periarthropathien, Tendinosen, Wirbelsäulensyndromen mit Myalgien und Myogelosen sowie bei Sklerodermieherden zum Einsatz. Zu typischen Kontraindikationen gehören akute entzündliche Prozesse, frische stumpfe Traumata, lokale Ödeme und chronisch-venöse Insuffizienz, ausgeprägte Varikosis und Thrombophlebitis, arterielle Durchblutungsstörungen, akute Neuritiden, neurogenbeeinträchtigte Temperaturempfindungen mit der Gefahr der Verbrennung, Spastik und Kontraktur bei cerebralen Paresen, knapp- oder dekompensierte arterielle Hypertonie und Herzinsuffizienz.

## Literatur

- [1] Heisel J. Physikalische Medizin. Stuttgart, New York: Thieme; 2005.
- [2] Hildebrandt G. Physiologische Grundlagen, Thermo- und Hydrotherapie, Balneologie und medizinische Klimatologie. In: Drechsel H, Hildebrandt G, Schlegel KF, Weimann G. Physikalische Medizin Band 1. Stuttgart: Hippokrates; 1990.
- [3] Schöps P, Seeger D. Physikalisch-Medizinische Therapie bei akuten und chronischen Schmerzen. Schmerz. 2009;23:191–212.
- [4] Tilscher H, Eder M. Reflextherapie-Methoden nicht medikamentöser Schmerzbehandlung, Stuttgart: Hippokrates Verlag; 1996.
- [5] Mucha C. Physikalische Therapie der Arthrose – was ist gesichert? Physikal Ther. 2003;24:419–421 und 462–464.

### 5.3.5 Ergotherapie

Der Weltverband der Ergotherapeuten definierte 2012 die Ergotherapie als kundenorientierten Gesundheitsberuf, der sich mit der Förderung von Gesundheit und Wohlbefinden durch Betätigung auseinandersetzt. Ergotherapie unterstützt und begleitet Menschen jeden Alters, die in ihrer Handlungsfähigkeit eingeschränkt oder von Einschränkung bedroht sind. Primäres Ziel der Ergotherapie ist es, den Menschen die Teilhabe am Alltag zu ermöglichen [1]. Gemeinsam mit dem Patienten wird eine bestmögliche Eigenständigkeit in dessen persönlichem Umfeld erarbeitet. Die Durchführung für den Betroffenen bedeutungsvoller Betätigungen in den Bereichen Selbstversorgung, Produktivität und Freizeit soll durch die Ergotherapie gestärkt werden. Hierbei dienen spezifische Aktivitäten, Umweltanpassung und Beratung dazu, dem Menschen Handlungsfähigkeit im Alltag, gesellschaftliche Teilhabe und eine Verbesserung seiner Lebensqualität zu ermöglichen [2].

Unter Einbeziehung der ICF werden therapeutische Ziele in Funktions-, Aktivitäts- und Partizipationsziele unterteilt. Damit wird die Behandlung sowohl für Patienten als auch für das beteiligte Umfeld nachvollziehbar strukturiert.

Ergotherapie findet im stationären und ambulanten Setting statt. In Deutschland hat sich die Ergotherapie in den unterschiedlichsten medizinischen Fachbereichen etabliert, wobei ein Großteil der Ergotherapeuten in den Bereichen Pädiatrie, Psychiatrie/Psychosomatik, Neurologie oder der Geriatrie arbeitet. Etwa 15% der Gesamtausgaben der GKV für Heilmittel (2015: 6.161.169.000 Euro) entfallen auf die Ergotherapie (s. Abb. 5.3).

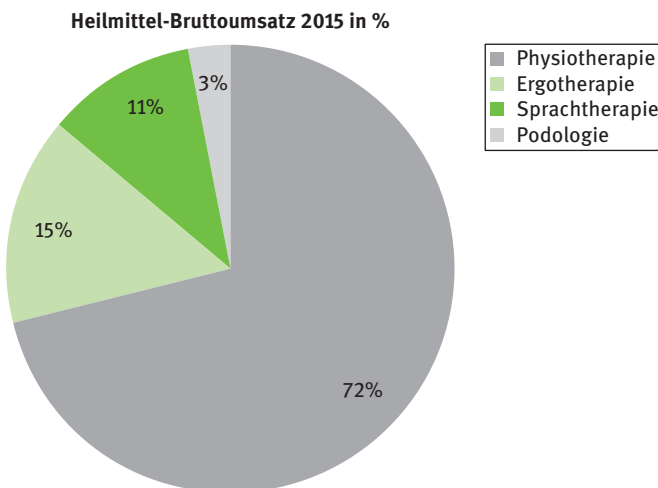


Abb. 5.3: Anteil der Heilmittelarten am Bruttoumsatz in 2015 (nach GKV-HIS: Bundesbericht Januar–Dezember 2015) [5].

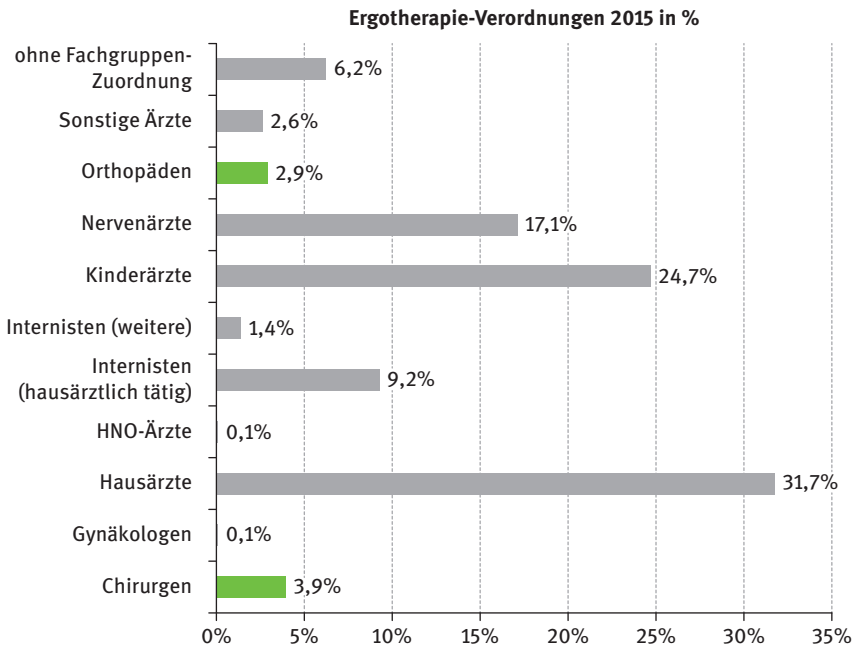
Im stationären Bereich werden weitere Spezialisierungen (z. B. Arbeitstherapie oder Handtherapie) angeboten, die im Bereich der niedergelassenen Ergotherapeuten erst mit zeitlicher Verzögerung Eingang finden. In den vergangenen Jahren haben sich insbesondere die Handtherapie als Zusatzqualifikation und die Fähigkeit orthopädisch-unfallchirurgische Patienten zu behandeln, in immer mehr Praxen etabliert.

Bei den niedergelassenen Ergotherapeuten ist das Angebot nach allen medizinischen Fachrichtungen hin offen, wird aber insbesondere von Haus- und Kinderärzten genutzt. 2015 wurden nur etwa 2,9% der Ergotherapie-Verordnungen zu Lasten der GKV von Orthopäden ausgestellt bzw. 3,9% von Chirurgen (s. Abb. 5.4). Verordnungsgrundlage bei den niedergelassenen Ergotherapeuten sind die Indikationskataloge, die die Kostenträgerverbände zusammen mit dem Deutschen Verband der Ergotherapeuten e. V. beschlossen haben (siehe auch Rahmenempfehlung über die einheitliche Versorgung mit Heilmitteln gemäß § 125 Abs. 1 SGB V für den Bereich Ergotherapie in der Fassung vom 15.04.2016 [3]). Die Anlage 1 der Rahmenempfehlung enthält die Leistungsbeschreibung mit den Maßnahmen der Ergotherapie [4]:

- Motorisch-funktionelle Behandlung
- Sensomotorisch-perzeptive Behandlung
- Ergotherapeutisches Hirnleistungstraining/Neuropsychologisch orientierte Behandlung
- Psychisch-funktionelle Behandlung
- Thermische Anwendung
- Ergotherapeutische temporäre Schiene
- Analyse des ergotherapeutischen Bedarfs
- Hausbesuch bei Beratung zur Integration in das häusliche und soziale Umfeld

Speziell für den orthopädischen und unfallchirurgischen Bereich bietet die Ergotherapie ein umfangreiches spezialisiertes Leistungsangebot [7,8,9]. Die Therapieoptionen werden im Folgenden an typischen orthopädisch-unfallchirurgischen Krankheitsbildern dargestellt:

- **Einschränkungen der aktiven und passiven Bewegungsfähigkeit**
  - Muskelkräftigung durch repetitive Übungen alltäglicher Handlungen
  - Gelenkmobilisation manuell oder mechanisch (CPM)
  - Koordinationsschulung
  - Belastungstraining über die verletzte Extremität hinaus
  - Herstellung thermoplastischer Schienen (statisch oder dynamisch)
- **Amputationen und Phantomschmerz**
  - Stumpfabhärtung und Narbenbehandlung
  - Training der Aktivitäten des täglichen Lebens ohne Prothese
  - Prothesengebrauchsschulung
  - Spiegeltherapie, Graded Motor Imagery (GMI)



**Abb. 5.4:** Ergotherapie-Verordnungen nach Facharztgruppen (nach GKV-HIS: Bundesbericht Januar–Dezember 2015) [6].

- **Einschränkungen der Sensibilität und Sensorik**
  - Sensibilitätsschulung hyposensibler Areale mit alltäglichen Gegenständen
  - Desensibilisierung überempfindlicher Narben oder Innervationsbereiche
  - Spiegeltherapie
  - Edukation zur sensorischen Wahrnehmung
- **Extremitätenschmerz/CRPS**
  - Erlernen von Kompensationsstrategien (z. B. Pacing)
  - Neurokognitive Verfahren (z. B. GMI, Perfetti)
  - Adaption an den persönlichen Alltag mit reduzierter Belastungsfähigkeit
- **Degenerative Veränderungen der Extremitätengelenke**
  - Post-operative Funktionstherapie
  - Mechanische Entlastung durch thermoplastische Schienen
  - Koordinations- und Kräftigungstraining der betroffenen Muskulatur
  - Alltagstraining im Sinne des Gelenkschutzes
- **Rheumatische Veränderungen**
  - Schmerzbehandlung
  - Versorgung mit thermoplastischen Schienen
  - Training der Aktivitäten des täglichen Lebens

- **Degenerative Veränderungen der Wirbelsäule**
  - Haltungs- (Rücken-)Schule
  - Verhaltensanpassung im Alltags- und Berufsleben
  - Ergonomieberatung
- **Hilfsmittelversorgung**
  - Hilfsmittelberatung
  - Hilfsmitteltraining
  - Anpassung individueller Hilfsmittel
- **Beratung zur Integration in das häusliche und soziale Umfeld**
  - Beratung zur Veränderung der Umwelt an die Behinderung
  - Ausgleich verlorener Fähigkeiten durch Hilfsmittel und Umfeldsteuerungsgeräte
- **Return-to-work**
  - Arbeitstherapie
  - Functional capacity evaluation (FCE)
  - Arbeitsplatzberatung
  - Arbeitsplatztraining vor Ort
  - Ergonomische Arbeitsplatzgestaltung
- **Einschränkung der Handfunktion postoperativ/posttraumatisch**
  - Anpassung thermoplastischer Schienen
  - Narbenbehandlung
  - Beweglichkeitstraining
  - Motorisch-funktionelle Behandlung (Feinmotorik, Koordination, Bewegungsabläufe)
  - Thermische Anwendungen

## Literatur

- [1] [www.wfot.org/AboutUs/AboutOccupationalTherapy/DefinitionofOccupationalTherapy.aspx](http://www.wfot.org/AboutUs/AboutOccupationalTherapy/DefinitionofOccupationalTherapy.aspx) (abgerufen am 19.06.2017).
- [2] <https://dve.info/ergotherapie/definition> (abgerufen am 19.06.2017).
- [3] [www.gkv-spitzenverband.de/media/dokumente/krankenversicherung\\_1/ambulante\\_leistungen/heilmittel/heilmittel\\_rahmenempfehlungen/heilmittel\\_ergotherapie/20160314\\_Rahmenempfehlung\\_Ergotherapie\\_Unterschriftsfassung.pdf](http://www.gkv-spitzenverband.de/media/dokumente/krankenversicherung_1/ambulante_leistungen/heilmittel/heilmittel_rahmenempfehlungen/heilmittel_ergotherapie/20160314_Rahmenempfehlung_Ergotherapie_Unterschriftsfassung.pdf) (abgerufen am 19.06.2017).
- [4] [www.gkv-spitzenverband.de/media/dokumente/krankenversicherung\\_1/ambulante\\_leistungen/heilmittel/heilmittel\\_rahmenempfehlungen/heilmittel\\_ergotherapie/20160314\\_RErgotherapie\\_Anlage\\_1\\_Unterschriftsfassung.pdf](http://www.gkv-spitzenverband.de/media/dokumente/krankenversicherung_1/ambulante_leistungen/heilmittel/heilmittel_rahmenempfehlungen/heilmittel_ergotherapie/20160314_RErgotherapie_Anlage_1_Unterschriftsfassung.pdf) (abgerufen am 19.06.2017).
- [5] [www.gkv-heilmittel.de/media/dokumente/his\\_statistiken/2015\\_04/Bundesbericht-HIS\\_201504.pdf](http://www.gkv-heilmittel.de/media/dokumente/his_statistiken/2015_04/Bundesbericht-HIS_201504.pdf) (abgerufen am 19.06.2017).
- [6] [www.gkv-heilmittel.de/media/dokumente/his\\_statistiken/2015\\_04/Bundesbericht-HIS\\_201504.pdf](http://www.gkv-heilmittel.de/media/dokumente/his_statistiken/2015_04/Bundesbericht-HIS_201504.pdf) (abgerufen am 19.06.2017).
- [7] Hirsch U, Zobel J. Ergotherapie in der Orthopädie und Unfallchirurgie. Orthop Unfallchir up2date. 2016;11:241–260.



- [8] Bühren V, Keel M, Marzi I. Checkliste Traumatologie. 8. Auflage. Stuttgart: Thieme; 2016.
- [9] Koesling C, Bollinger Herzka T. Ergotherapie in Orthopädie, Traumatologie und Rheumatologie. Stuttgart: Thieme; 2008.

Jan Holger Holtschmit

### 5.3.6 Pain Nurse

Für die Konservative Orthopädie spielen die Pain Nurses eine immer größer werdende Rolle, da sie in Zeiten des Ärztemangels, der uns noch einige Zeit begleiten wird, sowohl zu einer Entlastung des ärztlichen Dienstes als auch zu einer Qualitätssteigerung bei der Versorgung von Schmerzpatienten beitragen. Besonders im Behandlungssetting multimodaler Konzepte (OPS 8-977 Multimodal-nichtoperative Komplexbehandlung des Bewegungssystems und 8-918 Multimodale Schmerztherapie) sind sie ein wesentlicher Bestandteil des interdisziplinären Teams.

Die **Zusatzqualifikation zur Pain Nurse** wird von besonders geschulten Krankenschwestern und Pflegern im Rahmen von berufsbegleitenden Qualifikationsmaßnahmen erworben. Ziel dieser Ausbildung ist es, ein tieferes Verständnis in der Schmerztherapie zu erlangen. Im Rahmen des Projektes „schmerzfrees Krankenhaus 2005“ zeigte sich, dass mehr als 60 % der Patienten postoperativ an Schmerzen leiden. Dabei behindern mangelndes Wissen und falsche Überzeugung bei den Pflegenden, den Ärzten und den Patienten einen adäquaten Umgang mit dem Schmerz [1]. Die Pain Nurses sollen den ärztlichen Dienst in der Schmerztherapie unterstützen. Dabei spielen sowohl die Aspekte der Akutschmerztherapie, der postoperativen Schmerztherapie und der Therapie chronischer Schmerzen eine Rolle. Inhalte der Ausbildung sind Grundlagen der Anatomie, Physiologie und Pathophysiologie des Schmerzes, Schmerzarten, Schmerzerhebung, -messung und -dokumentation, psychologische Aspekte des Schmerzes, medikamentöse Schmerztherapie incl. Wirkungs- und Nebenwirkungsprofile von Medikamenten, WHO-Schmerzstufenschema, therapeutische Grundprinzipien, invasive Schmerztherapie, postoperative Schmerztherapie, multimodales Therapiekonzept, nicht-medikamentöse Therapieverfahren, Tumorschmerzen, Palliativmedizin, chronische nichttumorbedingte Schmerzsyndrome wie Kopf- und Gesichtsschmerzen, Rückenschmerzen, neuropathische Schmerzen, Zoster Neuralgie, Stumpf- und Phantomschmerzen, viszerale Schmerzen, somatoforme Schmerzen und die Schmerztherapie bei besonderen Patientengruppen wie Kindern, alten Menschen, Schwangeren und chronischen Schmerzpatienten mit akuten Schmerzen. Da die Pflegenden oft näher am Patienten sind als die Ärzte, spielt besonders das Erkennen von Schmerzzuständen, auch unter Zuhilfenahme von Messmethoden eine wichtige Rolle. Beispielsweise benötigen dementiell erkrankte Patienten besondere Aufmerksamkeit. Oft sind sie nicht in der Lage, ihre Schmerzen präzise zu äußern. Die zunehmende Unruhe, die Pulsfrequenzsteigerung oder die Veränderung der Mimik kann nur dann zur Schmerzdiagnostik herangezogen werden, wenn die Pflegenden sich dessen bewusst sind.

Von besonderer Bedeutung sind auch die Mechanismen der Schmerzchronifizierung, denn der größte Teil der Kosten in der Schmerztherapie wird von den schwer chronifizierten Schmerzpatienten verursacht.

Bei den Tätigkeiten der Pain Nurse geht es ausdrücklich nicht darum, in die ärztliche Kernkompetenz einzugreifen oder mehr zu dürfen als andere Pflegende. Vielmehr sollen sie die Schnittstelle zum ärztlichen Dienst, aber auch zu den Physiotherapeuten und zum Sozialdienst intensivieren. Durch ihre gesteigerte Professionalität im Sinne therapeutischen Handelns können ihnen bestimmte Anteile der Schmerztherapie übertragen werden. Dazu gehören Lagerungstechniken, die Anwendung von Hilfsmitteln, balneotherapeutische Maßnahmen und adjuvante Verfahren wie zum Beispiel Aromatherapie. Selbstverständlich gehört die eigenständige Gabe von Medikamenten nicht dazu.

Dieses erweiterte Berufsbild bringt auch differenzierte Aufgaben für die Pflegenden mit sich. Sie können in Absprache mit den verantwortlichen Ärzten eigenständig Schmerzvisiten durchführen, Patienten und deren Angehörige schulen und beraten.

Das System der Pain Nurses etabliert sich auch außerhalb Deutschlands, so beispielsweise in den USA, wo es einen immer größeren Stellenwert bekommt [2].

## Literatur

- [1] Josten S. Was macht eine Pain Nurse. CNE Magazin. 2009;3:26–27.
- [2] Jungquist CR, Vallerand AH, Sicoutris C, Kwon KN, Polomano RC. Assessing and Managing Acute Pain: A Call to Action. Am J Nurs. 2017 Mar;117(3 Suppl 1):4–11.

Jan Holger Holtschmit

### 5.3.7 Sozialarbeit

Der Sozialdienst im Krankenhaus oder in Rehabilitationseinrichtungen wird von Sozialarbeitern und Sozialpädagogen ausgeübt. Sie beraten Patienten und deren Angehörige, die sich in einer stationären, teilstationären oder ambulanten Krankenhausbehandlung oder Rehabilitation befinden. Er erweitert die medizinische Diagnostik und Behandlung um den psychosozialen Aspekt der Patientenversorgung. Die Sozialarbeit ist dabei interdisziplinär ausgerichtet in enger Kooperation mit Ärzten, Pflegenden und anderen an der Patientenversorgung beteiligten Berufsgruppen [1]. Vorrangiges Ziel ist es, ein sinnvolles **Entlassungsmanagement** herzustellen und für eine möglichst gute Gesamtversorgungssituation des Patienten nach dem stationären Aufenthalt zu sorgen. Unter dem Gesichtspunkt straff organisierter Krankenhausaufenthalte im DRG-System ist es von entscheidender Bedeutung, den Krankenhaus-Sozialdienst möglichst frühzeitig in die Betreuung der stationären Patienten einzubeziehen, um ein reibungsloses Entlassungsmanagement ermöglichen zu können. Das biopsychosoziale Krankheitsmodell beschreibt den Zusammenhang zwischen körperlichen, psychischen und sozialen Faktoren als Grundlage einer Erkrankung [2]. Auf dieser Grundlage unterstützt der Sozialdienst die Patientin und den Patienten hinsichtlich ihrer individuellen Krankheitsbewältigung und ihrer zukünftigen Lebensplanung. Dazu gehört eine differenzierte **Sozialanamnese**, um die krankheitsbedingte Situation zu eruieren. Dabei werden altersspezifische Schwerpunkte unterschieden. Kinder müssen anders betrachtet werden als Patienten in den verschiedenen Phasen der Berufstätigkeit und Rentner. Auch spielen der Familienstand und die Wohnsituation eine besondere Rolle. Auf dieser Grundlage kann dann eine **psychosoziale Beratung** erfolgen. Das bedeutet, dass Möglichkeiten der Beantragung von Hilfsdiensten wie zum Beispiel Familienhilfe und Haushaltshilfe besprochen werden, aber auch Kontakte zu Selbsthilfegruppen vermittelt werden.

Ein weiterer wesentlicher Aspekt ist die **berufliche Wiedereingliederung**. Dazu kann eine Beratung zur stufenweisen Wiedereingliederung nach den Bestimmungen des SGB IX erfolgen, aber auch die Beantragung von Rehabilitationsmaßnahmen, innerbetriebliche Umsetzungen, Arbeitsplatzgestaltungen und Fragen zu späteren Rentenzahlungen. Von zunehmender Bedeutung ist auch die Beratung von Menschen mit Behinderung zur Inklusion. Da die Gesellschaft in Deutschland zunehmend altert, spielen altersbedingte Veränderungen wie zunehmende Funktionseinschränkung und der drohende Verlust der Selbstständigkeit eine immer größere Rolle. Dazu kann der Sozialdienst im Krankenhaus oder in der Rehabilitationseinrichtung Informationen anbieten: beispielsweise zur ambulanten Dienstleistung bei häuslicher Wiedereingliederung (Haushaltshilfen, Essensversorgung usw.), zur häuslichen Pflege, Tages- und Kurzzeitpflege und zu dauerhaften Wohnmöglichkeiten (betreutes Wohnen, Altenheime und Pflegeheime). Dabei werden auch finanzielle Hilfen angesprochen. Ein weiterer Aspekt, der zunehmend an

Bedeutung gewinnt, ist die Beratung der Patienten und ihrer Angehörigen zu Versorgungsvollmachten, Betreuungsverfügungen und Patientenverfügungen. Der Sozialdienst stellt somit eine entscheidende Verbindung zwischen z. B. einer tagesklinisch schmerztherapeutischen Behandlung, einem Aufenthalt im Krankenhaus oder einer Rehabilitationseinrichtung und den danach erforderlichen Versorgungsstrukturen dar.

## Literatur

- [1] Kliniksozialdienst. Wikipedia. <https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Kliniksozialdienst&oldid=159707456> (abgerufen am 19. 02. 2017).
- [2] Egger JW. Das biopsychosoziale Krankheitsmodell. Grundzüge eines wissenschaftlich begründeten ganzheitlichen Verständnisses von Krankheit. *Psychologische Medizin*. 2005;16:3–12.



## 6 Versorgungsstrukturen für Menschen mit muskuloskeletalen Erkrankungen und Verletzungen

Orthopäden und Unfallchirurgen versorgen Patienten heute in ganz unterschiedlichen Formen. Im ambulanten Bereich findet man neben der traditionellen Einzelpraxis große Gemeinschaftspraxen und Medizinische Versorgungszentren, im stationären Bereich kleinere orthopädische Abteilungen an einem Krankenhaus ebenso wie große, hochspezialisierte Fachkliniken. In allen Fachgebieten lässt sich die gleiche Entwicklung beobachten: Patienten werden viel häufiger als früher ambulant versorgt, und die Grenzen zwischen ambulanter und stationärer Versorgung werden durchlässiger.

Dazu tragen Beleg- und Kooperationsärzte bei, die mit Kliniken zusammenarbeiten und dort neben ihrer Praxistätigkeit operieren. Hinzu kommen tagesklinische schmerztherapeutische Angebote unter Beteiligung von Orthopäden und Unfallchirurgen und Angebote im Bereich der medizinisch-beruflichen Rehabilitation und der berufsgenossenschaftlichen Heilverfahren. Diese Vielfalt ist wichtig, um die unterschiedlichsten muskuloskeletalen Erkrankungen und Verletzungen zielgenau behandeln zu können.

Das vielfältige Angebot an Versorgungsstrukturen darf jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, dass die konservative Orthopädie und Unfallchirurgie ihre fachlichen Möglichkeiten oft gar nicht mehr ausschöpfen kann. Denn es fehlen konservative orthopädische und unfallchirurgische Akutbetten in bundesdeutschen Krankenhäusern. Auf allen Kliniken lastet durch die Vergütung in Form von Fallpauschalen der Druck, Patienten so schnell und so kostengünstig wie möglich zu versorgen. Deshalb wird häufig operiert, statt die Kranken konservativ zu behandeln.

Die konservative Orthopädie und Unfallchirurgie muss aber im Interesse der Patienten einen festen Platz in der Versorgung haben, das heißt: Es muss eine ausreichend große Zahl an konservativen orthopädischen Abteilungen in Kliniken geben – auch, um junge Kolleginnen und Kollegen in diesem Bereich aus- und weiterzubilden. Dafür müssen längere Liegezeiten wieder angemessen bezahlt werden.

Der Druck im System lastet auch auf den Reha-Kliniken. So werden Patienten zu früh aus der Akutversorgung entlassen und können in den Reha-Kliniken noch nicht optimal behandelt werden, weil ihr Zustand dies noch nicht zulässt. Auch dort führen zu niedrige Budgets dazu, dass die konservativen Möglichkeiten der Versorgung nicht ausgeschöpft werden können. Hier müssen die rigiden Pauschalen angepasst werden.

Auch in den Praxen von konservativ tätigen Orthopäden und Unfallchirurgen fehlt es an ausreichenden Budgets. Wer aber eine zunehmend ältere und chronisch

krankte Bevölkerung angemessen versorgen will, wird für ihre konservative orthopädische und unfallchirurgische Versorgung mehr Geld ausgeben müssen.



## 6.1 Ambulante konservative Versorgung

Die weitaus überwiegende Mehrzahl der Erkrankungen und Verletzungen der Bewegungsorgane werden im ambulanten Bereich behandelt. Nach aktuellen Angaben des Zentralinstitutes für die kassenärztliche Versorgung werden 97 % aller Behandlungsfälle in der medizinischen Versorgung außerhalb der Krankenhäuser erbracht. Dabei spielen die Facharztpraxen für Orthopädie und Unfallchirurgie die entscheidende Rolle, zumal die Musterweiterbildungsordnung zum Allgemeinmediziner keine verpflichtenden chirurgischen Anteile mehr enthält. Stationäre und ambulante Behandlungen in den Krankenhäusern im Rahmen von Ermächtigungen, in den Notfallambulanzen und Polikliniken sowie im Rahmen von Operationen nach § 115 b SGB V umfassen demnach nur 3 % aller Behandlungsfälle.

### Konservative Unfallbehandlung und Wundbehandlung

Ogleich in der öffentlichen Wahrnehmung spektakuläre schwere Unfälle und der Massenansturm von Verletzten im Vordergrund stehen, ist der Alltag des Orthopäden und Unfallchirurgen im ambulanten Bereich geprägt von der Diagnostik und Therapieplanung von leichten bis mittelschweren Verletzungen. Eine besondere Herausforderung ist es dabei, aus der Vielzahl der rasch spontan oder durch Schonung heilenden Verletzungen diejenigen eher seltenen sicher zu diagnostizieren, die rechtzeitig einer speziellen Behandlung bedürfen: zum Beispiel die Fraktur des Handkahnbeins (*Os scaphoideum*) (s. Kap. 2.6.2) gegenüber den häufigen Verstauchungen der Handgelenke, die Frakturen und Verrenkungen der Halswirbelsäule gegenüber den häufigen Zerrungen oder das operationspflichtige Kompartmentsyndroms gegenüber den Prellungen.

Dazu ist der Unfallchirurg neben der sorgfältigen körperlichen Untersuchung auch auf das komplette Spektrum der bildgebenden Diagnostik angewiesen. Eine umfassende Kompetenz in der Röntgendiagnostik des Skeletts (s. Kap. 4.4.1) sowie in den modernen und innovativen Verfahren der weiteren Bildgebung (Ultraschalluntersuchung, Kernspintomografie, Computertomografie) (s. Kap. 4.4.2, 4.4.4) ist für diese Tätigkeit unerlässlich.

Die Beurteilung und fachkompetente Behandlung von Wunden jeglicher Art und Ausdehnung sowie die Erkennung und das Management von Komplikationen einschließlich der Schutzimpfungen und der gezielten Antibiotika-Therapie gehören zur Basis dieser Tätigkeit. Insbesondere die Behandlung chronischer Wunden fällt in die Kernkompetenz des Gebiets Chirurgie, zumal hier neben der regelmäßigen Wundpflege begleitend auch operative Eingriffe (Débridement, Lappenplastik, Hauttransplantationen, gefäßchirurgische und knochenchirurgische Eingriffe) erforderlich sein können. Die Behandlung chronischer Wunden ist honorartechnisch

nur in Selektiv-Verträgen adäquat abgebildet. Eine Förderung ist dringend notwendig, um eine weitere Reduzierung der Amputationsraten an den unteren Extremitäten zu erreichen. Im Verlauf von 2005 bis 2014 war ein Rückgang von 22.619 auf 16.645 Amputationen zu verzeichnen [4].

### Konservative Frakturbehandlung

In Anbetracht der Fortschritte der operativen Frakturbehandlung, insbesondere durch die Entwicklung winkelstabiler Osteosynthese-Systeme, ist die konservative Frakturbehandlung zu Unrecht in den Hintergrund geraten. Ein Beispiel dafür ist die Behandlung der distalen Radiusfraktur (körperferner Speichenbruch). Wissenschaftliche Verlaufsuntersuchungen [1] zeigen für einfache Brüche ohne Gelenkbeteiligung keine Evidenz für bessere Endergebnisse nach der operativen Knochenbruchbehandlung. Gleichwohl erfordert die konservative Behandlung mit Reposition und Retention spezielle Kenntnisse und Erfahrungen, insbesondere bezüglich der Gipstechnik, die in Anbetracht des Rückgangs der Anzahl der konservativen Behandlungen auch in der Weiterbildung zum Unfallchirurgen nicht mehr regelmäßig vermittelt werden können. Darüber hinaus ist der zusätzliche Aufwand für die Behandlung und Betreuung insbesondere in der weitgehend pauschalisierten Gebührenordnung für die gesetzlich versicherten Patienten (EBM, Einheitlicher Bewertungsmaßstab) nicht ausreichend vergütet. Gleiches gilt für die konservative Behandlung der Oberarmkopfrühe [3].

Bei der konservativen Knochenbruchbehandlung spielen spezielle Gips- und Verbandstechniken eine wichtige Rolle, auf die im Kapitel 5.1.6 näher eingegangen wird. Insbesondere bei Kindern ist die konservative Knochenbruchbehandlung von Bedeutung, stellt aber auch besondere Anforderungen an die Erfahrung und Expertise der Orthopäden und Unfallchirurgen.

Zum Erhalt und zur Förderung der entsprechenden Kompetenzen ist es erforderlich, die optionale Facharzt-Weiterbildung im ambulanten Bereich für die grundversorgenden Fächer im Gebiet Chirurgie auf 24 Monate zu erweitern und durch die Krankenkassen zu refinanzieren.

### Behandlung von Arbeitsunfällen

Die exklusive Beauftragung der Durchgangsärzte mit der ambulanten Behandlung von mehr als banalen Arbeitsunfallverletzungen stellt ein wesentliches Identifikationsmerkmal des niedergelassenen Orthopäden und Unfallchirurgen dar. Die Beteiligung als Durchgangsarzt der Berufsgenossenschaften gewährleistet eine der wenigen Möglichkeiten, sich in unserem Fach in einem Selektivvertrag zu betätigen (s. Kap. 6.5). Obwohl das Durchgangsarzt-Verfahren teilweise als bürokratisch

und stark reglementiert empfunden wird, ist diese Tätigkeit attraktiv, zumal hier ein hoher Qualitätsanspruch (über das im GKV-Bereich geltende Prinzip „wirtschaftlich, ausreichend, notwendig, zweckmäßig“ hinaus) mit einer nicht budgetierten Einzelleistungsvergütung honoriert wird. Die Anzahl der D-Ärzte in Praxen hat mit 2.914 im Jahr 2016 (Stand 8/2016) einen neuen Höchststand erreicht. Zum Erhalt einer flächendeckenden D-ärztlichen Versorgung auch in strukturschwachen Regionen ist trotzdem eine Flexibilisierung der D-Arzt-Bedingungen für die Zukunft erforderlich [2].

### Postoperative Nachbehandlung

Die Nachbehandlung nach stationären oder ambulanten Operationen gehört zum Kern der Leistungen der niedergelassenen Fachärzte für Orthopädie und Unfallchirurgie. Dabei werden die Nachbehandlungspläne der Operateure und die aktuellen Leitlinien berücksichtigt. Die Expertise des niedergelassenen Facharztes wird im Vergleich zur Nachbehandlung durch einen Facharzt für Allgemeinmedizin vor allem immer dann benötigt, wenn es zu Störungen oder Abweichungen im Heilungsverlauf kommt. Hier kommt es vor allem darauf an, revisionspflichtige Komplikationen frühzeitig zu erkennen und adäquat darauf zu reagieren. Neben der Beurteilung von Wunden und Weichteilen ist für diese Leistung die eigene radiologische Kompetenz unverzichtbar. Die postoperative Betreuung nach ambulanten stationersetzenden Operationen wird gemäß EBM mit einer extrabudgetären Pauschale (Kapitel 31.4 des EBM) gesondert vergütet. Die oftmals komplexe Nachbehandlung nach stationären Operationen kann dagegen innerhalb des Budgets abgerechnet werden.

Eine Lösung der Honorarprobleme wäre durch Diagnosen-bezogene einheitliche DRG-ähnliche Fallpauschalen denkbar, die den gesamten ambulanten und stationären Behandlungsverlauf umfassen und in kooperativen Strukturen entsprechend dem Aufwand unter den beteiligten Ärzten aufgeteilt werden.

### Koordination und Betreuung, Weiterbehandlung beim Schwerverletzten

Die Behandlung von schwerverletzten Patienten gehört ebenfalls zum Kern der Tätigkeit des Orthopäden und Unfallchirurgen. Im konservativen Teil bedeutet dies vor allem die kontinuierliche Betreuung und fachkompetente Nachbehandlung nach der Entlassung aus der stationären Krankenhausbehandlung und der stationären Rehabilitation. Das Weißbuch Schwerverletztenversorgung der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie [5] stellt hierzu im Kapitel 5 auf die Bedeutung der Weiterbehandlung insbesondere in den orthopädisch/unfallchirurgischen Praxen ab. Dabei wird vor allem auch auf den Gedanken der gemeinsamen Verantwortung

im Team zwischen Krankenhaus und der unfallchirurgischen Praxis abgehoben und eine Zusammenarbeit in Qualitätszirkeln gefordert. Diese aufwändigen Betreuungsleistungen sind in der Gebührenordnung EBM nicht abgebildet. Dies wäre u. U. zu verbessern, wenn die Komplexbehandlung des Schwerverletzten in der Zukunft in die spezialfachärztliche Versorgung (ASV) nach § 116b SGB V einbezogen würde.

### Rückenschmerzen und psychosomatische Erkrankungen

Rückenerkrankungen gehören zu den großen Volkserkrankungen, die zu vorzeitiger Berentung oder zu erheblichen Krankheitstagen führen. Zu unterscheiden sind hier spezifische, d. h. Rückenschmerzen, die eine Erklärung in anatomischen oder krankheitsbedingten Strukturen haben und nicht spezifische Rückenschmerzen, die ihre Ursache in funktionellen Störungen oder in anderen Krankheitsbildern haben. Dies sind sehr häufig Erkrankungen, die aus dem nervenheilkundlich-psychisch-psychiatrischen Krankheitsbereich stammen und deren Erstauftreten sich in Rückenschmerzen zeigt, da körperliche Ursachen gesellschaftlich eher akzeptiert sind als psychische oder psychosomatische Krankheiten. Im Jahr haben 2012 haben wir eine Erhebung in neun orthopädisch/chirurgischen Praxen in Baden-Württemberg mit über 64.000 Patienten durchgeführt. Auf diese Zahlen stützen sich die Zahlenangaben im Folgenden.

47 % der behandelten Rückenschmerzpatienten hatten keine spezifische Ursache, galten also als unspezifisch. Bei 33 % aller unserer Patienten läßt sich eine Ursache ihrer Beschwerden nachweisen und zuordnen. Diese zu erkennen und eine entsprechende Behandlung frühzeitig einzuleiten und für eine Akzeptanz dieser Erkrankungen zu sorgen, ist auch eine Aufgabe einer konservativen orthopädischen Praxis. Für die Entscheidung und zur Zuordnung der Rückenschmerzen werden spezielle Fragebögen verwendet, um bereits aus der Anamnese Hinweise zu erhalten. Der wichtigste Teil ist daneben aber eine sorgfältige klinische und manuelle Untersuchung. Eine entsprechende Bildgebung ist erst zweitrangig bei fehlendem Therapieerfolg oder bei neurologischen Symptomen erforderlich.

Erst bei Nachweis einer spezifischen Ursache ist eine entsprechende Therapie mit Injektionen, Infiltrationen, Medikamenten und physikalischen Maßnahmen möglich und sinnvoll, die einer Krankenhausbehandlung vorangestellt sein müssen.

Bei den Rückenschmerzen, die als nicht-spezifisch, also ohne Nachweis einer spezifisch behandelbaren Ursache zu betrachten sind, besteht die Therapie in Aktivität, Aufklärung und Motivation. Gerade bei solchen Rückenschmerzen ist die Einbeziehung des privaten und beruflichen Umfeldes in Diagnostik und Therapie enorm wichtig und klärt den Hintergrund mit psychosomatischen Krankheitsbildern und Therapieansätzen. Dazu werden Kenntnisse in der Psychosomatik benötigt.

Wichtig ist im Rahmen der Therapie dieser Erkrankungen die interdisziplinäre Zusammenarbeit mit Neurologen, Psychiatern und Psychotherapeuten und auch ein entsprechendes vertrauensvolles Übergabemanagement zu weiteren Therapeuten, Disziplinen und zur stationären Ebene bei Warnsymptomen oder bei Misserfolgen der bisherigen Therapie.

Als wichtiges Werkzeug, die richtigen Therapieschritte gerade auch beim nicht-spezifischen Rückenschmerz zu gehen, dient häufig eine Schmerz- oder Rückenschmerzkonferenz.

### Degenerative Erkrankungen

Die Behandlung degenerativer Erkrankungen an den Gelenken und am Bewegungsapparat gehört zu dem Bereich, der dem Orthopäden und Unfallchirurgen auch durch die Weiterbildungsordnung zuerkannt wird. Dies ist der weitaus größte Teil der Patienten, die in unseren Praxen behandelt werden, da alle Verletzungen oder angeborene Erkrankungen zu sog. Verschleißerkrankungen führt. Im Prinzip ist jede Behandlung oder Präventivmaßnahme in orthopädisch/unfallchirurgischen Praxen auf degenerative Erkrankungen am Rücken, an Gelenken oder dem Bewegungsapparat zurückzuführen. Die Behandlung der reinen Verschleißerkrankungen an den Gelenken machen ca. 40 % unserer Behandlungsleistungen aus. Der Orthopäde/Unfallchirurg hat durch seine kombiniert operative und nicht-operative Weiterbildung die Fähigkeiten, um nach den Grundlagen der Biomechanik, der funktionellen Anatomie und der Kenntnis der Krankheitsbilder zu entscheiden und zu behandeln.

So ist hier die Kenntnis der operativen, aber auch der Grenzen der nicht-operativen Möglichkeiten zwingend erforderlich. Eine erfolgreiche Therapie der Versorgung mit einem künstlichen Gelenk oder mit operativen Achskorrekturen erfordert eine sorgfältige Vorbereitung und Nachsorge, die aufeinander abgestimmt in die Hand des ambulant tätigen Orthopäden/Unfallchirurgen gehören. Hierzu gehört auch die intraartikuläre Injektions-Therapie mit ihren Möglichkeiten und Grenzen.

### Angeborene Erkrankungen und Prävention unter Einschluss der Kinderorthopädie

Die Weiterbildung unseres Faches vermittelt auch Kenntnisse und Fähigkeiten der Erkennung und Behandlung der angeborenen Erkrankungen des Bewegungsapparates. Dies hat durch die Einführung der Sonographie der Säuglingshüfte zu deutlichen Verbesserungen in der Erkennung von Erkrankungen der Hüfte im Säuglingsalter geführt und operative Eingriffe erheblich reduziert oder unnötig gemacht. Des Weiteren sind durch die Früherkennungen von Fußfehlformen und Rückenerkrankungen im Kinder- und Jugendalter die Behandlungen und Spätfolgen im späteren

Alter weniger geworden. Diese vorbeugenden Maßnahmen setzen jedoch die Kenntnisse der alternativen operativen Möglichkeiten voraus.

Ein weiteres wesentliches Feld orthopädisch/unfallchirurgischer Tätigkeit ist die Prävention und Behandlung von Sportschäden und Sportunfällen in jedem Lebensalter.

### Rheuma und entzündliche Gelenkerkrankungen

Der Orthopäde/Unfallchirurg hat eine wichtige Stellung in der Erkennung und der frühzeitigen Einleitung der Therapie rheumatisch-entzündlicher Erkrankungen. Schwellungen und Schmerzen an den Gelenken führen häufig in unsere Praxen. Hier hat die Abgrenzung zu anderen – nicht-entzündlichen – Erkrankungen und ggfs. eine Basistherapie zu erfolgen. Die Zahl der entzündlich-rheumatischen Erkrankungen macht in unserem Alltag 4 % der Patienten aus. In einer vertrauensvollen Zusammenarbeit erfolgt die Übergabe des Patienten an einen internistischen Rheumatologen, falls die Behandlungsnotwendigkeiten und die medikamentöse Therapie dies erfordern. Die Indikation zur frühzeitigen Entfernung der Gelenkschleimhaut oder anderer operativer Möglichkeiten bis hin zum Gelenkersatz wird durch den Orthopäden/Unfallchirurgen geprüft. Zudem sind die konservativen Maßnahmen der physikalischen Therapie und der technischen Orthopädie zur Behandlung dieser Patienten Gegenstand unseres Fachs.

### Osteologie

Die Erkennung und Behandlung der Volkskrankheit Osteoporose (s. Kap. 2.4) ist aufgrund der Komplikationen und des ursächlich erkrankten Gewebes der konservativen orthopädisch/unfallchirurgischen Praxis zuzurechnen. Dies erfordern die Krankheiten, die zur Abgrenzung einer Osteoporose ausgeschlossen oder bestätigt werden müssen. In Deutschland leben ca. 7 Mio. Menschen mit dieser Erkrankung, es besteht ein Verhältnis Männer/Frauen von 1 : 3. Eine Vielzahl von orthopädisch/unfallchirurgischen Praxen weist die Spezialisierung zu Schwerpunktpraxen auf, die sich gerade um Osteoporose und Knochen- und Knochenstoffwechselerkrankungen besonders kümmern. Die Zahl der Patienten mit einem entsprechenden Krankheitsbild ist in diesen Praxen bis zu 50 % erhöht, in der durchschnittlichen orthopädisch/unfallchirurgischen Regelpraxis werden aber auch 10 % der Leistungen aufgrund dieser Erkrankungen erbracht. Durch den Budgetdruck und die Regelungsdichte des Gesetzgebers und der Körperschaften nimmt die Zahl der Schwerpunktpraxen leider bundesweit wieder ab und der finanzielle Druck auf die orthopädisch/unfallchirurgischen Versorgerpraxen daher wieder zu. Eine Lösung wies vorübergehend die Existenz von Versorgungsverträgen mit einzelnen Kranken-

kassen auf, die jedoch bundesweit nicht flächendeckend vereinbart und zum Teil auch wieder gekündigt wurden. In Baden-Württemberg ließ sich diese Versorgungssituation dadurch verbessern, daß die Osteoporose und die entsprechenden Erkrankungen Bestandteil eines Selektivvertrags mit einzelnen Krankenkassen sind.

Wir unterscheiden zum einen die Osteoporose als primäre Ursache und zum anderen die Osteoporose als Folgeerkrankung der Behandlung von anderen Erkrankungen, z. B. Rheuma oder Tumoren. Hierzu ist das Vorhalten des empfohlenen Standardmessverfahrens der Knochendichte (DEXA) ebenso unerlässlich wie die besonderen Kenntnisse der Erkrankung und ihrer Behandlung. Die Diagnostik und Behandlung aus einer Hand hat sich in den letzten Jahren auch unter Budgetrichtlinien bewährt.

### Methoden der Behandlung mit nichtoperativen Maßnahmen

In der Weiterbildung muss der Orthopäde/Unfallchirurg Kenntnisse der physikalischen Therapie, der verschiedenen krankengymnastischen Methoden und Verfahren, der Ergotherapie (s. Kap. 5.1), der Versorgung mit Hilfsmitteln (Einlagen, Schuhzurichtungen, Schienen, Bandagen und Kunstgliedern, s. Kap. 5.2) erwerben und diese zum Einsatz zu bringen. Dies beinhaltet sowohl das Wissen über die Anwendung von Heil- und Hilfsmitteln, als auch die Herstellung von und die Schulung im Gebrauch von Hilfsmitteln.

Auch ist Bestandteil unserer Behandlung eine über das übliche Maß hinausgehende manuelle Untersuchung und Befunderhebung als Basis für die weitere Therapie. Die Einleitung und Beantragung von Maßnahmen zur Rehabilitation sind unser tägliches Arbeitsgebiet. Dies betrifft sowohl die Rehabilitation bei Erkrankungen und die berufliche Reha als auch die Wiederherstellung nach privaten und Arbeits- und Sportunfällen.

### Begutachtung

Die Einschätzung der Notwendigkeit und Effektivität von Rehabilitationsmaßnahmen für die häufigen Erkrankungen der Bewegungsorgane ist ein Kerninhalt der konservativen ambulanten Tätigkeit in unserem Fach. Dazu gehört auch die Begutachtung bezüglich der Erwerbsfähigkeit für Rententräger und Gerichte. Für die unfallchirurgischen Durchgangsarzte ist die Erstellung von Rentengutachten und von Gutachten zum Unfallzusammenhang Pflichtaufgabe.

### Erhalt und Förderung der orthopädisch/unfallchirurgischen Grundversorgung

Die Grundversorgung im Bereich Orthopädie und Unfallchirurgie erfolgt in den ambulanten Strukturen überwiegend in den Praxen der niedergelassenen Fach-

ärzte, jedoch in gewissem Umfang auch in den Notfallaufnahmen und Ambulanzen der Krankenhäuser. Für beide Bereiche gilt gleichermaßen, dass insbesondere die konservative Behandlung betriebswirtschaftlich defizitär ist. Daraus leiten sich die berechtigten Forderungen einer deutlichen Anhebung der Honorare ab. Dies dokumentiert sich auch in der Forderung der Kassenärztlichen Bundesvereinigung (KBV), die Grundversorgung grundsätzlich außerhalb der Budgets zu vergüten.

## Literatur

- [1] Gaulke R, Spies M, Krettek C. Frakturen des Handgelenks und der Hand. Prinzipien der konservativen Behandlung; Unfallchirurg. 2007;110:833. doi:10.1007/s00113-007-1320-9.
- [2] Kalbe, P. Neuordnung des BG-lichen Heilverfahrens aus der Sicht eines niedergelassenen D-Arztes Unfallchirurg. 2016;119:915–920. DOI 10.1007/s00113-016-0247-4.
- [3] Krettek C, Wiebking U. Proximale Humerusfraktur. Ist die winkelstabile Plattenosteosynthese der konservativen Behandlung überlegen? Unfallchirurg. 2011;114:1059. doi:10.1007/s00113-011-2053-3.
- [4] Kröger K, Berg C, Santosa F, Malyar N, Reinicke H. Amputationen der unteren Extremitäten in Deutschland. Dtsch Arztebl Int. 2017;114(8):130–6. DOI: 10.3238/arztebl.2017.0130.
- [5] Weißbuch Schwerverletztenversorgung der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie, 2. erweiterte Auflage. 2012. [www.dgu-online.de/en/qualitaet-sicherheit/schwerverletzte/weissbuch-schwerverletztenversorgung.html](http://www.dgu-online.de/en/qualitaet-sicherheit/schwerverletzte/weissbuch-schwerverletztenversorgung.html) (abgerufen am 20.02.2017).



## 6.2 Akutstationäre konservative Versorgung, interdisziplinäre Konzepte

In der leitliniengerechten Versorgungskette orthopädisch und unfallchirurgisch konservativer Erkrankungen besteht bei ca. 737.000 stationär zu behandelnden Patienten, das sind immerhin 48 % der stationären Behandlungen in unserem Fach, bundesweit ein Mangel an konservativ-orthopädischen und unfallchirurgischen Akutbetten.

Folgende DRG's werden überwiegend behandelt: B71D, B81B, I42Z, I65C, I68B-E, I69A+B, I71B, I75B.

**Tab. 6.1:** Anzahl stationär konservativer Akut-Behandlungen pro Fachgebiet im Jahr 2015.

Fachgebiet	O/U gesamt	davon O alleine	Allgemein- chirurgie	Innere/ Rheumatologie	Neurologie	Neurochirurgie und Sonstige
<b>Gesamtfälle 737.000</b>	34 %	21 %	22 %	20 %	18 %	6 %

Quelle: Statistisches Bundesamt, Wiesbaden, 2016.

Nur ein gutes Drittel dieser konservativen Patientenkielentel wird stationär durch Orthopädie und Unfallchirurgie behandelt, also eine klare Fehlallokation. Diese Fehlversorgung außerhalb des Faches wird auch getriggert durch Notaufnahmen der Kliniken ohne Orthopädie und Unfallchirurgie in der Allgemeinchirurgie, Inneren/Rheumatologie und Neurologie, dort vor allem für die fachgerechten DRG's B71D und B81B.

Gründe des Mangels an konservativen Akut-Betten sind die in den letzten Jahren fortschreitende Konzentration von Orthopädie und Unfallchirurgie auf operative Verfahren. Die wenigen derzeitig spezialisierten konservativen Akutkliniken steuern in einer eigenen Arbeitsgemeinschaft (ANO) diesem Trend durch inhaltliche Arbeit entgegen [1].

Ziel ist es, alle orthopädisch-unfallchirurgischen Abteilungen wieder in Richtung der Vollversorgung mit konservativen Angeboten zu ergänzen. Fragen der Mängel in Weiterbildung, Wissenschaft und Forschung stellen wichtige Faktoren in diesem Kontext dar.

Es existieren ausgearbeitete Indikationenkataloge zur stationären Aufnahme akuter und chronischer Patienten, die ambulant ausgereizt und nicht REHA-fähig sind. Die Behandlung mittels der o. g. DRG's erfolgt nach einer befundorientierten Untersuchung, die die Schmerzanamnese, die neuroorthopädische und manualdiagnostische Untersuchung, je nach Chronifizierungsstadium auch die Psycho-

diagnostik einschließt. Die Konzepte der konservativen orthopädisch-unfallchirurgischen Kliniken schließen die fachgebundene Schmerztherapie mit ein.

Neben der normalen Behandlung werden bei komplexen und multifaktoriellen Befunden sowie bei Komorbidität, die eine operative Intervention nicht zulassen, interdisziplinäre Behandlungskonzepte nach dem OPS 8-918 und OPS 8-977 (DIMDI) angewandt. Diese eignen sich auch für endoprothetisch oder unfallchirurgisch versorgte komplexe Fälle die trotz abgeschlossener REHA zur Schmerzchronifizierung im Rahmen von persistierenden Funktionsstörungen neigen.

Neben Orthopäden und Unfallchirurgen umfasst das Team für diese Konzepte auch andere ärztliche Fachrichtungen, Psychologen, Physiotherapeuten, Masseur, Pain Nurses und Sozialarbeiter.

Je nach Chronifizierungsstadium und Befundkonstellation kommt für den Schmerzpatienten eher der OPS 8-918 zur Anwendung, für überwiegend funktionspathologisch gelagerte Fälle der OPS 8-977. Beide Algorithmen umfassen längere Liegezeiten, eine spezielle befundorientierte Behandlungsqualität und interdisziplinäre Assessments. Für den OPS 8-977 liegen spezielle diagnostische und therapeutische Behandlungspfade vor, die eine subgruppenadäquate Therapie ermöglichen. Der OPS 8-918 bietet bei Schmerzchronifizierung neben den in einem anderen Kapitel beschriebenen ambulanten oder teilstationären Konzepten auch im stationären Bereich komplexe therapeutische Möglichkeiten besonders im Rahmen der interventionellen Schmerztherapie [2–9].

## Fazit

Akute und chronische Erkrankungen des Bewegungssystems werden konservativ orthopädisch-unfallchirurgisch mittels interdisziplinärer stationärer Behandlungsverfahren versorgt, die individuell befundorientiert und interdisziplinär erfolgen.

Politisches Ziel der Qualitätssicherung muss es sein, Fehlallokationen der Klientel mit akuten oder chronischen muskuloskeletalen Erkrankungen zu anderen Fächern zu minimieren, indem mehr Kliniken in Orthopädie und Unfallchirurgie begleitende konservativ stationäre Angebote machen.

## Literatur

- [1] [www.anoa-kliniken.de](http://www.anoa-kliniken.de) / [www.anoa-kliniken.de/de/anoa/medizinisches-konzept.html](http://www.anoa-kliniken.de/de/anoa/medizinisches-konzept.html) / <http://www.anoa-kliniken.de/de/fuer-kliniken/vorgehensweisen.html> (abgerufen am 19. 06. 2017).
- [2] Huppe A, Raspe H. Efficacy of inpatient rehabilitation for chronic back pain in Germany: update of a systematic review. *Rehabilitation*. 2005;44:24–33.
- [3] Pioch E, Seidel W. Manuelle Medizin bei chronischen Schmerzen- Evaluierung eines stationären Behandlungskonzeptes. *Schmerz*. 2003;17:34–43.

- [4] Blomberg S, Hallin G, Grann K, Berg E, Sennerby U. Manual therapy with steroid injections a new approach to treatment of low back pain. A controlled multicenter trial with an evaluation by orthopedic surgeons. *Spine*. 1994;19:569–77.
- [5] Hildebrandt J, Pfingsten M, Franz C, Saur P, Seeger D. Das Göttinger Rücken Intensiv Programm (GRIP) – ein multimodales Behandlungsprogramm für Patienten mit chronischen Rückenschmerzen, Teil 1 Ergebnisse im Überblick. *Schmerz*. 1996;10:190–203.
- [6] Arnold B, Brinkschmidt T, Casser HR, Galow I, Irrnich D, Klimczyk K, Müller G et al. Multimodale Schmerztherapie. Konzepte und Indikationen. *Schmerz*. 2009;23:112–120.
- [7] Rolli Salathé C, Elfering A, Melloh M. Wirksamkeit, Zweckmäßigkeit und Wirtschaftlichkeit des multimodalen Behandlungsansatzes bei chronisch lumbalen Rückenschmerzen. *Schmerz*. 2012;26:131–149.
- [8] El-Metwally A, Salminen JJ, Auvinen A, Kautiainen H, Mikkelsen M. Prognosis of non-specific musculoskeletal pain in preadolescents: a prospective 4-year follow-up study till adolescence. *Pain*. 2004;110:550–9.
- [9] Niemier K, Seidel W, Pioch E, Werin A. Sommerfeld Assessment System: Introduction and evaluation of a multiprofessional assessment system for the differential diagnosis of chronic musculoskeletal pain syndromes. *JOM*. 2003;25:21–26.

## 6.3 Tagesklinische Konzepte in der Schmerztherapie

Das Behandlungsangebot der Tageskliniken richtet sich an chronisch Schmerzranke zumeist in Ballungsräumen, wobei die Wohnortentfernung der Patienten bei maximal 50 km liegen sollte. Angeboten werden standardisierte, wissenschaftlich überprüfte Therapieprogramme, z. B. für Rückenschmerzen, Kopfschmerzen, Nackenschmerzen und ausgedehnte Schmerzbilder, z. B. Fibromyalgie-Syndrom oder chronic widespread pain (CWP). Das interdisziplinäre Behandlungsteam umfasst Ärzte, Psychologen und Physiotherapeuten. Auf der Grundlage einer umfassenden Schmerzdiagnostik wird die Indikation für ein spezifisches Therapieprogramm erarbeitet und für jeden Patienten ein individueller Behandlungsplan erstellt. Die Therapieprogramme sollen sich durch ihre interdisziplinäre Konzeption und eine hohe Behandlungsintensität auszeichnen, die für die Veränderung chronischer Schmerzen notwendig sind.

Die Behandlungen erfolgen in der Regel werktags ganztägig (beispielsweise von 8:30 Uhr bis 16:00 Uhr sowohl in festen Kleingruppen (max. 8 Personen), als auch in regelmäßigen Einzeltherapien durch die persönlichen Therapeuten (Arzt, Psychotherapeut, Physiotherapeut). Durch tägliche Teambesprechungen kann der Therapieverlauf optimal für den einzelnen Patienten gesteuert und koordiniert werden.

Die Therapien umfassen u. a. Physiotherapie, Kraft- und Ausdauertraining, Alltagsstraining, Entspannungstherapie, Verhaltenstherapie, Biofeedback und Patientenedukation. Im Bereich der Schmerztherapie werden fast ausschließlich interdisziplinäre multimodale Schmerztherapieprogramme angeboten. Stationäre Patienten unterscheiden sich von ihren tagesklinischen Kollegen im Schweregrad ihrer Erkrankung. Eine Aufnahmeindikation wird vor allem bei drohender Verschlechterung, Chronifizierung, bzw. Ineffizienz der ambulanten Behandlung, bei schwerwiegenden Begleiterkrankungen und spezieller Indikation gesehen (DRG-Kommission DGSS 2001). Darüber hinaus sollten Tageskliniken gut erreichbar sein und ihre Angebote im Blick auf ihre Patienten ausrichten [1].

In die tagesklinischen Programme gehören ärztlicherseits zusätzlich problemzentrierte therapeutische Gespräche, das Medikamentenmanagement, ggf. therapeutische Regionalanästhesieverfahren, Akupunktur, Techniken der manuellen Medizin und Osteopathie sowie die Patientenedukation und Modellvermittlung.

Voraussetzung für den Erfolg multimodaler Therapien, insbesondere in der Tagesklinik, ist eine gemeinsame Sprache und Philosophie des gesamten Teams.

Die Therapie wird in der Regel nach strukturierten, individuell abgestimmten Behandlungsplänen im Gruppensetting durchgeführt. Ergänzende Einzelbehandlungen sind nach unserer Erfahrung zur Steuerung der Behandlung von wesentli-

cher Bedeutung und sollten dabei fest im Behandlungsverlauf verankert sein. Dabei werden sie für den Patienten zu einem festen Bestandteil der Therapie, die er nicht über Schmerzverhalten einfordern muss. Die konkrete Gestaltung der Gruppen wird unterschiedlich gehandhabt. Es werden sowohl indikationsspezifische als auch indikationsübergreifende Gruppen angeboten. Indikationsspezifische Programme können dabei u. a. sowohl in der somatischen als auch in der psychologischen Behandlung differenzierter auf die spezifischen Probleme einzelner Schmerzsyndrome eingehen. In „geschlossenen Gruppen“ können prozessual sich entwickelnde Behandlungspläne im Vergleich zu „offenen Gruppen“ besser realisiert werden. Zudem fördern sie Gruppenprozesse und das Lernen der Patienten voneinander. Hierdurch wird die Compliance der Patienten verbessert und der Prozess der Selbstisolierung kann unterbrochen werden [2]. Zielkonflikte, wie z. B. ein noch nicht abgeschlossenes Rentenverfahren oder Entschädigungsforderungen, stellen in der Regel eine Kontraindikation für die multimodale Therapie, so auch in der Tagesklinik, dar.

In einer Kosten-Nutzen-Analyse in der DRK-Tagesklinik [3] konnten neben dem guten klinischen Ergebnis (back-to-work-Rate 78,1%) eines hochchronifizierten Patientenguts (90 % MPSS II–III) eingesparte Kosten pro Patient im Jahr von 3.329 Euro festgestellt werden, wobei aufgrund der Verlaufsuntersuchung unter Berücksichtigung der Schweregradeinteilung nach v. Korff erwartungsgemäß die Kostenersparnis für Patienten mit anfänglich großer Beeinträchtigung am höchsten war (v. Korff III und IV). Es zeigte sich, dass Rückenschmerzpatienten von Stufe I oder II dagegen ihre Behandlungskosten nicht ausgleichen konnten (s. auch Kap. 2.3).

## Literatur

- [1] Lindena G, Hildebrandt J, Diner HC et al. Schmerztherapeutische Angebote an Kliniken und Deutschland. *Schmerz*. 2004;18:10–16.
- [2] Nagel B, Casser HR. Zielgerichtete multimodale Therapie. In: Locher H, Casser HR, Strohmeier M, Grifka J. Hrsg. *Spezielle Schmerztherapie der Halte- und Bewegungsorgane*, Stuttgart: Thieme; 2011. 227–239.
- [3] Nagel B, Korb J. Multimodale Therapie – nachhaltig wirksam und kosteneffektiv. *Orthopäde*. 2009;38:907–912.

Bernd Kladny

## 6.4 Rehabilitation

Im Krankheitsspektrum der medizinischen Rehabilitation Erwachsener ist der Anteil an Patienten mit Erkrankungen oder Verletzungen aus dem Bereich „Skelett/Muskeln/Bindegewebe“ von 43 % im Jahr 2000 auf 36 % im Jahr 2015 zurückgegangen, nimmt aber immer noch den Spitzenplatz vor Neubildungen (16 %) und psychischen Erkrankungen (15 %) ein [1].

2014 führen unter den 20 häufigsten Hauptdiagnosen ([www.destatis.de](http://www.destatis.de)) in Vorsorge- und Rehabilitationseinrichtungen Coxarthrose (104.498), Gonarthrose (103.540) und Rückenschmerz (93.797) die Plätze eins bis drei an, gefolgt von sonstigen Bandscheibenschäden (50.638), Frakturen des Femurs (33.086) und sonstigen Krankheiten der Wirbelsäule und des Rückens (31.478) auf den Plätzen fünf, zwölf und dreizehn. Daher ist Rehabilitation von Erkrankungen des Bewegungssystems und Verletzungen notwendiger Weiterbildungsinhalt des Facharztes für Orthopädie und Unfallchirurgie.

Wesentliche Kostenträger der medizinischen Rehabilitation in Deutschland sind Gesetzliche Krankenkassen (GKV, „Reha vor Pflege“), Deutsche Rentenversicherung (DRV, „Reha vor Rente“) und Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV). Im Bereich der DGUV führt eine Fallsteuerung zu kürzeren Verläufen, besseren Ergebnissen und spart im Gesamtprozess Kosten.

### Verfahren der Rehabilitation [2]

Frührehabilitation (§ 39 SGB V) im Akutkrankenhaus bedeutet die gleichzeitige akutmedizinisch-kurative und rehabilitative Behandlung von Patienten mit einer akuten Gesundheitsstörung und relevanten Beeinträchtigungen. Festzustellen ist eine mangelnde Trennschärfe zur Behandlung in Rehabilitationseinrichtungen.

Zu den Verfahren der Medizinischen Rehabilitation Anschlussrehabilitation (AHB, AR), Anschlussgesundheitsmaßnahme (AGM) und Heilverfahren (HV) existieren umfangreiche Informationen hinsichtlich Voraussetzungen und Vorgaben zur Struktur- und Prozessqualität ([www.deutsche-rentenversicherung.de](http://www.deutsche-rentenversicherung.de)). Gleiches ([www.dguv.de](http://www.dguv.de)) gilt für die Berufsgenossenschaftliche Stationäre Weiterbehandlung (BGSW).

Die ganztägige ambulante Rehabilitation (GKV, DRV) hat prinzipiell Vorrang vor stationärer Behandlung. Die DGUV bietet im ambulanten Bereich die Erweiterte Ambulante Physiotherapie (EAP) an.

Aktuell werden 12.7 % der Rehabilitationsleistungen ambulant erbracht, das Potential wird bei ca. 30 % gesehen. Vorgaben zur Struktur- und Prozessqualität finden sich in den Rahmenempfehlungen der BAR (Bundesarbeitsgemeinschaft für Rehabilitation, [www.bar-frankfurt.de](http://www.bar-frankfurt.de)). Unter Berücksichtigung der Einschlusskrite-

rien kann man davon ausgehen, dass die Ergebnisse vergleichbar der stationären Rehabilitation sind.

Die Mehrzahl wird als stationäre Rehabilitation erbracht. Mit 54 % ist die überwiegende Anzahl der stationären Rehabilitationseinrichtungen in privater Trägerschaft, 26 % sind freigemeinnützig und ca. 20 % öffentlich-rechtlich [3]. Das statistische Bundesamt [3] weist für das Jahr 2014 insgesamt 1158 Vorsorge- und Rehabilitationseinrichtungen nach. Gegenüber dem Jahr 2000 ist im Bereich der Orthopädie in 2014 die Anzahl der orthopädischen Fachabteilungen relativ stabil (von 356 auf 366), die Verweildauer von 23.0 auf 21.8 Tage gesunken, die Belegung von 83.7 % auf 86.0 % gestiegen. Die Fallzahl hat sich entgegen dem allgemeinen Trend deutlich erhöht (Aufnahme von außen von 598.094 auf 650.580). Hierunter ist die Anzahl an Zuverlegungen aus anderen Krankenhäusern deutlich gewachsen (von 200.517 auf 324.610).

Zunehmend gibt es kombinierte Angebote der medizinisch-beruflichen Rehabilitation. Die Deutsche Rentenversicherung hat die medizinisch-beruflich orientierte Rehabilitation (MBOR) eingeführt und die DGUV das Konzept der Arbeitsplatzbezogenen Muskuloskeletalen Rehabilitation (ABMR) entwickelt.

Nachsorgeprogramme werden vornehmlich von der DRV als intensivierete Rehabilitationsnachsorge (IRENA) und Anschlussfolgemäßnahme (AFM) angeboten. Weiterhin kann Rehasport und Funktionsgymnastik bei bestimmten Diagnosen verordnet werden. Einsatz und Möglichkeiten moderner, IT-basierter telemedizinischer Verfahren sind noch nicht sicher zu bewerten.

Die Evidenz hinsichtlich des Wirksamkeitsnachweises hat sich deutlich verbessert [4,5]. Rehabilitation findet zunehmend Eingang in hochrangige evidenzbasierte Leitlinien (z. B. Nationale Versorgungsleitlinie nicht-spezifischer Kreuzschmerz).

Bei Entscheidungen über die Leistungen zur Rehabilitation (Pflichtleistung der Krankenkassen nach § 20 Abs. 2 SGB V) ist berechtigten Wünschen des Leistungsberechtigten zu entsprechen (Wahlfreiheit, § 9 SGB IX). Das Bundessozialgericht hat aber dieses Wunsch- und Wahlrecht für Krankenkassenversicherte deutlich eingeschränkt (Az: B 1 KR 12/12 R und B 1 KR 12/12 R). Daher findet unverändert häufig eine gezielte Steuerung durch Kostenträger statt.

## Entwicklung

Demographie stellt auch für die Rehabilitation eine Herausforderung dar. Der Anteil der jüngeren Senioren von 60 bis unter 70 Jahren wird bis zum Jahr 2030 um knapp 26 % zunehmen, deutlich stärker fällt der Anstieg bei den 80- bis unter 90-Jährigen „mit 58 % bis im Jahr 2030 aus. Die Zahl bei den 90-Jährigen und Älteren dürfte sich bis zum Jahr 2030 mehr als verdoppeln“ [6]. Nicht alle „alten“ Patienten bedürfen einer geriatrischen Behandlung oder profitieren davon. Es existiert außerhalb der Geriatrie im Fach Orthopädie und Unfallchirurgie ein größer

werdender Anteil an Patienten, die nicht nur eine medizinische Herausforderung, sondern auch eine erhebliche finanzielle Belastung darstellen.

Aufgrund der Finanzierung unserer Sozialsysteme und des Arbeitskräftemangels werden Menschen länger im Arbeitsprozess verbleiben müssen. Geburtenstarke Jahrgänge gehen in Rente. Vermehrte finanzielle Belastungen der GKV sind die Folge. Die Pflegeversicherung, die bei einer durch Rehabilitation erreichten Verbesserung profitiert, ist bislang in dem System nicht beteiligt. Die Vergütung im Geltungsbereich der GKV wird zwischen Leistungsanbietern und Kostenträgern individuell verhandelt. Dieser Spielraum wird von Kostenträgern genutzt. Neben dem erheblichen Druck auf die Vergütung durch Kostenträger können Kostensteigerungen (z. B. Tarifverhandlungen) nur unzureichend kompensiert werden. Seriös kalkulierte Tagessatzhöhen zeigen, dass im Bereich der Orthopädie von einer Unterfinanzierung von 22 bis 27 % ausgegangen werden muss [7]. „Mit der Rehabilitation sparen statt an der Rehabilitation sparen“ fordert die DRV und die DGUV hat es bereits bewiesen.

Die Ausgaben der Deutschen Rentenversicherung [1] für medizinische Rehabilitation in 2015 betragen 3,9 Mrd. Euro bei 277,8 Mrd. Euro Gesamtvolumen (1,4 %). Bei der gesetzlichen Krankenversicherung reduzierte sich der Anteil an den Gesamtausgaben ebenso von 1,78 % im Jahr 1996 auf 1,61 % im Jahr 2015 (3,24 Mrd. Euro). Die Ausgaben für Fahrtkosten liegen bei 4,96 Mrd. Euro, entsprechend 2,45 %.

Schnittstellenprobleme müssen beseitigt werden. Es besteht ein Versorgungsloch, hervorgerufen durch DRG-bedingte Verweildauerverkürzungen und Festlegungen zur Rehabilitationsfähigkeit und mangelnde Finanzierung von schwerer betroffenen Patienten in der orthopädischen Rehabilitation. Beispielweise werden junge und alte Patienten in Kurzzeitpflege ohne rehabilitative Möglichkeiten „zwischengeparkt“. Die Verkürzung der Verweildauer im Krankenhaus (DRG) führt zu einer Verlagerung medizinischer Leistungen in den Reha-Bereich. Rehabilitation muss an die geänderten Rahmenbedingungen des Gesundheitssystems angepasst werden. Es bedarf einer der medizinischen Sachlage angepassten Vergütung. Alles spricht für die Einführung eines Phasenmodells wie in der Neurologie.

Unverändert stellt die Nachsorge nach einer Rehabilitationsmaßnahme zur Sicherstellung der Nachhaltigkeit eine Herausforderung dar.

## Literatur

- [1] Reha-Bericht Update 2016. Deutsche Rentenversicherung. Berlin; 2016.
- [2] Kladny B. Stationäre und ambulante Rehabilitation in Deutschland. Aktueller Stand und weitere Entwicklungen. Unfallchirurg. 2015;118:103–111.
- [3] Statistisches Bundesamt. Gesundheit – Grunddaten der Vorsorge- oder Rehabilitations-einrichtungen. 2014. Fachserie 12 Reihe 6(1.2), Wiesbaden; 2015.



- [4] Bethge M, Müller-Fahrnow W. Wirksamkeitsnachweis einer intensivierten stationären Rehabilitation bei muskuloskeletalen Erkrankungen: systematischer Review und Meta-Analyse, *Rehabilitation*. 2008;47:200–209.
- [5] Greitemann B, Dibbelt S, Fröhlich S, Niemeyer C. DGRW-Update: Erkrankungen des Muskel-Skelettsystems. *Rehabilitation*. 2012;51:378–384.
- [6] Demographischer Wandel in Deutschland – Auswirkungen auf Krankenhausbehandlungen und Pflegebedürftige im Bund und in den Ländern. Ausgabe 2008. [https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Bevoelkerung/DemografischerWandel/KrankenhausbehandlungPflegebeduerftige5871102089004.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Bevoelkerung/DemografischerWandel/KrankenhausbehandlungPflegebeduerftige5871102089004.pdf?__blob=publicationFile) (abgerufen am 22. 08. 2017).
- [7] Borges P, Zimolong A, Moorées A. Was kostet Rehabilitationsleistung? Eine Berechnung auf Basis der strukturellen Anforderungen. Köln: Aktiva – Beratung im Gesundheitswesen; 2012.

## 6.5 Berufsgenossenschaftliches Heilverfahren

### Aufgaben und Leistungsumfang

Die Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV) existiert seit 1884 und bildet gemeinsam mit der Krankenversicherung, Rentenversicherung, Arbeitslosenversicherung und Pflegeversicherung die fünf Zweige der gesetzlichen Sozialversicherung in Deutschland. Die zentralen Aufgaben der gesetzlichen Unfallversicherung sind Prävention, Rehabilitation und Entschädigung. Die Prävention hat das Ziel, Arbeitsunfälle und Berufskrankheiten zu verhindern sowie für eine wirksame Erste Hilfe zu sorgen. Die Rehabilitation wird als umfassende medizinische Versorgung vom Unfallort bis hin zur beruflichen und sozialen Wiedereingliederung verstanden. Entschädigungen beinhalten sowohl Verletztengeld und ggf. eine Rente. Aus diesen Aufgabengebieten ergibt sich innerhalb der DGUV ein vielfältiges Spektrum von Aufgaben für die konservative Orthopädie und Unfallchirurgie, z. B. als Beraterarzt, Durchgangsarzt, Rehabilitationsmediziner oder Gutachter.

2015 waren mehr als 4 Mio. Unternehmen und Einrichtungen versichert, davon entfielen 3,3 Mio. auf die gewerblichen Berufsgenossenschaften, 690.000 auf die Unfallversicherungsträger der öffentlichen Hand und 142.000 Einrichtungen auf die Schüler-Unfallversicherung einschließlich der Kindertagespflege. Damit gab es 79,8 Mio. gegen Arbeits-, Wege- und Schüler-Unfälle sowie Berufskrankheiten Versicherte in Deutschland. 2015 ereigneten sich insgesamt 866.056 meldepflichtige Arbeitsunfälle, davon 14.460 schwere Arbeitsunfälle bei denen es zur Zahlung einer Rente oder eines Sterbegeldes gekommen ist.

### Berufsgenossenschaftliche Heilverfahren

Die Heilverfahren der Träger der Gesetzlichen Unfallversicherung sind gemäß § 34 Abs. 3 SGB VII im Vertrag Ärzte/Unfallversicherungsträger („Ärztevertrag“) niedergelegt [1]. Durchgangsarzte sind von den Landesverbänden der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) durch öffentlich rechtlichen Vertrag beteiligte Ärzte. Sie müssen die Anforderungen der Unfallversicherungsträger zur Beteiligung am Durchgangsarztverfahren erfüllen [2].

Arbeitsunfallverletzte, die einer stationären Behandlung bedürfen, müssen einem Durchgangsarzt in einem an diesen Verfahren beteiligten Krankenhaus vorgestellt werden. Die Zuweisung richtet sich dabei nach dem Verletzungsartenverzeichnis. Hierin ist geregelt, welche Fälle dem Verletzungsartenverfahren (VAV) und welche dem Schwerstverletzungsartenverfahren (SAV) zuzuordnen sind. Alle

übrigen Verletzungen können im Rahmen des stationären Durchgangsarztverfahrens behandelt werden [3].

In Fällen, in denen eine Verletzung nach dem Verletzungsartenverzeichnis vorliegt, ist der Unfallverletzte unverzüglich in ein von den Landesverbänden der DGUV am VAV beteiligtes Krankenhaus zu überweisen. Das Verfahren soll sicherstellen, dass Unfallverletzte mit bestimmten schweren Verletzungen in Krankenhäuser eingewiesen werden, die besondere Anforderungen erfüllen und zur Übernahme bestimmter Pflichten bereit sein [4].

Bei Vorliegen einer in den Erläuterungen zum Verletzungsartenverzeichnis mit „(S)“ gekennzeichneten Verletzung ist der Unfallverletzte unverzüglich in ein am SAV beteiligtes Krankenhaus zu überweisen. Für das SAV gelten grundsätzlich die im „Weißbuch Schwerverletztenversorgung“ der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie für überregionale Traumazentren geltenden Qualitätsanforderungen. Im Hinblick auf die Schwere und die hohe Rehabilitationsrelevanz der SAV-Verletzungen werden eine bereits in der Akutphase einsetzende Frührehabilitation sowie eine enge Kooperation mit dem verantwortlichen Unfallversicherungsträger bei der Steuerung des Rehabilitationsprozesses gefordert. Die zum SAV zugelassenen Kliniken gewährleisten soweit im besonderen Maße die multidisziplinäre mehrstufige Behandlung Unfallverletzter mit komplexen und schweren Verletzungen [5].

### Verfahren der Übungsbehandlung

Regelungen der Übungsbehandlung stellen die Weiterbehandlung der Verletzten nach der Akutbehandlung sowohl ambulant wie auch stationär sicher [7]. In den Handlungsanleitungen sind die Therapieziele, die Indikationen, der Leistungsumfang und die Aufgaben der Therapeuten und Einrichtungen definiert für die Therapieformen Krankengymnastik und Physikalische Therapie (KG/PT) [6].

Eine Verordnung umfasst längstens 4 Wochen. Danach hat eine Kontrolluntersuchung beim verordnenden Arzt zu erfolgen. Es ist ggf. eine weitere begründete Verordnung auszustellen. Ist nach einem Behandlungszeitraum von 4 Wochen kein Funktionsgewinn feststellbar, ist festzulegen, ob die KG/PT abzuschließen ist, eine Erweiterte Ambulante Physiotherapie (EAP) oder Berufsgenossenschaftliche Weiterbehandlung (BGSW) indiziert ist oder eine andere medizinische Maßnahme notwendig sein könnte.

Ergotherapeutische Behandlung kommt zur Therapie von Störungen der motorischen, sensomotorischen und perzeptiven Funktionen und der daraus resultierenden Fähigkeitsstörungen in Betracht. Ergotherapie kann weiter erbracht werden zur Therapie von neuropsychologischen Hirnfunktionsstörungen, insbesondere kognitiven Störungen sowie zur Therapie von arbeitsspezifischen Fähigkeitsstörungen und Störungen der psychosozialen Funktionen.

Ist erkennbar, dass mit isolierten physikalisch-therapeutischen Maßnahmen das mögliche Rehabilitationsergebnis nicht ausreichend oder nur verzögert er-

reicht wird, kann eine **Erweiterte Ambulante Physiotherapie (EAP)** angezeigt sein. Eine EAP kommt überwiegend in Betracht bei:

- Bewegungseinschränkungen nach Gelenk-Teilsteifen,
- komplexen Gelenkverletzungen mit verzögerter Mobilisierbarkeit,
- objektiv nachweisbaren (Vergleichsmessdaten) Muskelschwächen oder Muskelfunktionsstörungen nach Verletzungen oder Operationen,
- frühzeitig (innerhalb von vier Wochen) erkennbarem Stillstand eines anfänglichen Funktionsgewinnes unter Standardtherapie der KG/PT,
- koordinativer Leistungsschwäche, insbesondere auch nach zentralen Nervenverletzungen wenn Standardtherapie das mögliche Rehabilitationsergebnis nicht erreicht.

EAP kann nur von D-Ärzten und verordnet werden. Sie ist auf 4 Wochen begrenzt.

Die Indikationen der Berufsgenossenschaftlichen Weiterbehandlung entsprechen im Wesentlichen denen der EAP. Hinzu kommen besondere Umstände des Einzelfalls, die eine stationäre Behandlung erforderlich machen (Polytrauma, Schädel-Hirn-Trauma, Komplikationen und Verzögerungen im Heilverlauf, unzureichende häusliche Versorgung). BGSW kann nur vom D-Arzt verordnet werden.

Bei bestimmten Verletzungen sind wiederholt stationäre Behandlungen erforderlich: Polytrauma, Rückenmarksverletzungen, Gliedmaßenamputationen, schwere Handverletzungen, bei Heilentgleisung im Sinne einer Algodystrophie/CRPS, Schmerztherapie, oder Behandlungen bei ungewöhnlichen Verläufen mit drohenden beruflichen Wiedereingliederungsproblemen. Die Komplexe Stationäre Rehabilitation (KSR) wird ausschließlich in den berufsgenossenschaftlichen Unfallkliniken durchgeführt. Eine Verordnung und Durchführung ist nur nach Genehmigung durch den Unfallversicherungsträger möglich.

Die Arbeitsplatzbezogene Muskuloskeletale Rehabilitation (ABMR) orientiert sich am individuell ausgeübten Beruf des Versicherten, der körperlich arbeitet und in seinem Beruf spezifischen körperlichen Arbeitsbelastungen ausgesetzt ist. Von besonderer Bedeutung für die Durchführung einer ABMR ist daher der Abgleich der konkreten Arbeitsplatzanforderungen mit den Fähigkeiten des Betroffenen. Eine mindestens dreistündige tägliche arbeitsplatzbezogene Therapie muss möglich sein. Die ABMR kann sowohl ambulant als auch stationär durchgeführt werden. Sie ist stark auf die körperlichen Defizite des Patienten hin ausgerichtet.

Für besonders komplexe Verletzungen, die einer sehr aufwendigen Rehabilitation bedürfen, wurden integrierte besondere Rehavverfahren etabliert. Die Besonderheit dieser Verfahren liegt im nahtlosen Übergang von der Akutbehandlung in die Rehabilitation und der engen Abstimmung mit dem Rehamanagement des Unfallversicherungsträgers. Beispiele hierfür sind die Neurorehabilitation bei Schädel-Hirn-Verletzten, die Rehabilitation bei Schwerbrandverletzten oder die integrierte Behandlung nach Rückenmarkverletzung.

Bei der Rehabilitation chronischer Schmerzen wird der Unfallverletzte zunächst einer spezialisierten Schmerztherapie zugeführt, bis er in der Lage ist, die Schmerzrehabilitation aufzunehmen.

## Perspektiven

Die Grundlagen zu Aufgaben und Verfahren der Gesetzlichen Unfallversicherung (GUV) sind in einem eigenen Sozialgesetzbuch VII verankert. Die Behandlung von Verletzungen sowie deren Folgezustände und Komplikationen nach Arbeitsunfällen hat grundsätzlich auf dem Qualitätsstandard „mit allen geeigneten Mitteln“ zu erfolgen. Eine Besonderheit bildet die Steuerungshoheit der Träger der GUV hinsichtlich der an der Behandlung beteiligten Institutionen und Ärzte. Die Zulassung als Durchgangsarzt bedeutet eine Quasi-Zertifizierung für alle notwendigen operativen, insbesondere aber auch konservativen Maßnahmen. Unter dem Schlagwort „alles aus einer Hand“ wird die ganzheitliche und umfassende Behandlungssteuerung durch den Durchgangsarzt erwartet. Das System der DGUV gilt mittlerweile weltweit als vorbildlich. Im Vergleich zu den im SGB V niedergelegten Regelungen der Gesetzlichen Krankenversicherung besteht sowohl ein gehobener Qualitätsanspruch, wie auch eine Durchgängigkeit der Rehabilitation mit einer Vielzahl von stationären und ambulanten Verfahren. Für die Zukunft wird von der DGUV eine Fortentwicklung der konservativen Therapie auch mit Erfassung von Effektivität und Effizienz angestrebt [7].

## Literatur

- [1] Ärztevertrag (Stand 01. 01. 2017): [www.kbv.de/media/sp/Vertrag\\_Aerzte\\_Unfallversicherungstraeger.pdf](http://www.kbv.de/media/sp/Vertrag_Aerzte_Unfallversicherungstraeger.pdf) (abgerufen am 20. 02. 2017).
- [2] Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (2011). Durchgangsarzt. [www.dguv.de/medien/landesverbaende/de/med\\_reha/documents/d\\_arzt3.pdf](http://www.dguv.de/medien/landesverbaende/de/med_reha/documents/d_arzt3.pdf) (abgerufen am 20. 02. 2017).
- [3] Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (2013). Stationäres Durchgangsarztverfahren. [www.dguv.de/medien/landesverbaende/de/med\\_reha/documents/d\\_arzt4.pdf](http://www.dguv.de/medien/landesverbaende/de/med_reha/documents/d_arzt4.pdf) (abgerufen am 20. 02. 2017).
- [4] Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (2013). Verletzungsartenverfahren. [www.dguv.de/medien/landesverbaende/de/med\\_reha/documents/verletz1.pdf](http://www.dguv.de/medien/landesverbaende/de/med_reha/documents/verletz1.pdf) (abgerufen am 20. 02. 2017).
- [5] Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (2013). Schwerstverletzungsartenverfahren. [www.dguv.de/medien/landesverbaende/de/med\\_reha/documents/sav1.pdf](http://www.dguv.de/medien/landesverbaende/de/med_reha/documents/sav1.pdf) (abgerufen am 20. 02. 2017).
- [6] Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (2016). Handlungsanleitung. [www.dguv.de/medien/landesverbaende/de/med\\_reha/documents/hand.pdf](http://www.dguv.de/medien/landesverbaende/de/med_reha/documents/hand.pdf) (abgerufen am 20. 02. 2017).
- [7] Simmel S, Bühren V. Rehabilitation in der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung. Leitfaden durch die neuen ambulanten und stationären Strukturen. *Unfallchirurg.* 2015;118:112–121.



## 7 Sektorale Vernetzung und Versorgungsformen

Die Behandlungserfolge in Orthopädie und Unfallchirurgie beruhen auch darauf, dass je nach Erkrankung oder Verletzung neben dem Arzt Physiotherapeuten, Orthopädieschuhmacher oder Sportwissenschaftler Patienten versorgen. Allen in ambulanten und stationären Behandlungsteams ist klar, dass Behandlungserfolge auch zukünftig nur berufsgruppenübergreifend zu erzielen sind und zukünftige Anforderungen nur miteinander zu bewältigen.

In Zukunft wird die Arbeit auf mehr und neue Schultern verteilt werden müssen. Längst kümmern sich beispielsweise Krankenpfleger als Wundmanager um Patienten. In wenigen Jahren wird es Versorgungsalltag sein, dass Medizinische Fachangestellte als „Tele-Nurse“ alte, chronisch kranke Patienten zu Hause mitversorgen und damit nicht nur Hausärzte entlasten, sondern auch Fachärzte wie zum Beispiel Orthopäden.

Seit längerem wird diskutiert, ob man Berufsgruppen wie Physiotherapeuten oder Logopäden einen größeren therapeutischen Entscheidungsspielraum einräumen soll und ihre akademische Qualifizierung fördern. Der Wissenschaftsrat hält es für erstrebenswert, dass zehn bis 20 Prozent eines Ausbildungsjahrgangs in den Heil- und Hilfsmittelberufen studieren.

Anfang 2017 hat der Deutsche Bundestag ein Gesetz zur Stärkung der Heil- und Hilfsmittelversorgung verabschiedet. Es sieht vor, die sogenannte Blankoverordnung in allen Bundesländern zu erproben: Danach sollen Heilmittel wie Physiotherapie und Logopädie zwar weiter von Ärztinnen und Ärzten verordnet werden. Doch Auswahl, Dauer und Abfolge der Therapie könnten dann beispielsweise Physiotherapeuten eigenverantwortlich festlegen. Ein weiterer Schritt wäre es, den Direktzugang zuzulassen: Dann könnten sich Patienten ohne ärztliche Überweisung direkt vom Ergo- oder Physiotherapeuten behandeln lassen.

Das lehnen Orthopäden und Unfallchirurgen ab. Die berufsgruppenübergreifende Patientenversorgung ist in Orthopädie und Unfallchirurgie ein Erfolgsmodell. Fachärzte für Orthopädie und Unfallchirurgie müssen aber weiterhin diejenigen sein, die die Diagnose stellen, bestimmte Leistungen an andere Gesundheitsfachberufe delegieren und für die Therapiekontrolle verantwortlich sind. Gerade wenn Teamarbeit zwingend notwendig für den Behandlungserfolg ist, braucht es klare Strukturen und Verantwortlichkeiten. Sonst besteht die Gefahr, dass man besonders ältere und chronisch kranke Patienten falsch therapiert und ihre Begleit-erkrankungen nicht ausreichend berücksichtigt.

Eine weitere Diskussion betrifft die Osteopathie. Sie ist keineswegs nur die Domäne von Heilpraktikern, sondern gehört als ärztliche Osteopathie zur Manuellen Medizin. Ärztliche Osteopathie kann eine wirksame Ergänzung zur medikamentösen Behandlung oder zu einer Operation sein. In Deutschland sind Ärzte zu

osteopathischen Diagnose- und Therapieverfahren befähigt, nachdem sie die Zusatzweiterbildung „Manuelle Medizin/Chirotherapie“ und zusätzliche Fortbildungen absolviert haben. Darüber hinaus haben qualifizierte Ärzte die Möglichkeit, ausgewählte osteopathische Verfahren nach ärztlicher Diagnose und Ausschluss von Kontraindikationen an einen in Osteopathie ausgebildeten Physiotherapeuten zu delegieren. Die umfassende Kontrolle des Therapieverlaufes obliegt jedoch dem Arzt. Dabei sollte es bleiben.



## 7.1 Kooperation mit Gesundheitsfachberufen

Die Orthopädie und Unfallchirurgie ist in Praxis und Klinik immer Teil eines Behandlungsteams, das sich je nach vorliegender Erkrankung/Verletzung aus Mitgliedern verschiedener Gesundheitsfachberufe zusammensetzen kann. Eine enge Kooperation zwischen Orthopäden und Unfallchirurgen mit Gesundheits- und Krankenpflegern, Physiotherapeuten, Ergotherapeuten, Podologen, Orthopädischschuhtechnikern und Orthopädietechnikern ist Voraussetzung für das Erreichen eines guten Behandlungsergebnisses für den Patienten. Dabei ist die Delegation ärztlicher Leistungen an einen vorherigen Arzt-Kontakt zur Diagnosesicherung und Anordnung geeigneter Pflege- und Therapiemaßnahmen gebunden.

Medizinische Fachangestellte (MFA) sowie Gesundheits- und Krankenpfleger unterstützen die ärztliche Behandlung nach entsprechender Schulung in stationärem und ambulantem Setting durch die Übernahme einfacher Diagnostik bis zur qualifizierten Tätigkeit als z. B. Wundmanager. Mit der Neufassung des Heil- und Hilfsmittelversorgungsgesetzes (HHVG) sollen Maßnahmen für eine bessere Versorgung chronischer und schwer heilender Wunden u. a. durch die Etablierung von Wundzentren auf den Weg gebracht werden.

Der Trend geht weiter zur „Tele-Nurse“ mit intelligenter Technik wie E-Health, technischen Assistenzsystemen und Telematik. „Casemanager“ ermöglichen mittlerweile eine sektorenübergreifende Versorgung bei geriatrischen und chronisch kranken Patienten und entlasten Haus- und Fachärzte in Praxis und Klinik.

Physiotherapeuten und Ergotherapeuten arbeiten am und mit dem Patienten zur Behandlung bzw. Behebung vorliegender Funktionsstörungen aufgrund von Erkrankungen, Verletzungen oder Operationen. Dabei kommen verschiedene Therapieverfahren zum Einsatz, je nach konkretem Befund und vorhandener Ausbildungsbreite.

In Modellvorhaben zur Heilmittelversorgung durch Physiotherapeuten und Ergotherapeuten soll eine flächendeckende Erprobung der sogenannten „Blankoverordnung“ erreicht werden. Damit kann der Heilmittelerbringer auf der Grundlage einer vertragsärztlichen Verordnung, die mindestens eine festgestellte Diagnose und Indikation für eine Heilmittelbehandlung beinhaltet, selbstständig über die Auswahl und Dauer der Therapie sowie die Behandlungsfrequenz entscheiden. Auf der Basis der Ergebnisse dieser mit 3 Jahren veranschlagten Modellvorhaben kann bei adäquat abgegrenzten Leistungsmengen die wirtschaftliche Dimension dieser Verordnungspraxis bewertet und über eine Ausweitung oder Abschaffung dieser sogenannten „Blankoverordnung“ entschieden werden.

Basis der Heilmittelerbringung ist die ärztliche (Differential-)Diagnose und Indikation, ein „Direktzugang“ der Patienten zum Heilmittelerbringer findet nicht statt. Nur unter dieser Voraussetzung soll der Heilmittelerbringer die Auswahl und die Dauer der Therapie sowie die Frequenz der Behandlungseinheiten selbst be-

stimmen können. Dem verordnenden Arzt muss es allerdings wegen der ärztlichen Gesamtverordnung und Koordinationsfunktion möglich sein, einzelne Heilmittel als kontraindiziert auszuschließen

Die Orthopädieschuhtechnik und die Orthopädietechnik stehen seit Beginn der orthopädischen und unfallchirurgischen Behandlung für einen engen kooperativen Austausch zwischen Handwerk und Medizin. Die orthopädischen Einlagen und (Diabetes-) Maßschuhe, die Orthetik und die prothetischen Versorgungen haben sich in den vergangenen Jahrzehnten zu einer computerunterstützten High-Tech-Medizin entwickelt.

Der Orthopäde und Unfallchirurg hat hierbei die Aufgabe, vorhandene Funktions- und Wachstumsstörungen zu erkennen und in der Verordnung zu adressieren. Eine Beratung durch Orthopädie(schuh)techniker ist dabei absolut sinnvoll und erwünscht, eine Kontrolle der Ausführung verbleibt aber in ärztlicher Hand.

Ärztliche Osteopathie ist Teil der Manuellen Medizin. Sie ist bei vielen von Schmerzen begleiteten Funktionsstörungen und Erkrankungen, insbesondere am Bewegungsorgan, etwa bei Knie-, Schulter- und Rückenschmerzen, eine wirksame Alternative bzw. Ergänzung zu einer medikamentösen Behandlung oder zu operativen Eingriffen. Eine gute und flächendeckende osteopathische Versorgung ist in Deutschland durch qualifizierte Ärzte und Physiotherapeuten sichergestellt.

In Deutschland sind Ärzte zu osteopathischen Diagnose- und Therapieverfahren befähigt, nachdem sie die Zusatzweiterbildung „Manuelle Medizin/Chirotherapie“ und zusätzliche Fortbildungen absolviert haben. Darüber hinaus hat der Arzt die Möglichkeit, ausgewählte osteopathische Verfahren nach ärztlicher Diagnose und Ausschluss von Kontraindikationen an einen in Osteopathie ausgebildeten Physiotherapeuten zu delegieren. Die umfassende Kontrolle des Therapieverlaufes obliegt jedoch dem Arzt.

Hartmut Bork

## 7.2 Patientenschulung, Selbsthilfegruppen und Patientenorganisationen

Patientenschulungen wurden in den vergangenen Jahren indikationsübergreifend in vielen Fachdisziplinen als wichtiger Bestandteil der Behandlung von chronischen Erkrankungen im Akut- und Rehabilitationsbereich eingeführt. In einigen nationalen und internationalen Leitlinien sowie Empfehlungen wissenschaftlicher Fachgesellschaften werden sie als ergänzender Therapiebaustein angesehen, da ihre Effektivität in Bezug auf medizinische, psychosoziale und sozioökonomische Outcome-Parameter für diverse chronische Erkrankungen nachgewiesen werden konnte [1].

Ziel von Schulungen ist es, über die reine Wissensvermittlung hinaus, die Einstellung von Patienten hin zu einem mehr eigenverantwortlichen und aktiven Umgang mit der Erkrankung im Sinne eines Empowerment zu verändern, praktische Kompetenzen im Umgang mit der Erkrankung auf Patientenseite zu erhöhen und somit die Folgen einer chronischen Erkrankung für Betroffene zu reduzieren.

### Derzeitiger Stand

Bisherige Schulungsprogramme etablierten sich in Deutschland vor allem auf internistisch/rheumatologischem Fachgebiet für Erkrankungen wie Diabetes mellitus, Hypertonie, Asthma und z. B. für die rheumatoide Arthritis, Spondylitis ankylosans und Fibromyalgie. In verbindlichen Curricula mit strukturierten Lehrplänen wurden Inhalte, Lernziele und methodische Zugänge für diese Schulungen beschrieben und evaluiert. Positive Erfahrungen in der Schulung von Patienten mit Erkrankungen der Bewegungsorgane konnten erstmals in Amerika mit dem Arthritis-Self-Management-Program (ASMP) gesammelt werden, das unabhängig von entzündlicher oder degenerativer Genese der Erkrankung im Behandlungsverlauf eine Reduktion der Schmerzen, eine Steigerung der Selbsteffizienz und langfristig auch eine Reduktion der Kosten zeigte [3].

Im kurativ ausgerichteten orthopädisch/unfallchirurgischen Fachgebiet in Deutschland fehlen derartige Angebote bis heute vielfach. Krankheitsspezifische Informationen werden immer noch primär im Sinne der Aufklärung in Arzt-Patienten-Gesprächen themenzentriert oder in beratenden Einzelgesprächen bzw. allgemeinen Vorträgen und durch Broschüren weitergegeben. Interdisziplinär ausgelegte, interaktive Schulungskonzepte finden sich eher in Rehabilitationseinrichtungen.

Dabei wurde u. a. in der Therapie chronischer Rückenschmerzen in den vergangenen Jahren in internationalen systematischen Übersichtsarbeiten eine gute Evidenz für die Wirksamkeit multimodaler und interdisziplinärer Behandlungspro-

gramme mit integrierten Schulungen/Eduktion nachgewiesen [4,5], sodass auch die Nationale Leitlinie für den nicht-spezifischen Kreuzschmerz die Patientenedukation im Sinne von Information und Schulung basierend auf einem biopsychosozialen Krankheitsmodell als therapeutischen Bestandteil in Verbindung mit aktivierenden Maßnahmen im Behandlungsregime empfiehlt [6]. Ebenso stellt der Bericht der Reha-Kommission des Verbandes Deutscher Rentenversicherungsträger [7] heraus, dass zur individuellen Bewältigung einer chronischen Krankheit die Anleitung zu einer gesundheitsgerechten Lebensweise und die Förderung einer angemessenen Einstellung zur Erkrankung notwendig sei. Gute Schulungskonzepte verbinden dabei verschiedene Methoden zum Wissenserwerb, Training von individuellen Fertigkeiten, Motivation zu gesundheitsgerechtem Lebensstil, Krankheitsbewältigung und Training einer krankheitsspezifischen sozialen Kompetenz.

### Charakteristika einer Patientenschulung

Der Begriff der Patientenschulung ist im Vergleich zu anderen Informationsweitergaben u. a. durch nachfolgende Charakteristika definiert [8]:

- Vorliegen eines standardisierten Manuals mit Schulungsmaterialien, in dem nachfolgende Aspekte beschrieben werden:
- Zielgruppe der Schulung (Erwachsene, Kinder, Jugendliche).
- Gruppengröße mit Angabe der mini- und maximalen Angabe der Teilnehmerzahl (<8, 8–15, >15 Teilnehmer).
- Ziel, Inhalte und der Schulung: Wissenserwerb, Training von Fertigkeiten, Motivation zu gesundheitsgerechtem Lebensstil, Krankheits- und Stressbewältigung, Training krankheitsspezifischer sozialer Kompetenz.
- Umfang der Schulung: Anzahl der Schulungseinheiten (à 45–60 Minuten).
- Methodisches Vorgehen: neben frontalen Kurzvorträgen werden auch aktivierende Methoden (z. B. Diskussion, Kleingruppenarbeit, Rollenspiel, Verhaltenstraining, Übung etc.) in jeder Schulungseinheit eingesetzt. Die Schulung enthält Elemente, die den Transfer in den Alltag fördern.
- Die Schulung sollte möglichst in einer geschlossenen Gruppe durchgeführt werden.
- Die Erstellung der Schulung erfolgte von einem multiprofessionellen Team.
- Das Schulungskonzept bezieht wenn möglich Angehörige mit ein und sieht Kontakte zur Nachsorge vor (schriftlich, telefonisch, persönlich).
- Das Manual sollte Inhalte und Materialien enthalten, die eine Vorbereitung der Teilnehmer auf die Schulung und eine Lernerfolgskontrolle ermöglichen.
- Qualifikation und Berufsgruppe der beteiligten Dozenten sollten beschrieben sein.
- Indikationsspezifische inhaltliche Anforderungen entsprechen den Empfehlungen und Leitlinien der Fachgesellschaften.

Effekte lassen sich eher erzielen, wenn Ärzte und Therapeuten, die das Programm als Moderator leiten, selbst ausreichende Erfahrung im Umgang mit der Erkrankung haben und über kommunikative Kompetenzen verfügen, die eine „positive Schulungsatmosphäre“ schaffen. Hierbei sind Patientenorientierung und bereits vorhandene Erfahrungen der Schulenden mit gruppenspezifischen Prozessen vorteilhaft, so dass es vor allem in rehabilitativen Einrichtungen ratsam ist, Schulungsteams in Hinblick auf die Schulungsmethodik und -didaktik selbst zu schulen [2].

### Etablierte Schulungsprogramme

Da muskuloskeletale Erkrankungen wie die Arthrose, Osteoporose und chronische Rückenschmerzen im Erkrankungsverlauf oftmals zu zunehmenden Funktionseinschränkungen und Schmerzen mit der Folge einer chronischen Behinderung führen und nicht unerhebliche sozioökonomische Auswirkungen für das Gesundheitssystem haben, wurden in den letzten Jahren u. a. von der Sektion Rehabilitation der DGO und Kostenträgern wie der Deutschen Rentenversicherung für den rehabilitativen Bereich interdisziplinäre und interaktive Schulungsprogramme/ Curricula für nachfolgende Indikationen erarbeitet [9,10]:

- Arthrose
- Endoprothesen
- Osteoporose
- Rückenschule
- Chronischer Schmerz

Aber auch im rehabilitativen Bereich sind interdisziplinäre und interaktive, manualisierte Schulungsprogramme aus strukturellen bzw. finanziellen Gründen nicht flächendeckend und nicht für alle Indikationen etabliert.

### Perspektive

Perspektivisch wäre daher zu wünschen, dass sich etablierte und bewährte Schulungen sowohl im Akut- als auch im rehabilitativen Sektor weiter verbreiten und Patienten beispielsweise durch einen in diesem Rahmen vermittelten Anschluss an eine Selbsthilfegruppe eine langfristige Unterstützungsmöglichkeit zum eigenen Management einer chronischen Erkrankung erhalten.

### Literatur

- [1] de Vries U, Petermann F. Patientenschulung in der medizinischen Rehabilitation. Phys Med Rehab Kuror. 2010;20:137–143.

- [2] Ehlebracht-König I. Patientenschulung in der medizinischen Rehabilitation. *Phys Med Rehab Kuror.* 2002;12:31–38.
- [3] Lorig K, Gonzales V. The integration of theory with practice: a 12-year case study. *Health Educ.* 1992;Q 19:355–368.
- [4] Guzmán J, Esmail R, Karjalainen K, Malmivaara A, Irvin E, Bombardier C. Multidisciplinary bio-psycho-social rehabilitation for chronic back-pain (Cochrane Review). In: *The Cochrane Library*, Issue 3. Chichester UK: John Wiley & Sons LTD; 2002.
- [5] Haydn JA, van Tulder MW, Malmivaara A, Koes BW. Exercise therapy for treatment of non-specific low back pain. *Cochrane Database Syst Rev.* 2005;3:CD000335
- [6] Bundesärztekammer, Kassenärztliche Bundesvereinigung, Arbeitsgemeinschaft wissenschaftlicher Fachgesellschaften. Hrsg. Nationale Versorgungsleitlinie Nicht-spezifischer Kreuzschmerz. 2. Auflage. Konsultationsfassung 2016. S. 69.
- [7] VDR: Rahmenkonzept für die medizinische Rehabilitation in der gesetzlichen Rentenversicherung. Empfehlungen des Verbandes Deutscher Rentenversicherungsträger. *Deutsche Rentenversicherung.* 1996;10–11:633–665.
- [8] Ströbl V, Friedl-Huber A, Küffner R, Reusch A, Vogel H, Faller H. Beschreibungs- und Bewertungskriterien für Patientenschulungen. *Praxis Klinische Verhaltensmedizin und Rehabilitation.* 2007;20(75):11–14.
- [9] Bork H, Middeldorf S, Ludwig FJ. Gesundheitserziehung und Gesundheitstraining bei Arthrose. *Z. Rheumatol.* 2005;64(7):441–447.
- [10] Deutsche Rentenversicherung Bund: Curricula für das Gesundheitstraining in der medizinischen Rehabilitation. Krankheiten des Bewegungsapparates. Version 2010. [www.deutsche-rentenversicherung.de/Allgemein/de/Inhalt/3\\_Infos\\_fuer\\_Experten/01\\_sozialmedizin\\_forschung/downloads/konzepte\\_systemfragen/gesundheitstraining/bewegung\\_rueckenschule.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=13](http://www.deutsche-rentenversicherung.de/Allgemein/de/Inhalt/3_Infos_fuer_Experten/01_sozialmedizin_forschung/downloads/konzepte_systemfragen/gesundheitstraining/bewegung_rueckenschule.pdf?__blob=publicationFile&v=13) (abgerufen am 10. 04. 2017).

## 7.3 Konservative Orthopädie und Unfallchirurgie auf internationaler Ebene

In fast allen Ländern der Europäischen Union ist der Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie weitgehend exklusiv operativ tätig. Nur in Deutschland und in Österreich gibt es den sogenannten „Konservativen Orthopäden“, der sich mit allen Gesundheitsstörungen in nicht operativer Weise am Bewegungsorgan beschäftigt. Die konservative Orthopädie und Schmerztherapie am Bewegungsorgan wird in vielen europäischen Ländern in aller Regel von Rehabilitations- und physikalischen Medizinern, Rheumatologen, Internisten und ausgeführt. Auch die nicht-ärztlichen Osteopathen und viele Physiotherapeuten bedienen das Feld dessen, was in Deutschland vom konservativen Orthopäden abgedeckt wird.

Die Manuelle Medizin aus ärztlicher Hand wird vor allem in Deutschland, Österreich und der Schweiz geübt. In diesen drei Ländern sind allein über 10.000 Ärzte in wissenschaftlichen, manual-medizinischen Gesellschaften organisiert. In letzter Zeit bekommt auch die ärztliche Osteopathie als Bestandteil und Erweiterung der Manuellen Medizin vor allem in diesen Ländern zunehmende Bedeutung.

International ist die Manuelle Medizin weltweit in der FIMM (Fédération Internationale de Médecine Manuelle) organisiert. Hier finden sich weltweit aus 24 Nationen jeweils Vertreter einer national zusammengesetzten Gesellschaft von Manualmedizinern zur wissenschaftlichen und berufs-politischen Vertretung zusammen.

Aus der FIMM hat sich die Idee einer europäischen Dachgesellschaft herausgebildet. So wurde 2008 die European Scientific Society of Manual Medicine (ESSOMM) gegründet. In der ESSOMM sind heute 14 Gesellschaften aus 8 Nationen vertreten. Insgesamt vereint die ESSOMM circa 13.000 manual-medizinisch weitergebildete Fachärzte unter ihrem Dach. Ziel ist die wissenschaftliche Vertretung der manuellen Medizin in der Versorgungslandschaft und die berufspolitische Abbildung innerhalb der verschiedenen Gesundheitssysteme. Die Manuelle Medizin ist in der UEMS (Union Européenne des Médecins Spécialistes, Vereinigung der europäischen Fachärzte) als additive Qualifikation („additional competence for European specialists“) repräsentiert. Dort bildet die manuelle Medizin ein sogenanntes Multidisciplinary Joint Committee, das sich aus Vertretern verschiedener Facharztsektionen zusammensetzt und in der hierarchischen Organisation der UEMS im Range einer eigenständigen Sektion fungiert. Eine Sektion ist der Zusammenschluss von jeweils zwei Vertretern einer Fachdisziplin (z. B. Orthopädie, Urologie, Augenheilkunde etc. – insgesamt 43 Sektionen) aus allen 29 Mitgliedsstaaten. Die UEMS hat die Aufgabe, die Facharztweiterbildung möglichst europäisch zu standardisieren, und so ist es auch die Aufgabe des Multidisciplinary Joint Committees, für die Manuelle Medizin ein europäisches Curriculum für die Zusatzweiterbildung

(additive Qualifikation) zu erstellen und im Konsens mit den wissenschaftlichen Gesellschaften, hier die ESSOMM, zu erarbeiten. Die Manuelle Medizin spielt in den deutschsprachigen europäischen Ländern eine wichtige Rolle bei der multidisziplinären Schmerztherapie, insbesondere bei der Behandlung chronischer Schmerzen am Achsenorgan, und wird vor allem von Allgemeinärzten, Orthopäden, Unfallchirurgen und Rehabilitationsmedizinern angewendet.

In vielen europäischen Ländern werden Osteopathie und osteopathische Verfahren von nichtärztlichen Berufen – wie insbesondere Physiotherapeuten, Heilpraktiker und anderen nicht definierten Anbietern – erbracht, was die osteopathische Ausübung europaweit in sehr heterogener Ausprägung erscheinen lässt. Ziel von ESSOMM und UEMS ist es, im Hinblick auf die Patientensicherheit, die korrekte Anwendung der Methoden und den wirtschaftlichen Einsatz Qualitätskriterien zu entwickeln und diese in der Versorgungsrealität zu standardisieren. Die zunehmende operative Entwicklung des deutschen Facharztes für Orthopädie und Unfallchirurgie befördert die Relevanz der Manuellen Medizin in Hinblick auf Diagnostik und Therapie schmerzhafter funktioneller und auch struktureller pathogenetischer Entitäten. Dies unterstreicht ihre wichtige Rolle im Sinne eines Bindeglieds zwischen den verschiedenen kurativen Verfahren am Bewegungsorgan.



## 8 Qualitätssicherung

Angesichts vieler kritischer Diskussionen über Qualitätsstandards in der Medizin darf man eines nicht vergessen: Qualitätssicherung ist unverzichtbar, auch in der Orthopädie und der Unfallchirurgie. Ihre Notwendigkeit lässt sich nicht nur aus ethischen Prinzipien ableiten. Sie resultiert auch aus den Sozialgesetzbüchern, in denen der Anspruch des Einzelnen auf Solidarität der Gemeinschaft festgehalten ist. Das Wirtschaftlichkeitsgebot des Sozialgesetzbuchs V wird oft zitiert. Doch es wird darin auch vorgegeben, dass die medizinische Versorgung dem allgemein anerkannten Stand der medizinischen Erkenntnis zu entsprechen hat und in der fachlich gebotenen Qualität zu erbringen ist. Diese ist zu sichern und weiterzuentwickeln.

Welches allerdings die sinnvollsten Instrumente zur Qualitätssicherung sind, sollte diskutiert werden. Der Gesetzgeber ist seit längerem davon überzeugt, dass es einen Zusammenhang zwischen der Qualität eines Behandlungsergebnisses und der Häufigkeit der erbrachten medizinischen Maßnahme gibt. Deshalb wurden Mindestmengen eingeführt. Diese betreffen auch die Orthopädie und Unfallchirurgie. So wurde im Jahr 2006 erstmals eine Mindestmenge von 50 Eingriffen pro Krankenhaus für den Totalersatz des Kniegelenks vorgegeben. Dagegen klagte eine Klinik erfolgreich, weshalb die Regelung für mehrere Jahre ausgesetzt wurde. Auf der Grundlage von Urteilen des Bundessozialgerichts führte sie der Gemeinsame Bundesausschuss dann ab dem Jahr 2015 wieder ein.

Doch die Diskussionen halten an: Verzerrt es die Ergebnisse, wenn für die Qualitätssicherung Daten verwendet werden, die man eigentlich nur für Abrechnungszwecke zusammengetragen hat? Wie gelingt es, schwere und leichte Fälle für die Qualitätssicherung gerecht zu erfassen? Oder auch zu verhindern, dass Kliniken aus Angst vor schlechten Qualitätsdaten lieber auf komplizierte Eingriffe oder die Versorgung von Risikopatienten verzichten?

Neben den gesetzlich vorgegebenen Maßnahmen der Qualitätssicherung haben Orthopäden und Unfallchirurgen freiwillige Qualitätssicherungsinitiativen vorangetrieben. Dazu zählen das Endoprothesenregister Deutschland, das die Qualität in der endoprothetischen Versorgung erfasst, und das Zertifizierungsverfahren EndoCert für Kliniken, die Knie- und Hüftgelenke implantieren. Die Arbeitsgemeinschaft nicht operativer orthopädischer manualmedizinischer Akutkliniken (ANOA) hat mit ANOA-Cert ebenfalls ein Zertifizierungsverfahren entwickelt.

Neben der medizinischen Qualität im engeren Sinn spielen auch in der Orthopädie und Unfallchirurgie zunehmend patientenbezogene Qualitätsfaktoren eine Rolle: Wie kommt ein Patient im Alltag mit seinem neuen Hüftgelenk zurecht? Wie ist es zu bewerten, dass eine Knieoperation zwar regelgerecht verlaufen ist, aber große Schmerzen bleiben? Solche und andere Fragen haben in den vergangenen Jahren dazu geführt, nicht nur klinische Outcomes in den Fokus zu nehmen, son-

dern auch die Zufriedenheit des Patienten mit einer konservativen Maßnahme oder gegebenenfalls einer Operation.

Dieser Aspekt spielt auch bei Zweitmeinungsverfahren eine große Rolle: Aus Patientensicht ist selbst die hochwertigste und sicherste Operation nur die zweitbeste Lösung, wenn es schonendere und hilfreiche Alternativen gibt. Ob es in der Orthopädie und Unfallchirurgie noch umfassenderer Zweitmeinungsverfahren bedarf oder ob eine konsequent partizipative Entscheidungsfindung mit Patienten der bessere Weg ist, wird sich zeigen.

Zu den Aufgaben von Ärzten für Orthopädie und Unfallchirurgie im Sinne der Qualitätssicherung zählen auch gutachterliche Tätigkeiten für Ämter, Versicherungen und Gerichte. Auf den ersten Blick mag dies eine trockene, patientenferne Tätigkeit sein. Doch für Betroffene kann sie entscheidend im Hinblick auf Genesung, körperliche Aktivitäten und Teilhabe am sozialen Leben sein.

## 8.1 Mindestmengen

**Qualitätssicherung** ist in Zeiten der Rationierung und Priorisierung ein mittlerweile häufig verwendeter Begriff. Das Krankenhausstrukturgesetz aus 2015 hat sich insbesondere der Qualitätssicherung verschrieben. Bereits aktuell ist die Qualitätssicherung ein wesentlicher Aspekt unseres täglichen Tuns, es sei verwiesen auf die externe stationäre Qualitätssicherung, den QSR-Navigator der AOK sowie EndoCert und EPRD der DGOOC.

Im Rahmen des Krankenhausstrukturgesetzes wurde die Einführung der Qualität als wichtiges Kriterium bei der Krankenhausplanung gesehen und die Qualitätssicherung durch eine Reihe von Maßnahmen gestärkt. Der GBA wurde beauftragt, in Form des IQTIG Qualitätsindikatoren zur Struktur-, Prozess- und Ergebnisqualität zu entwickeln. Das Ziel besteht eindeutig darin, planungsrelevante Indikatoren für Planungsentscheidungen zu erhalten, so dass schlechte Qualität erstmalig auch den Ausschluss aus dem Krankenhausplan bewirken kann. Schwerpunkte sind Zu- und Abschläge, Erprobung von Qualitätsverträgen sowie die freundlichere Ausgestaltung von Qualitätsberichten. Das IQTIG hat weiterhin den Auftrag, die vorhandene Qualitätssicherung einrichtungs- und sektorenübergreifend zu gestalten und Zertifikate sowie Qualitätssiegel zu bewerten. Ein wesentliches Problem der Qualitätsmessung scheint jedoch die Risikoadjustierung zu sein. Dies ist ein häufig diskutiertes Problem der Qualitätssicherung mit Routinedaten wie sie seitens der AOK durchgeführt wird. Einerseits ist es sinnvoll, auf Routinedaten zurückzugreifen, da diese per se erfasst werden und wenig dokumentarischen Aufwand bedeuten. Andererseits sind diese Daten aber zur Abrechnung und nicht zur Abbildung der Qualität dokumentiert worden. Dies führt dazu, dass – z. B. für die Orthopädie betrachtet – diese Abrechnungsdaten das „orthopädische Risiko“ nicht adäquat darstellen. In der Folge entstehen Verzerrungen, wenn eine Klinik insbesondere komplexe und schwierige Fälle bearbeitet. Solche Erfassungen führen dann zu einer Anpassung des Systems, da Kliniken, um ihre Qualität hochzuhalten, als Konsequenz selbständig eine eigene Risikoadjustierung einführen müssen, was den Patienten und insbesondere den schwierigen Fällen nicht zwingend zugute kommt. Die externe stationäre Qualitätssicherung, die seit vielen Jahren betrieben wird, bildet den stationären Aufenthalt zwar umfassend ab, beruht aber auf seitens der Klinik angegebenen Daten und ist nicht manipulationsicher. Deswegen sind Zuverlässigkeit bei der Indikation und auch bei der Qualität hier nicht gegeben. Die Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und orthopädische Chirurgie hat zwei Instrumente zur Qualitätssicherung etabliert und konsequent umgesetzt. Zum einen das Zertifizierungsverfahren für implantierende Kliniken, EndoCert, welches in großem Umfang die Struktur- und Prozessqualität regelt und auch eine operateurbezogene Mindestmenge beinhaltet und zum anderen das

Endoprothesenregister Deutschland, welches langfristig Qualität und Probleme in der endoprothetischen Versorgung abbilden wird.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Messung der Qualität im Sinne aller ist, dass aber bei derzeitiger Erfassungssystematik und Risikoadjustierung eine Veröffentlichung für bestimmte Bereiche nicht zielführend ist. Ein weiterhin konstruktiver Dialog im Interesse der Patienten ist hier von wesentlicher Bedeutung, man muss weg vom rein Mathematisch-Monetären hin zur Betrachtung des klinischen Outcomes. Die sektorenübergreifende Qualitätssicherung genießt einen hohen Stellenwert, ist jedoch bis dato leider noch nicht umgesetzt worden. Insbesondere das Patient Related Outcome Measurement (PROM) hat hier eine hohe Bedeutung, denn es ist weniger die Frage, ob reoperiert wurde oder eine Komplikation auftrat von nachhaltiger Bedeutung, als vielmehr die Zufriedenheit des Patienten. Diese Sachverhalte korrelieren nicht zwingend miteinander.

### Mindestmenge

Im Jahr 2005 wurde eine Mindestmenge für Knieendoprothesen erstmalig in Deutschland eingeführt. Die Menge lag bei 50 Endoprothesen pro Krankenhaus. Bei dieser Mindestmenge handelte es sich mehr um einen Kompromiss als um eine klar wissenschaftlich belegbare Zahl. Es gab seinerzeit und auch insbesondere heute eine Vielzahl von Studien (Literatur beim Autor), die mit zum Teil enormen Fallzahlen einen Zusammenhang zwischen Fallzahl und klinischem Ergebnis und einen Zusammenhang zwischen Fallzahl und Mortalität entweder für einen Operateur oder eine Klinik zeigen. Es fällt auf, und dies scheint meiner Meinung nach bei Knieendoprothetik die zielführende Größe, dass viele dieser Studien einen positiven Beleg für eine geringere Komplikationsrate bei höheren Fallzahlen sowohl für die Kliniken als auch für den Operateur aufweisen. Die Schwellenwerte sind z. T. sehr unterschiedlich, überwiegend aber >100.

Die Mindestmengenregelung hat eindeutig gezeigt, dass dieses Steuerungselement, sofern es wie bisher praktiziert auch politischen Einflüssen unterliegt, nur wenig bewegen kann und die Patientenströme nicht so lenkt, wie es dies tun sollte. Dies führt letztendlich dazu, dass nach wie vor mehr als 1.000 Kliniken in Deutschland Endoprothetik des Hüft- und Kniegelenkes durchführen. Dies ist sicherlich in Anbetracht einer zentrenbezogenen optimalen Versorgung nicht zielführend.

Die derzeitige Mindestmenge hat neben der nicht unbedingt nachvollziehbaren Zahl auch das Problem, dass sie sich isoliert auf den bikondylären Oberflächenersatz bezieht und nicht auf die Schlittenprothese oder auf die Wechseloperation. Dies wird derzeit seitens des gemeinsamen Bundesausschusses erneut diskutiert und überdacht. Es sei auf die systematischen Reviews von Lau et al. (BMC Musculoskeletal Disorders 2012, 13: 250) und Marlow et al. (AMZ J Surg 2010, 80: 234 bis 241) verwiesen. Als Voraussetzung für die sinnvolle Ableitung eines

Schwellenwertes zur Definition einer Mindestmenge gilt ein klarer Zusammenhang zwischen Fallzahl und Ergebnisqualität, der zum Teil schwer abzuleiten ist, insbesondere übertragen auf andere Gesundheitssysteme. Fakt ist sicherlich, dass die Einführung einer Mindestmenge eine komplexe Intervention darstellt, die neben der Zielgröße Fallzahl des Krankenhauses und des Arztes auch noch von verschiedenen weiteren Faktoren abhängig ist, so z. B. Verbesserungen der Pflege, der Operationstechniken etc. (IQWiG-Berichte Nr. 132/2012). Insbesondere bleibt bei dem Beschriebenen die Ambivalenz, dass man die Mindestmenge auf ein Krankenhaus bezieht, aber möglicherweise ein Arzt in einem Krankenhaus alle Operationen alleine durchführt und damit eine Menge von 50 aufweist, während in einem großen Haus eine Vielzahl von Operateuren diese Menge erfüllt. Aus diesem Grunde sei noch einmal der EndoCert-Ansatz gelobt, der eine Mindestmenge pro Operateur für die Endoprothetik fordert. Die auf der internationalen Literatur fußende Argumentation birgt die Gefahr, dass die unterschiedlichen Versorgungsstrukturen nicht adäquat berücksichtigt werden.

## Literatur

- [1] Järvelin J, Häkkinen U, Rosenqvist G, Remes V. Factors predisposing to claims and compensations for patient injuries following total hip and knee arthroplasty. *Acta Orthopaedica*. 2012;83(2):190–196.
- [2] Koy T, König DP, Eysel P. Einfluss von Mindestmengen auf die Ergebnisqualität in der Hüftendoprothetik; Effects of Hospital and Surgeon Procedure Volume on Outcome in Total Hip Replacement. *Z Orthop Unfallchir*. 2007;145:291–296.
- [3] Laucis NC, Chowdhury M, Dasgupta A, Bhattacharyya T. Trend Toward High-Volume Hospitals and the Influence on Complications in Knee and Hip Arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 2016;98:707–12.
- [4] Morche J, Matthes T, Pieper D. Relationship between surgeon volume and outcomes: a systematic review of systematic reviews. *Systematic Reviews*. 2016;5:204.
- [5] Lau RL, Perruccio AV, Gandhi R, Mahomed NN. The role of surgeon volume on patient outcome in total knee arthroplasty: a systematic review of the literature. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2012;13:250.
- [6] Niethard FU, Weise K. Mindestmengen in der Hüftendoprothetik Qualität durch Quantität? *Z Orthop Unfallchir*. 2007;145:261–262.
- [7] Schröder P, Rath T. Mindestmengen in der Hüftgelenkendoprothetik bei Coxarthrose und Schenkelhalsfraktur Evidenzbericht und Modellrechnung zur Auswirkung auf die flächendeckende Versorgung. *Z Orthop Unfallchir*. 2007;145:281–290.
- [8] Schröder P, Boy O, Schleiz W, Dienst R, Reinert C et al. Indikationsstellung in der primären Hüft- und Kniegelenkendoprothetik; Ergebnisse der externen Qualitätssicherung von über 270.000 primären Hüft- und Kniegelenkendoprothesen. *Orthopäde*. 2008;37:1016–1026.
- [9] Singh JA, Kwok CK, Boudreau RM, Lee GC, Ibrahim SA. Hospital volume and surgical outcomes after elective hip/knee arthroplasty: A risk adjusted analysis of a large regional database. *Arthritis Rheum*. 2011;63(8):2531–2539.
- [10] Zenk K, Finze S, Kluess D, Bader R, Malzahn J, Mittelmeier W. Einfluss der Erfahrung des Operateurs. *Orthopäde*. 2014;43(6):522–528.

Marcel Weigand

## 8.2 Zweitmeinungsverfahren

„Sie benötigen ein künstliches Hüftgelenk“ – so oder so ähnlich sehen sich Patienten häufig mit einer Therapieempfehlung bei ihrem Arzt konfrontiert. Nicht selten stellen sie sich dann die Frage, ob der Eingriff wirklich notwendig ist und ob es nicht Alternativen gibt. Würde ein anderer Arzt die gleiche Behandlung empfehlen? Aus Patientensicht ist die hochwertigste und sicherste Operation eine, die erst gar nicht durchgeführt wird, weil sie nicht zwingend notwendig ist und/oder es schonendere und hilfreiche Alternativen dazu gibt. Hier kommt die ärztliche Zweitmeinung ins Spiel.

Dass Patienten ein hohes Interesse an einer zweiten Meinung haben konnten Geraedts und Kraska [2] zeigen: 65% der Befragten hielten das Einholen einer zweiten Meinung bei Muskel-, Knochen- und Gelenkerkrankungen für sinnvoll. Im orthopädischen Bereich dürften die Verunsicherung und das Bedürfnis nach einer ärztlichen Zweitmeinung auch deshalb groß sein, weil seit Einführung der Fallpauschalen elektive Eingriffe wie Hüft- und Knie-Gelenkersatz sowie Operationen an der Bandscheibe deutlich zugenommen haben. Allein zwischen 2005 und 2010 haben sich Operationen an der Wirbelsäule mehr als verdoppelt [5]. Zudem zeigen auch regionale Unterschiede innerhalb Deutschlands, dass offenbar nicht immer nur medizinische Aspekte für einen Eingriff ausschlaggebend sind. In einigen Landkreisen erhalten Patienten sechs Mal häufiger ein künstliches Kniegelenk; in wohlhabenden Landkreisen bis zu dreimal häufiger ein künstliches Kniegelenk als in weniger wohlhabenden [6].

Man kann also festhalten, dass Patienten einen hohen Bedarf an Zweitmeinungen insbesondere bei komplexen, lebensbedrohlichen oder -verändernden Erkrankungen haben. Zudem ist zu befürchten, dass aufgrund Mengenausweitungen bei vielen Eingriffen nicht nur rein medizinische Gründe einer Therapieempfehlung zugrunde liegen.

### Rechtlicher Hintergrund und aktuelle Aufgabenstellung

Die Zweitmeinung genießt derzeit einen hohen Stellenwert in der Gesundheitspolitik. Dies ist nicht überraschend, denn das Einholen einer Zweitmeinung führt bei 70% der Patienten zu einem Überdenken der ursprünglichen Therapieempfehlung [2]. Neu ist dieses Thema jedoch nicht. Dem Gemeinsamen Bundesausschuss (G-BA) wurde die Aufgabe zur Ausgestaltung eines Zweitmeinungsverfahrens bereits 1989 übertragen. Passiert ist lange Zeit nichts, weshalb sich die Politik genötigt sah, im Rahmen des GKV-Versorgungsstärkungsgesetzes den G-BA zur konkreten Umsetzung zu verpflichten (§ 27b SGB V): er soll festlegen, bei welchen Indikationen ein Zweitmeinungsangebot eingeholt werden darf und welche Anforderun-

gen der Arzt oder die Einrichtung, die die Zweitmeinung durchführen soll, erfüllen muss. Die vorgesehene Frist, bis zum 31. 12. 2016 die Anforderungen an eine ärztliche Zweitmeinung zu definieren, wurde jedoch vom G-BA nicht eingehalten.

Es stellt sich auch die Frage, ob der Gesetzgeber in erster Linie das Patientenwohl oder nicht doch vor allem die Wirtschaftlichkeit im Blick hatte, als er das aktuelle Gesetz zur Zweitmeinung verabschiedete. Anders ist kaum zu erklären, warum die ärztliche Zweitmeinung nur auf mengenrelevante Leistungsbereiche begrenzt ist und nicht auch Bereiche umfasst, die besonders schwierige Entscheidungen mit sich bringen (wie z. B. bei der Behandlung von Krebs). Genau bei diesen Erkrankungen haben Patienten den größten Bedarf [2]. An anderer Stelle scheint das Gesetz ebenfalls nicht zu Ende gedacht. Durch die freie Arztwahl ist es Patienten möglich, jederzeit einen niedergelassenen Arzt aufzusuchen und seine Meinung zu hören. Die Verbraucherzentrale Hamburg [7] ruft sogar öffentlich dazu auf. *„So lange das Thema rechtlich nicht klar geregelt ist, empfehlen Verbraucherschützer, dem zweiten Arzt nicht zu sagen, dass man eine Zweitmeinung einholen möchte, sondern einfach einen normalen Termin zu machen.“*

Aufgrund dieser unbefriedigenden Rechtslage werden Patienten in eine für sie schwierige Situation manövriert. Wenn Patienten eine zweite Meinung benötigen, dies aber vor dem Arzt geheim halten müssen, sind Doppeluntersuchungen und -behandlungen vorprogrammiert. Zudem wird das Vertrauensverhältnis zwischen Arzt und Patient gestört, wenn der Patient das wahre Anliegen verschweigen muss. Auch ist das Ergebnis dieser Vorgehensweise problematisch: Ist die zweite Meinung, die unter den gleichen qualitativen Voraussetzungen und ökonomischen Rahmenbedingungen erstellt wurde, glaubhafter als die erste? Was tun Patienten mit unterschiedlichen Empfehlungen, wenn sie nicht offen mit ihrem Wunsch nach Zweitmeinung umgehen können? Diese Unsicherheiten sollten im Sinne der Patienten und im Sinne einer guten und wirtschaftlichen Versorgung berücksichtigt werden.

Bis der G-BA über das Set an Indikationen zur Zweitmeinung entscheidet, sind explizite Zweitmeinungen nur über spezielle Angebote der Krankenkassen zugänglich. Zahlreiche Krankenkassen bieten ihren Versicherten Zweitmeinungsmodelle zu bestimmten Eingriffen an. Diese kennen aber nur wenige Versicherte, obwohl circa jeder Vierte bereits eine ärztliche Zweitmeinung eingeholt hat [2]. Die Zweitmeinung wird von Krankenkassen unterschiedlich ausgestaltet. Einige Krankenkassen bieten diesen Service über einen externen Dienstleister ohne direkten Arzt-Patienten-Kontakt (z. B. medexo) an. Andere Krankenkassen bieten die Vermittlung eines Vor-Ort-Termins bei einem Facharzt an. Nach Geraedts und Kraska [2] führen Zweitmeinungsangebote ohne direkten Arzt-Patienten-Kontakt sehr viel seltener zu einer Entscheidungsumkehr. Möglicherweise bringen Patienten einem Beratungsangebot ohne direkten Arzt-Patienten-Kontakt weniger Vertrauen entgegen.

## Ausblick

Patienten werden in Deutschland nach wie vor im Vergleich zu anderen Industrienationen viel seltener über Behandlungsalternativen aufgeklärt. Der Bundesverband der Verbraucherzentralen verweist in einer Stellungnahme im Gutachten des IGES Instituts [4] auf die ohnehin bestehende Pflicht zur umfangreichen Aufklärung des Patienten gemäß § 630c Abs. 2 BGB, die offenbar weitgehend unbekannt ist und oft mit der Risikoaufklärung vor einem Eingriff verwechselt wird (§ 630e Abs. 1 BGB Aufklärung über mögliche Risiken vor einem Eingriff). Hier scheint es also noch Aufklärungsbedarf unter der Ärzteschaft zu geben, wie auch Hart et al. [3] zeigen konnten. So haben in einer Befragung der Bertelsmann Stiftung 58 % der Befragten von ihrem Arzt noch nie alternative Therapien aufgezeigt bekommen [1].

Dabei könnte dies aufwandsarm auch anders gelöst werden: Der Wunsch nach einer Zweitmeinung ließe sich auch dadurch erfüllen, dass der erstbehandelnde Arzt schon bei der „Erstmeinung“ Behandlungsalternativen aufzeigt. Eine informative „Erstmeinung“ könnte also dazu führen, dass sich für einige Patienten die Notwendigkeit, eine Zweitmeinung einzuholen, erübrigt.

Auch sollten Ärzte die Zweitmeinung nicht als Bedrohung ihrer Autonomie oder Fachkompetenz verstehen, sondern Patienten zum Einholen einer zweiten Meinung anregen und die Zweitmeinung als Chance sehen, von der Erfahrung ihrer Kollegen zu profitieren. In den Augen von Patienten würden sie wohl nicht an Ansehen verlieren, wenn sie selbst aktiv den Prozess der Zweitmeinung unterstützen. Zudem sollten sie sich darüber im Klaren sein, dass sie sich schadensersatzpflichtig machen können, wenn sie eine singuläre Therapieempfehlung abgeben und mögliche Therapiealternativen nicht aufzeigen (OLG Koblenz *VersR 2015, 757*).

Ein weiteres Manko des Zweitmeinungsverfahrens ist, dass zwar an die Indikationsstellung/Therapieempfehlung hohe Anforderungen gestellt werden, aber keine Vorgaben zur Qualität der Einrichtung, die den Eingriff vornehmen soll. Ein Gedanke der bislang nicht diskutiert wurde: Mit einer qualifizierten Zweitmeinung sollte auch eine qualifizierte Einweisung verbunden sein. Ärzte sollten im Rahmen des Zweitmeinungsverfahrens aufzeigen müssen, aus welchen Gründen eine bestimmte Klinik empfohlen wird – sofern die Empfehlung für den Eingriff auch im Rahmen der Zweitmeinung empfohlen wird. Als Orientierung bieten sich die Daten aus den Qualitätsberichten der Kliniken an, die bspw. in Portalen wie der Weissen Liste aufbereitet und vergleichend dargestellt werden.

Abschließend bleibt festzuhalten: Patienten benötigen und wollen eine ärztliche Zweitmeinung. Die gesetzgeberischen Vorgaben und Lücken lassen aber viele Patienten, die eine Zweitmeinung in Anspruch nehmen wollen, im Regen stehen. Patienten und Ärzte werden dadurch in ungünstige Situationen gebracht, die das Vertrauensverhältnis zwischen Arzt und Patient negativ beeinflussen können. Hier muss dringend nachgebessert werden, indem ein umfassender Anspruch auf eine Zweitmeinung sozialrechtlich abgesichert wird.



## Literatur

- [1] Braun B, Marstedt G. Partizipative Entscheidungsfindung beim Arzt: Anspruch und Wirklichkeit. In: Böcken J, Braun B, Meierjürgen R. Hrsg. Gesundheitsmonitor 2014. E-Book. Verlag Bertelsmann Stiftung; 2014. S. 107–131.
- [2] Geraedts M, Kraska R. Zweitmeinungen: Inanspruchnahme und Bedarf aus Sicht der Bevölkerung. In: Böcken J, Braun B, Meierjürgen R. Hrsg. Gesundheitsmonitor 2016. E-Book. Verlag Bertelsmann Stiftung; 2016. S. 160–177.
- [3] Hart, D, Brechtel T, Buitkamp M. Wie nimmt die Ärzteschaft Patientenrechte und das Patientenrechtegesetz wahr? Ergebnisse einer Ärztebefragung des Gesundheitsmonitors. In: Böcken J, Braun B & Meierjürgen R, Hrsg. Gesundheitsmonitor 2015. Verlag Bertelsmann Stiftung; 2015. S. 12–36.
- [4] IGES Institut. Studie zu den Wirkungen des Patientenrechtegesetzes. Patienten- und Wohlfahrtsverbände. Studie im Auftrag des Bundesministerium für Gesundheit. 2016. [http://www.patientenbeauftragter.de/images/veranstaltungen/2016/patientenrechtegesetz/20161109\\_IGES-Studie\\_Wirkungen\\_Patientenrechtegesetz.pdf](http://www.patientenbeauftragter.de/images/veranstaltungen/2016/patientenrechtegesetz/20161109_IGES-Studie_Wirkungen_Patientenrechtegesetz.pdf) (abgerufen am 22. 08. 2017).
- [5] Schäfer T, Pritzkeleit R, Hannemann F, Günther KP, Malzahn J, Niethard F et al. Trends und regionale Unterschiede in der Inanspruchnahme von Wirbelsäulenoperationen. In: Klauber J, Geraedts M, Friedrich J, Wasem J. Hrsg. Krankenhaus-Report 2013: Mengendynamik: mehr Menge, mehr Nutzen? Stuttgart: Schattauer; 2013. S. 111–133.
- [6] Lüring C, Niethard FU, Günther KP, Schäfer T, Hannemann F, Pritzkeleit R et al. Faktencheck Gesundheit. Knieoperationen (Endoprothetik) – Regionale Unterschiede und ihre Einflussfaktoren. Zusammenfassung einer Studie der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und orthopädische Chirurgie (DGOOC) im Auftrag der Bertelsmann Stiftung, basierend auf Daten der AOK. Gütersloh: Bertelsmann Stiftung; 2013.
- [7] Norddeutscher Rundfunk: [www.ndr.de/ratgeber/gesundheit/Zweitmeinung-Wer-traegt-die-Kosten,zweitmeinung102.html](http://www.ndr.de/ratgeber/gesundheit/Zweitmeinung-Wer-traegt-die-Kosten,zweitmeinung102.html) (abgerufen am 09. 02. 2017).

## 8.3 Begutachtung

### Inhalte der gutachterlichen Tätigkeit in Orthopädie und Unfallchirurgie

Ärzte für Orthopädie und Unfallchirurgie haben mit häufigen Aufträgen von gutachterlichen Tätigkeiten für Ämter, Versicherungen und Gerichte zu rechnen. Kenntnisse der Rechtsnormen im Zivil- und Sozialrecht sind zu erlernen, um ein fachgerechtes Gutachten erstellen zu können. Gutachterliche Neutralität wird vorausgesetzt, wodurch sich die gutachterliche Tätigkeit prinzipiell von der therapeutischen Empathie unterscheidet.

Verschiedene Auftraggeber für Gutachten können an Ärzte für Orthopädie und Unfallchirurgie herantreten (Tab. 8.1). Es wird zwischen finalen und kausalen Fragestellungen unterschieden. Bei finaler Fragestellung sind alle Gesundheitsstö-

**Tab. 8.1:** Auswahl möglicher Auftraggeber von Gutachten mit jeweiligen Fragestellungen.

Rechtsgebiet (Auswahl)	Fragestellungen (Auswahl)
Gesetzliche Krankenversicherung	Vorliegen und Dauer von Arbeitsunfähigkeit (AU). Neuerdings erfordert die Ausstellung des AU-Formulars die Nennung der zugrundeliegenden Diagnose/n nach ICD 10; Notwendigkeit der Behandlung.
Gesetzliche Rentenversicherung	Anspruch und Notwendigkeit medizinischer und/oder beruflicher Rehabilitation; Anspruch und Vorliegen von Erwerbsminderung (Anspruch auf Versichertenrente).
Gesetzliche Unfallversicherung	Beurteilung von Folgen von Arbeitsunfällen (auch Wegeunfälle) und Berufskrankheiten.
Landratsämter und andere Ämter (für Beamte)	Beurteilung von Folgen von Dienstunfällen (auch Wegeunfälle) und Berufskrankheiten.
Haftpflichtversicherung	Beurteilung von Folgen zivilrechtlicher Entschädigungsansprüche nach Unfällen, für die ein Haftungsrahmen besteht; Auch Gutachten im Rahmen der Arzthaftung.
Private Kranken(tagegeld)-versicherung	Vorliegen und Dauer der Arbeitsunfähigkeit; Behandlungsnotwendigkeit.
Private Unfallversicherung	Beurteilung von (körperlichen) Folgen von Unfällen, für die ein zivilrechtlicher Unfallversicherungsvertrag besteht.
Private Berufsunfähigkeitsversicherung	Beurteilung der Auswirkungen von Krankheiten oder Unfallfolgen auf die berufl. Leistungsfähigkeit eines zivilrechtlich Versicherten.
Familienrecht	Beurteilung, ob Krankheiten die Unterhaltspflicht gegenüber Dritten beeinträchtigen.
Strafrecht	Beurteilung, ob aus medizinischen Gründen die Straffähigkeit eines Täters beeinträchtigt ist; Beurteilung, ob eine ärztliche Handlung strafbewährt war.

rungen ohne Bezug auf deren Ursache zu ermitteln (z. B. Gutachten im Rentenrecht nach SGB VI, im Schwerbehindertenrecht nach SGB IX). Kausale Fragestellungen erfordern die Beurteilung, ob ein angeschuldigtes Ereignis für die geltend gemachte Gesundheitsstörung ursächlich ist (z. B. Unfallfolgegutachten für die gesetzliche Unfallversicherung nach SGB VII, für private Unfallversicherungen, in Haftpflichtfragen). Bei kausalen Fragestellungen muss der Schädigungserfolg (primärer Körperschaden) von Schadensanlage und Vorschaden getrennt werden.

Allen Gutachtenaufträgen gemein ist, dass Beweis zu führen ist über Gesundheitsstörungen und deren zuzuordnende Funktionsstörungen sowie ggf. deren Auswirkungen auf Aktivitäten und Teilhabe am Leben.

Die Befragung, Untersuchung und das Gutachten sollten nachvollziehbar die Möglichkeit einer qualifizierten Beschreibung der Auswirkungen der Gesundheitsstörungen auf die Funktionen, Aktivitäten und die Teilhabe bieten. Wo möglich sollen messbare und objektivierbare Kriterien angewandt werden, soweit diese Kriterien für die Begutachtungsfragen wesentlich sind. Nachvollziehbarkeit bedeutet, dass unterschiedliche Gutachter zum gleichen Ergebnis kommen können. Unfallfolgegutachten sind im Allgemeinen Funktionsbegutachtungen. Einschätzungstabellen helfen, die Einschätzung der versicherungsrechtlichen Konsequenzen zu standardisieren (Minderung der Erwerbsfähigkeit, Grad der Behinderung, Grad der Schädigung, Ausmaß der Invalidität).

Bei Kausalitätsprüfungen geht es um die Klärung des Ursache-Wirkung-Zusammenhangs zwischen Unfall und Schaden nach dem Unfall wie bei Gutachten im Rahmen der Gesetzlichen Unfallversicherung, in der der Zusammenhang zwischen versicherter Tätigkeit, Unfallereignis, Gesundheitserstschaden und Folgeschaden, damit die Unfallkausalität, haftungsbegründende und haftungsausfüllende Kausalität zu prüfen sind. Neben Arbeitsunfällen versichert die Gesetzliche Unfallversicherung auch Berufskrankheiten. Berufskrankheiten im Fachgebiet O & U sind durch langjährige physikalische Einwirkungen der beruflichen Tätigkeit auf die Haltungs- und Bewegungsorgane verursacht; die arbeitstechnischen und die medizinischen Voraussetzung müssen erfüllt sein und in kausalem Zusammenhang stehen. Der Schaden durch Arbeitsunfälle, Wegeunfälle und Berufskrankheiten wird durch die Minderung der Erwerbsfähigkeit eingeschätzt (siehe die Tabelle einschlägiger Literatur am Ende des Kapitels). Im Sozialen Entschädigungsrecht für Unfallfolgen von Kriegsopfern, Soldaten, Zivildienstleistenden, Opfern von Gewalttaten und kriminellen Handlungen, Opfern von SED-Unrecht gilt entsprechend der Grad der Schädigung. Während sozialrechtlich der Einfluss des versicherten Unfallereignisses wesentlich sein muss, gilt im Zivilrecht (private Unfallversicherung, Arzthaftung, Verkehrs- und sonstige Haftung) die Adäquanzregel. In der privaten Unfallversicherung wird die Invalidität – an Arm (ohne Schulter) und Bein – nach der Gliedertaxe bemessen (siehe einschlägige Literatur am Ende des Kapitels) [1–3].

Die meisten Zustandsgutachten werden sozialrechtlich für Leistungsträger im Rentenrecht (SGB VI) und im Schwerbehindertenrecht (SGB IX) erstellt, zivil-

rechtlich für Berufsunfähigkeitsversicherungen. Im Rentenrecht gilt der Grundsatz Rehabilitation vor Rente. Ob der Versicherte rehabilitationsfähig ist (Leistungen zur Teilhabe am Arbeitsleben), ist gutachterlich zu klären. Erkrankungen der Haltungs- und Bewegungsorgane stellen die häufigste Indikationsgruppe dar. Ohne Rehabilitationsfähigkeit sind die medizinischen Voraussetzungen der Erwerbsminderungsrente gutachterlich zu bewerten. Es gilt die dreistufige Erwerbsminderung auf dem allgemeinen Arbeitsmarkt für eine körperlich leichte Tätigkeit (so genannte quantitative Erwerbsminderung):

- Volle Leistungsfähigkeit: Leistungsfähigkeit von 6 Stunden und mehr arbeitstäglich,
- teilweise Erwerbsminderung: Leistungsfähigkeit von 3 Stunden und mehr arbeitstäglich,
- volle Erwerbsminderung: Leistungsfähigkeit unter 3 Stunden arbeitstäglich.

Rentenanspruch wegen Gesundheitsstörungen erreichen nur die Versicherten, die auf dem allgemeinen Arbeitsmarkt nicht zumindest sechs Stunden täglich arbeiten können. Weiterhin werden qualitative Einschränkungen festgestellt, welche eine Zusammenfassung der positiven und negativen Leistungsmerkmale für die Ausübung der Erwerbstätigkeit darstellen (z. B. Einschränkungen der Arbeitsschwere, des Arbeitstempos, des Arbeitswegs, der Tritt- und Standsicherheit, der klimatischen Belastbarkeit, des Hörens, Sehens, Riechens, der mentalen und emotionalen Belastbarkeit).

Im Schwerbehindertenrecht spielt die Ursache einer Behinderung keine Rolle. Das Ausmaß der Beeinträchtigung wird als Grad der Behinderung (GdB) bezeichnet. Eine Einschätzung nach dem Schwerbehindertengesetz wird beim Versorgungsamt beantragt. Die Bemessung erfolgt anhand von „Versorgungsmedizinischen Grundsätzen“. Diese gelten seit dem 01.01.2009. Schwerbehindert ist derjenige, dessen Grad der Behinderung (GdB) 50 und mehr beträgt. Mit einem GdB von 50 werden z. B. bewertet: Verlust eines Beines im Unterschenkel, einer Hand, Verlust des Kehlkopfes, künstlicher After. Liegen mehrere Behinderungen vor, erfolgt keine Addition der einzelnen GdB-Werte, sondern eine Zusammenhangsbeurteilung mit Berücksichtigung von Wechselbeziehungen der Behinderung zueinander. Behinderte Personen haben zudem Anspruch auf Nachteilsausgleich in folgenden Gesundheitsstörungen, die eindeutig definiert sind:

- **Merkzeichen aG:** außergewöhnliche Gehbehinderung bei Personen, die sich wegen der Schwere ihres Leidens dauernd nur mit fremder Hilfe oder nur mit großer Anstrengung außerhalb ihres Kraftfahrzeugs bewegen können; der mobilitätsbezogene GdB muss mindestens 80 betragen.
- **Merkzeichen G:** Erhebliche Beeinträchtigung der Bewegungsfähigkeit im Straßenverkehr bei Personen, die durch Gesundheitsstörungen keine Wegstrecken zurücklegen können, die üblicherweise zu Fuß bewältigt werden können.
- **Merkzeichen B:** Notwendigkeit ständiger Begleitung bei Personen, die bei Benutzung öffentlicher Verkehrsmittel regelmäßig auf fremde Hilfe angewiesen sind.

- **Merkzeichen G1:** Für beidseitig gehörlose oder Hörbehinderte mit beidseitig an Taubheit grenzender Hörminderung mit gleichzeitiger ausgeprägter Sprachstörung.
- **Merkzeichen RF:** Taubblinde Menschen, Empfänger von Blindenhilfe und Sonderfürsorgeberechtigte im Sinne des § 27 e BVG können Ermäßigung des Rundfunkbeitrag beantragen.
- **Merkzeichen H:** Für hilflose Menschen, die für häufig und regelmäßig wiederkehrende Verrichtungen zur Sicherung der persönlichen Existenz fremder Hilfe dauernd bedürfen.
- **Merkzeichen Bl:** Für blinde oder hochgradig sehbehinderte Menschen mit Blindheit, Sehschärfe beider Augen  $\leq 1/50$  oder sonstige visuelle Einschränkungen, die den genannten Einschränkungen entsprechen.

Private Berufsunfähigkeitsversicherungen versichern den Verlust der Leistungsfähigkeit in der letzten beruflichen Tätigkeit auf unter 50 %. Besondere berufliche Anforderungen an die Haltungs- und Bewegungsorgane sind zu berücksichtigen.

### Einschätzung des Status Quo

25 fachbezogene Begutachtungen für Berufsgenossenschaften, Unfallversicherungen und Gerichte sind durch die Weiterbildungsordnung Orthopädie und Unfallchirurgie aktuell vorgeschrieben. Bei hohem Anfall an gutachterlicher Tätigkeit kann und sollte bei Ärzten für Orthopädie und Unfallchirurgie die gutachterliche Kompetenz über die Weiterbildung hinaus verbessert werden.

Die Fachgesellschaften DGOOC und DGU (bzw. die Dachgesellschaft DGOU) fördern über die Arbeitsgemeinschaft „Sozialmedizin und Begutachtungsfragen“ [4,5] und die Kommission „Gutachten“ [6] seit Jahren mit an der Propädeutik orientierter Literatur (z. B. Weise, Schiltenswolf: Grundkurs orthopädisch-unfallchirurgische Begutachten [2]) sowie mit einem sechsteiligen Kurssystem die Fortbildung aller Ärzte des Fachgebiets.

### Desiderate

Zur Sicherstellung gutachterlicher Kompetenz ist wünschenswert, dass alle Ärzte des Fachgebiets an den deutschlandweit angebotenen Kursen teilnehmen [7,8].

### Literatur

- [1] Schiltenswolf M, Hollo D. Begutachtung der Haltungs- und Bewegungsorgane. 6. Auflage. Stuttgart: Georg Thieme; 2014.

- [2] Weise K, Schiltenswolf M. Grundkurs orthopädisch-unfallchirurgische Begutachtung. 2. Auflage. Heidelberg: Springer; 2014.
- [3] Schönberger A, Mehrrens G, Valentin H. Arbeitsunfall und Berufskrankheit: Rechtliche und medizinische Grundlagen für Gutachter, Sozialverwaltung, Berater und Gerichte. 9. Auflage. Berlin: Erich Schmidt; 2016.
- [4] [www.dgooc.de/gremien/arbeitsgemeinschaften/ag02-sozialmedizin-und-begutachtungsfragen](http://www.dgooc.de/gremien/arbeitsgemeinschaften/ag02-sozialmedizin-und-begutachtungsfragen) (abgerufen am 07. 07. 2017).
- [5] [www.dgou.de/gremien/arbeitsgemeinschaften/sozialmedizin-und-begutachtungsfragen.html](http://www.dgou.de/gremien/arbeitsgemeinschaften/sozialmedizin-und-begutachtungsfragen.html) (abgerufen am 07. 07. 2017).
- [6] [www.dgu-online.de/ueber-uns/arbeitsplattformen/kommissionen/kommission-gutachten.html](http://www.dgu-online.de/ueber-uns/arbeitsplattformen/kommissionen/kommission-gutachten.html) (abgerufen am 07. 07. 2017).
- [7] [www.dgou.de/gremien/arbeitsgemeinschaften/sozialmedizin-und-begutachtungsfragen.html](http://www.dgou.de/gremien/arbeitsgemeinschaften/sozialmedizin-und-begutachtungsfragen.html) (abgerufen am 07. 07. 2017).
- [8] [www.gutachtenkurse.de/start.html](http://www.gutachtenkurse.de/start.html) (abgerufen am 07. 07. 2017).

## 9 Prävention

Für konservativ tätige Orthopäden und Unfallchirurgen ist Prävention Teil ihres beruflichen Alltags. Äußere Einflüsse in Form von besseren Unfallvermeidungsvorschriften und einem Rückgang schwerer körperlicher Arbeit haben bewirkt, dass bestimmte Verletzungen und Verschleißerscheinungen an Armen, Beinen und Rücken zurückgegangen sind. Doch die Folgen der modernen Arbeitswelt, eine unzureichende Bewegung vieler Menschen und eine Zunahme der Adipositas stellen Orthopäden und Unfallchirurgen vor neue Herausforderungen.

Das lässt sich schon an der großen Zahl von Rückenschmerzpatienten erkennen. Telefonumfragen im Auftrag des Robert Koch-Instituts in den Jahren 2009 und 2010 ergaben, dass jede vierte Frau und jeder sechste Mann über chronische Rückenschmerzen in den letzten zwölf Monaten klagten. Darunter versteht man Schmerzen, die drei Monate oder länger anhalten und fast täglich auftreten.

Schon heute leiden viele Menschen an Arthrose. Ihre Anzahl wird mit der Alterung der Bevölkerung steigen: Nach dem 60. Lebensjahr leidet bereits jede dritte Frau und jeder vierte Mann in Deutschland an einer Arthrose. Bei den 70- bis 79-Jährigen ist es jede zweite Frau und jeder dritte Mann. Hinzu kommen Kranke mit Osteoporose, rheumatoider Arthritis und weiteren rheumatischen Erkrankungen. Muskuloskeletale Erkrankungen führen dazu, dass immer mehr Menschen orthopädische Praxen aufsuchen. Sie sind auch ein häufiger Grund für Krankenhausaufenthalte: 2015 summierten sie sich zu 1,8 Mio. stationären Behandlungen.

Bewegung und ein gesundes Körpergewicht reduzieren das Risiko für Arthrose und wirken sich günstig auf die Knochendichte aus. Es wird unumgänglich sein, Patienten deutlicher als bisher darauf hinzuweisen, dass Übergewicht nicht nur ein Risiko für das Herz-Kreislauf-System bedeutet, sondern auch für Knie und Hüften. Ein aktiver Lebensstil, Bewegung und gesunde Ernährung werden thematisch auch in der Orthopädie und Unfallchirurgie eine größere Bedeutung gewinnen.

## 9.1 Prävention

Prävention möchte Krankheiten und deren Auswirkungen auf die Gesundheit vermeiden. Sie ist unterstützte Selbstheilung [1]. Sie hat immer zum Ziel, Teilhabefähigkeit zu erhalten und ist eng an Rehabilitation geknüpft.

Eine übliche Kategorisierung unterscheidet losgelöst von der zeitlichen Dimension die **universelle** Prävention (gesamte Bevölkerung) von der **selektiven** Prävention (besonders gefährdete Personen) und der **indizierten** Prävention (bereits erkrankte bzw. geschädigte Personen).

Bereits 1967 definierte die WHO 3 Ebenen der Prävention [2], die nachfolgend an Beispielen erörtert werden:

- Die **primäre** Prävention umfasst vorbeugende Maßnahmen beim völlig Gesunden, um Erkrankungen zu vermeiden.
- Die **sekundäre** Prävention beinhaltet vorbeugende Maßnahmen bei bereits bestehenden Risikofaktoren, die sich nicht weiter verschlimmern sollen.
- Die **tertiäre** Prävention soll eine weitere Verschlechterung nach bereits eingetretenen irreversiblen Ereignissen vermeiden.

**Primärpräventiv** haben die Unfallverhütungsvorschriften der letzten Jahrzehnte im Bereich der Verletzungen des Halte- und Bewegungsapparates Wesentliches geleistet. Ein Ziel des konservativ tätigen Orthopäden und Unfallchirurgen ist es, Operationen zu vermeiden. Die derzeitige ärztliche Weiterbildungsordnung wird mit einer Übergewichtung der operativen Inhalte diesem Anspruch nicht immer gerecht.

**Sekundärpräventiv und selektiv präventiv** ist die Behandlung von Vitamin-D-Mangelzuständen. In Deutschland leiden weit über 50 %, in manchen Regionen sogar 80 % der Bevölkerung unter einem signifikanten Vitamin-D-Mangel [3]. Dieser Mangel stellt einen ausgesprochenen Risikofaktor für Knochenerkrankungen wie die Osteoporose dar. Es kann zu einer verschlechterten neuromuskulären Erregbarkeit der Skelettmuskulatur kommen, mit der Folge vermehrter Stürze und der erhöhten Gefahr osteoporotisch bedingter Frakturen.

Am Beispiel für **tertiäre Prävention** sollen die bio-psycho-sozialen Aspekte von Prävention verdeutlicht werden.

Im Rahmen der von vielen wahrgenommenen Arbeitsverdichtung, sich auflösender sozialer Strukturen, Bewegungsmangel bedingt durch geändertes Arbeits- und Freizeitverhalten und zunehmender Unwägbarkeiten im beruflichen wie auch privaten Bereich findet sich eine hohe Anzahl an (Rücken-) Schmerzpatienten. Diese konkurrieren mit den psychischen Erkrankungen um Platz 1 auf der Morbiditätsstatistik, jeweils bezogen auf die kumulierten Arbeitsunfähigkeitstage insgesamt pro Jahr der deutschen Bevölkerung (s. Kap. 5.1.9 und 2.3). Beide Krankheitsgruppen hängen häufig zusammen. Fehlverhalten, getriggert durch einen



überhöhten Leistungsanspruch kann zu Überlastungsschmerzen führen. Diese Schmerzen können Rückzug oder übertriebenes Durchhalten provozieren. Beides kann soziale Isolation und psychische Erkrankungen hervorrufen. Dies ist der klassische Werdegang einer häufigen Patientenklientel. Wie wird verfahren? Häufig bekommt der Patient eine Schmerzmedikation mit allen Wirkungen und Nebenwirkungen. Einige dieser Patienten werden immer öfter arbeitsunfähig, verlieren irgendwann ihren Arbeitsplatz und damit die materielle Grundlage für ein geregeltes Leben. Es kommt zum Zerfall der Familie, zu noch häufigeren Arztbesuchen und oft zum deutlichen sozialen Abstieg. Die Deutsche Rentenversicherung Bund hat im Jahr 2002 ein sogenanntes **Verhaltensmedizinisch Orthopädisches Programm (VMO)** für diese Klientel ins Leben gerufen. Dabei werden klassisch orthopädische Krankheitsbilder wie beispielsweise Arthrose der Wirbelsäule, Bandscheibenschäden etc. evidenzbasiert behandelt. Zusätzlich wird eine Psychotherapie eingeleitet. Stattgehabtes Fehlverhalten der Patienten wird individuell analysiert. Im nächsten Schritt werden dann Lösungsmöglichkeiten für den Alltag verhaltenstherapeutisch herausgearbeitet.

Der Erfolg dieser VMO-Maßnahmen lässt sich, wie bei Reha allgemein, an der Messung der Arbeitsunfähigkeitszeiten nach VMO Reha belegen [4]. Bundesweit gibt es jedoch lediglich elf Kliniken mit insgesamt ca. 550 Behandlungsplätzen hierfür. In Anbetracht der Zunahme chronischer Schmerzpatienten stellt sich die Frage, ob diese Bettenzahl ausreicht.

Prävention fokussiert also nicht nur auf ein Organ oder Organsystem. Vielmehr kommt es im Rahmen der konservativ orthopädischen und unfallchirurgischen Arbeit sehr häufig darauf an, komplexe Störungen, welche sich nicht selten sowohl im körperlichen als auch im seelischen Bereich manifestieren, in einen gemeinsamen Kontext einzubetten. Sämtliche Lebensumstände des Patienten müssen in Betracht gezogen werden und sind zu gewichten.

Im Rahmen dieses Weißbuches darf die Diskussion um die Wirtschaftlichkeit nicht fehlen. Anhand des obigen Beispiels einer Prävention bei Vitamin-D-Mangel sei dies erläutert. Die Nettotherapiekosten eines Oberschenkelhalsbruchs bei Osteoporose, inklusive Diagnostik, Aufnahme im Krankenhaus, Operation, Implantaten, Rehabilitation, Medikamenten, Hilfsmitteln, etc., belaufen sich im ersten Jahr auf ca. 18.000 Euro. Sollte es sich um einen noch im Erwerbsleben stehenden Menschen handeln, erhöhen sich diese Kosten um den Arbeitsausfall. Eventuelle Pflegekosten sind nicht berücksichtigt. Die Therapiekosten zur Prävention eines Vitamin-D-Mangels belaufen sich bei oraler Gabe auf ca. 10–20 Euro pro Jahr [5]. Eine präventiv ausgerichtete Rehabilitation kostet zirka 2.300 Euro.

Ein Kernbereich der überwiegend unfallchirurgisch tätigen Kollegen ist die

### Prävention von Verkehrsunfällen

Stichworte für präventive Ansätze sind u. a. die Fahreignung im Kontext von Vorerkrankungen und Medikamenten sowie die Biomechanik und Verletzungsent-

stehung. Von Bedeutung ist das komplexe Zusammenspiel gesetzlich-formaler, baulich-technischer und sozio-psychologischer Maßnahmen zur Vermeidung von Unfällen und Verletzungen.

### Prävention von kindlichen Sportverletzungen

Sportverletzungen gehören im Kindesalter zu den häufigsten Ursachen für Frakturen und Bandläsionen. In der Regel treiben Kinder von Natur aus gern Sport, weshalb Präventivmaßnahmen schwierig umzusetzen sind. Die präventiven Ansätze fordern eine altersgerechte und strukturierte Anpassung der Regelwerke. Dazu gehören beispielsweise das Kopfballverbot (der DFB empfiehlt Kopfballtraining erst ab 13 Jahren), altersgerechte Belastungszeiten (Spieldauer) und angepasste Regeln bzgl. Körperkontakt bei Kontaktsportarten. Weiterhin sind die alters- und wachstumsgerechten Belastungen (z. B. reduzierte Übersetzung im Radsport) für das Skelettsystem zu beachten. Fähigkeiten wie Gleichgewichtssinn, muskuläre Stabilität und Ausdauer bilden Grundvoraussetzungen für eine sichere Ausübung sportlicher Aktivität im Kindesalter. Gleichzeitig sind dies auch die entwicklungsbedingt limitierenden Faktoren und bilden die Grundlage für ein kindgerecht angepasstes Regelwerk zur Prävention von Verletzungen.

### Prävention im Leistungssport

Die Grundlage für präventive Maßnahmen im Leistungssport ist eine fundierte Leistungsdiagnostik, die in regelmäßigen Abständen wiederholt werden muss und sowohl die Trainings- als auch die Wettkampfphasen begleitet. Resultate aus der Leistungsdiagnostik können nur dann präventiv wirken, wenn sie engmaschig mit dem Trainer-Team abgestimmt und die Belastung des Sportlers darauf angepasst wird. Sportartunabhängiges Core-Training und Ausbau der Grundlagenausdauer bilden Präventivmaßnahmen, die das Training und die Wettkampfvorbereitung betreffen. Sportartenabhängig sind Protektoren notwendig und müssen im Regelwerk der Wettkampfteilnahme verankert sein. Neuere Systeme (z. B. Halsairbag und erweiterte Helmausrichtung im Motorsport, Wirbelsäulenprotektoren mit Ganzkörperairbag im Skisport, Airbagweste im Reitsport) halten mehr und mehr Einzug in den Leistungssport. Belastungsangepasste Ernährung sowie ausreichende Regenerationsphasen und physiotherapeutische Aufarbeitung von muskulären Funktionsstörungen bilden die Präventivmaßnahmen nach Belastung und sind Grundlage für die Vorbereitung auf eine folgende Belastungsphase.

## Prävention ermöglicht Teilhabe

Diese Teilhabe soll gemäß UN-Behindertenrechtskonvention die unabhängige Lebensführung und Einbeziehung in die Gemeinschaft (Artikel 19), Arbeit und Beschäftigung (Artikel 27), angemessenen Lebensstandard und sozialen Schutz (Artikel 28), Teilhabe am kulturellen Leben sowie an Erholung, Freizeit und Sport (Artikel 30) ermöglichen [6]. Deutschland bekennt sich seit 2008 zu dieser UN-Konvention [7]. Vor dem Hintergrund des demographischen Wandels, des existenten Fachkräftemangels und überalterter Belegschaften scheint dies für unser Land eine möglicherweise existenzielle Aufgabe zu sein [8].

## Literatur

- [1] Hüther G. Prävention: Selbstheilungskräfte aktivieren. Dtsch Arztebl. 2012;109(9).
- [2] WHO. Ziele und Definition von Prävention. Genf; 1967.
- [3] Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz: Aktuelle Verzehrstudie. Berlin; 2008.
- [4] Deutsche Rentenversicherung Bund: Qualitätsreport zur Verhaltensmedizinischen Orthopädie (VMO). Berlin; Februar 2013.
- [5] Peters KM. DVO Grundkurs 1, Epidemiologie osteoporotischer Frakturen. 2013.
- [6] Gesetz zum Übereinkommen der Vereinten Nationen über die Rechte von Menschen mit Behinderungen. 13. 12. 2006. <http://www.un.org/depts/german/uebereinkommen/ar61106-dbgbl.pdf> (abgerufen am 22. 08. 2017).
- [7] Bundesgesetzblatt Jahrgang 2008, Teil II, Nr. 35, Bonn; 31. 12. 2008.
- [8] Die medizinische Rehabilitation Erwerbstätiger – Sicherung von Produktivität und Wachstum. 10. 08. 2009. [http://www.degemed.de/wp-content/uploads/2016/07/prognos-studie-medizinische-rehabilitation\\_kurzfassung.pdf](http://www.degemed.de/wp-content/uploads/2016/07/prognos-studie-medizinische-rehabilitation_kurzfassung.pdf) (abgerufen am 22. 08. 2017).



## 10 Kompetenzen der konservativen Orthopädie und Unfallchirurgie

Die konservative Behandlung von Patienten wird in Orthopädie und Unfallchirurgie auch zukünftig eine große Rolle spielen. Damit eine älter werdende Bevölkerung mit einem zunehmenden Risiko für degenerative Erkrankungen gut versorgt werden kann, müssen allerdings die Rahmenbedingungen verbessert werden. Aus- und Weiterbildung, Forschung, Versorgungsstrukturen, Vergütung – in allen Bereichen sind Weiterentwicklungen und Reformen zur Förderung der konservativen Orthopädie und Unfallchirurgie notwendig.

Die Liegezeiten in Krankenhäusern sind heute extrem kurz. Weder Medizinstudierende noch angehende Fachärzte für Orthopädie und Unfallchirurgie lernen in ausreichendem Maß, wie man muskuloskelettale Diagnosen erhebt und wie man gemeinsam mit anderen Berufsgruppen Therapiepläne entwickelt und umsetzt, kurz: Was konservative Orthopädie und Unfallchirurgie leisten und bewirken können.

Hier muss es eine politische Kursänderung geben: Konservative, nicht-invasive und nicht-operative Verfahren müssen mehr wertgeschätzt, gelehrt und gelernt sowie angemessen bezahlt werden. Der Nachwuchs sollte in berufsgruppenübergreifenden Einheiten auf die spätere Teamarbeit mit den angrenzenden Gesundheitsfachberufen vorbereitet werden. Dafür müssen die Ausbildungsinhalte angepasst werden. Dies sollte nicht deshalb aufgeschoben werden, weil es innerhalb der Gesundheitsfachberufe unterschiedliche Auffassungen zur späteren Übertragung ärztlicher Tätigkeiten an Physiotherapeuten, Ergotherapeuten und andere Gesundheitsfachberufe gibt.

Die Weiterbildung zukünftiger Orthopäden und Unfallchirurgen muss breit angelegt sein, stationäre wie ambulante Stationen umfassen und durch kluge Rotationssysteme in der Weiterbildungszeit attraktiv sein. Nur so können konservative Inhalte tatsächlich vermittelt werden. Weiterbildung muss für Weiterzubildende wie Weiterbilder angemessen bezahlt werden. Neue Fortbildungsformate wie Webinare oder innovative Qualitätszirkel können dazu beitragen, dass sich mehr Kollegen für Therapieoptionen der konservativen Orthopädie und Unfallchirurgie interessieren.

Die Forschungsschwerpunkte im Fach müssen erweitert werden. Obwohl Arthrose, Rückenschmerzen und Osteoporose Volkskrankheiten sind, die in erheblichem Maß Arbeitsunfähigkeitstage und eine eingeschränkte Lebensqualität zur Folge haben, fristet die konservative Therapie als Forschungsthema ein Mauerblümchendasein an Universitätskliniken und berufsgenossenschaftlichen Unfallkliniken. Diese Vernachlässigung führt dazu, dass Reha-, Sport- und Sozialwissenschaftler die Lücke füllen. Sie forschen zu Ganganalysen, gehen der Auswirkung von Muskelbewegungen auf das Skelettsystem nach oder entwickeln Präventionskonzepte – ohne Orthopäden und Unfallchirurgen. Das muss sich ändern.

Mehr Versorgungsforschung ist ebenfalls notwendig, um die konservative Orthopädie und Unfallchirurgie voranzubringen und die lange empirische Tradition der manuellen Medizin auf eine evidenzbasierte Grundlage zu stellen. Dazu gehört unter anderem die Evaluation der Rehabilitation. Erstrebenswert ist darüber hinaus, die Leitlinienarbeit zu modernisieren. Leitlinien müssen noch stärker der täglichen Patientenversorgung dienen und offene, unerforschte Fragestellungen des Fachs aufgreifen. Nur so werden sie ihrem Anspruch gerecht, Empfehlungen für ärztliches Handeln in charakteristischen Situationen zu sein.

Um die konservative Orthopädie und Unfallchirurgie zum Vorteil der Patienten zu fördern, bedarf es zudem neuer Versorgungsstrukturen. Ein Disease-Management-Programm „Chronischer Rückenschmerz“ ist beim Gemeinsamen Bundesausschuss in Bearbeitung. Damit soll erstmals eine klare Versorgungsstruktur für ein Krankheitsbild vorgegeben werden, das in vielen orthopädischen Praxen eine große Rolle spielt.

## 10.1 Delegation und Substitution

Die Konservative Orthopädie und Unfallchirurgie in ihren verschiedenen Versorgungssektoren und im Rahmen multimodaler Konzepte arbeitet eng mit nicht-ärztlichen Gesundheitsberufen zusammen. Die Qualitätssicherung und Patientensicherheit erfordern eine angemessene Verantwortlichkeit und Verteilung der Aufgaben, die sich an den Fähigkeiten und Weiterbildungsinhalten der verschiedenen Berufe orientieren.

Die Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie und der Berufsverband für Orthopädie und Unfallchirurgie als Herausgeber dieses Weißbuches stimmen mit den Beschlüssen des Deutschen Ärztetages und der Bundesärztekammer überein, die diese Regeln auch für andere medizinische Fachgebiete vertreten.

Eine sinnvolle Weiterentwicklung der Aufgabenverteilung zwischen den Gesundheitsberufen, die sich an den Notwendigkeiten der gesundheitlichen Versorgung orientiert, hat folgende Voraussetzungen: Die Diagnose- und Indikationsstellung, die Therapiehoheit und die Gesamtverantwortung für den Behandlungsprozess sind Aufgabe des Arztes.

Konservative Therapie in der Orthopädie und Unfallchirurgie behandelt Erkrankungen, die durch Chronifizierung oft einen längeren Krankheitsverlauf und Therapiebegleitung zur Folge haben. In diesem Behandlungssetting mit den in diesem Buch umfassend dargestellten Methoden bedarf es der Delegation von Leistungen an nichtärztliche Gesundheitsberufe und die Fortentwicklung sauberer Schnittstellen, damit der Krankheitsverlauf für den Patienten adäquat begleitet werden kann und gemäß dem Wirtschaftlichkeitsgebot inadäquate Behandlungsinhalte oder -zeiten vermieden werden. Dies gilt besonders für die im HHVG 2017 gesetzlich beschlossene Einführung der Blankoverordnung für Physiotherapeuten. Sie wird zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieses Buches nicht von allen physiotherapeutischen Berufsverbänden gewünscht, da man eher den Direktzugang anstrebt.

Von Seiten der Verbände in Orthopädie und Unfallchirurgie ist auch bei diesem Thema zwingend, dass die Verantwortlichkeit für Diagnose- und Indikationsstellung beim Arzt bleibt, der Physiotherapeut zwar im Behandlungsverlauf eine befundadäquate Methodenauswahl vornehmen kann, die sich aber an der Indikationsstellung des Arztes orientieren muss.

Fragen der Behandlungsdauer und der Frequenz benötigen eine Schnittstelle, die der Arzt verantwortet. Auch die bisher beim Arzt liegende Verantwortlichkeit für das Budget kann nicht auf die Berufsgruppe übergehen, die die delegationsfähige Leistung erbringt. In diesem Kontext wird ein Direktzugang des Patienten zu Heilmitteln ohne ärztliche Indikationsstellung abgelehnt.

Die Frage der Akademisierung von Gesundheitsberufen wird in den zuständigen Verbänden und der Politik in den letzten Jahren zunehmend diskutiert. Hierbei ist noch offen, in welchem Maße man die Fachschulausbildung z. B. in Physiotherapie oder Ergotherapie zu Gunsten einer Vollakademisierung aufgeben sollte oder eine parallele Qualifizierung nach einem bestimmten Schlüssel bestehen bleibt.

Unsere Verbände unterstützen eine maßvolle Akademisierung dieser Gesundheitsfachberufe, da sie eine Verbesserung der Qualität in der Patientenversorgung bedeutet. Dem von Heilmittelverbänden geforderten Zusammenhang zwischen Akademisierung und Primärzugang wird von unseren Verbänden aus vorgenannten Gründen klar widersprochen. Es kann keine neuen Versorgungsebenen mit Verlagerung ärztlicher Zuständigkeiten auf nichtärztliche Gesundheitsberufe und problematischen Schnittstellen zur ärztlichen Berufsausübung geben. Diese Entwicklungen hätten auch direkten Einfluss auf eine nicht gewünschte Allokation von Ressourcen.

Ein weiteres Thema sind Versuche, einen weiteren neuen Gesundheitsberuf zu schaffen, den des „Osteopathen“. Begründet wird dies mit der angeblichen fachlichen Insuffizienz von Ärzten und etablierten nichtärztlichen Gesundheitsfachberufen sowie einem eklatanten Mangel in der Patientenversorgung orthopädisch-unfallchirurgischer Krankheitsbilder, welche eines anderen Medizinsystems bedürften. Diesen Bestrebungen im Sinne der Substitution wird von unserer Seite entschieden widersprochen, da unser Fachgebiet gemeinsam mit den nicht-ärztlichen Gesundheitsberufen ein qualifiziertes und ausreichendes Angebot im Rahmen des derzeitigen Gesundheitssystems darstellen kann und eine Mangelsituation nicht besteht.

Ein weiterer Versuch, „Osteopathie“ über die Europäische Union in Deutschland im Primärzugang einzuführen, erfolgt in den letzten Jahren über die Normung. Das Europäische Komitee für Normung (CEN) ist eine von drei privaten, nicht gewinnorientierten Organisationen, die europaweit die Wirtschaft fördern wollen, indem Infrastruktur und Standards zur Förderung von Wachstum und Innovationen durch Normen unterstützt werden. Weitere Betätigungsfelder sind Normen im Dienstleistungsbereich. Das Deutsche Institut für Normung (DIN) als deutsches Pendant wird als Verein privatwirtschaftlich getragen, arbeitet im CEN mit und vertreibt seine Normen kostenpflichtig über den Beuth-Verlag als Tochterunternehmen. Auch das DIN hat in den letzten Jahren seine Tätigkeit im Bereich von Dienstleistungs-Normen bezüglich Gesundheit und deren Qualitätssicherung ausgeweitet. In diesem Zusammenhang wurde im Jahre 2015 eine Norm für „Osteopathische Gesundheitsversorgung“ (DIN EN 16686:2015/09) durch das DIN veröffentlicht. Hierin werden „Anforderungen und Empfehlungen in Bezug auf die Bereitstellung von Gesundheitsdienstleistungen, Einrichtung, Ausbildung und ethische Rahmenbedingungen für die gute Praxis der Osteopathie“ (DIN) gegeben. Daneben gibt die Norm im Rahmen von 4.800 Ausbildungsstunden „Empfehlungen für die Aus- und Weiterbildung für dieses Berufsfeld mit Blick auf die Nach-



haltigkeit, Qualität und Kernkompetenzen“ (DIN). Insgesamt waren in dem Verfahren, das im Frühstadium „interessierte Kreise“ zu beteiligen hatte, die Fachgesellschaften DGOU und der BVOU nicht eingebunden, dies gelang erst zu einem relativ späten Zeitpunkt. Dominiert wurde der zuständige Ausschuss durch nicht-ärztliche Osteopathieverbände, die die Norm als Gelegenheit zur Implementierung eines eigenen Berufes nutzen wollten. Trotz Interventionen im laufenden Verfahren gelang es unseren Gesellschaften nicht, die Norm zu verhindern.

Aus ärztlicher Sicht stellen „Osteopathische Verfahren“ wie sie durch die Bundesärztekammer im Jahre 2011 im Rahmen einer strukturierten curricularen Fortbildung eingeführt wurden, als ärztliche Heilkunde eine Ergänzung und Erweiterung der Manuellen Medizin dar. Verschiedene Anteile können an nichtärztliche Berufe wie Physiotherapeuten delegiert werden.

Auch der Forderung, im Rahmen dieser Norm einen eigenen nichtärztlichen Beruf zur Ausübung der Heilkunde neben dem Heilpraktiker zu schaffen, wurde von unseren Gesellschaften (DGOU und BVOU) scharf widersprochen. Diagnostik und Therapie im muskuloskeletalen Bereich sind unmittelbarer Bestandteil des Faches Orthopädie/Unfallchirurgie und bedürfen keiner Ergänzung.

Unserem Protest gegen die Norm haben sich u. a. die Bundesärztekammer, die Deutsche Gesellschaft für Manuelle Medizin, die AWMF, die UEMS und die Europavertretung der Deutschen Sozialversicherung mit ausführlichen Stellungnahmen angeschlossen. Wesentliche Argumente gegen eine Normung im Gesundheitsbereich, die sich im europäischen Rahmen auch auf andere medizinische Fachgebiete ausdehnt, sind:

- Eingriff in die vertrauensvolle individualisierte Arzt-Patienten-Beziehung
- Normen greifen bezogen auf Aus-, Weiter- und Fortbildung in originäre Angelegenheiten der körperschaftlichen Selbstverwaltung ein.
- Sie stehen im Widerspruch zum Patientenrecht auf individuell angemessene Versorgung.
- Im Rahmen der Qualitätssicherung können wissenschaftliche Leitlinien nicht durch Normen ersetzt werden.
- Gesundheitsdienstleistungen können nicht durch nicht-medizinische privatwirtschaftliche Organisationen reglementiert werden.
- Mangelnde Methodik und fehlende öffentliche Überprüfbarkeit der Entwicklung des Verfahrens zur Normung beim CEN und DIN.
- Die sinnvolle Normung von Produkten kann nicht mit der Normung von Gesundheitsdienstleistungen gleichgesetzt werden.

## Fazit

Im Rahmen der Patientenversorgung besteht eine enge Kooperation mit nicht-ärztlichen Gesundheitsfachberufen.

Diagnose- und Indikationsstellung gehören in die Hand des Arztes, Delegation ist notwendig, Substitution ärztlicher Tätigkeit durch einen Primärzugang von nichtärztlichen Berufsgruppen oder die Einführung neuer Gesundheitsberufe wird abgelehnt.

Dienstleistungs-Normen im Gesundheitsbereich stehen im Widerspruch zur vertrauensvollen individualisierten Arzt-Patienten-Beziehung.

Sie greifen in Angelegenheit der ärztlichen Selbstverwaltung ein.

Normen stehen im Widerspruch zu wissenschaftlich evidenzbasierten Leitlinien und tragen in diesem Rahmen nicht zur Qualitätssicherung bei.

Das Fachgebiet Orthopädie/Unfallchirurgie deckt die Versorgung der Patienten mit muskuloskeletalen Erkrankungen in vollem Umfang ab, weitere Heilberufe sind daher entbehrlich.

## Literatur

- [1] Wissenschaftliche Bewertung osteopathischer Verfahren, Dtsch Ärztebl. 2009;106(46):A 2325–2343.
- [2] [www.bundesaerztekammer.de/ueber-uns/landesaerztekammern/aktuelle-pressemitteilungen/news-detail/bundesaerztekammer-bezieht-position/](http://www.bundesaerztekammer.de/ueber-uns/landesaerztekammern/aktuelle-pressemitteilungen/news-detail/bundesaerztekammer-bezieht-position/) (abgerufen am 19. 06. 2017).
- [3] [www.bundesaerztekammer.de/aerztetag/120-deutscher-aerztetag-2017/beschlussprotokoll/](http://www.bundesaerztekammer.de/aerztetag/120-deutscher-aerztetag-2017/beschlussprotokoll/) (abgerufen am 10. 06. 2017).
- [4] [www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger\\_BGBI&jumpTo=bgbl117s0778.pdf#\\_bgbl\\_%2F%2F\\*%5B%40attr\\_id%3D%27bgbl117s0778.pdf%27%5D\\_\\_1497169506597](http://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBI&jumpTo=bgbl117s0778.pdf#_bgbl_%2F%2F*%5B%40attr_id%3D%27bgbl117s0778.pdf%27%5D__1497169506597) (abgerufen am 10. 06. 2017).
- [5] BÄK, Strukturierte curriculare Fortbildung „Osteopathische Verfahren“, September 2013. Verfügbar: [www.bundesaerztekammer.de/fileadmin/user\\_upload/downloads/pdf-Ordner/Fortbildung/Struk.\\_curr.\\_FB\\_Osteopathische\\_Verfahren\\_Stand\\_11.02.2015.pdf](http://www.bundesaerztekammer.de/fileadmin/user_upload/downloads/pdf-Ordner/Fortbildung/Struk._curr._FB_Osteopathische_Verfahren_Stand_11.02.2015.pdf) (abgerufen am 10. 06. 2017).
- [6] Stellungnahme der AWMF – Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften e. V. zu Normierungsvorhaben des Europäischen Komitee für Normung (Comité Européen de Normalisation – CEN). Verfügbar: [www.awmf.org/fileadmin/user\\_upload/Stellungnahmen/Medizinische\\_Versorgung/AWMF-Stellungnahme\\_CEN\\_2014-05-15.pdf](http://www.awmf.org/fileadmin/user_upload/Stellungnahmen/Medizinische_Versorgung/AWMF-Stellungnahme_CEN_2014-05-15.pdf) (abgerufen am 10. 06. 2017).
- [7] Nein zu einer europäisch genormten Osteopathie: Orthopädie und Unfallchirurgie – Mitteilungen und Nachrichten. 2014;03(03):273–275.
- [8] Stellungnahme der Deutschen Sozialversicherung zur Normung von Gesundheits- und Sozialdienstleistungen. Verfügbar: [http://dsv-europa.de/lib/02\\_Positionspapiere/2015-DSV-Normung-von-Gesundheits-und-Sozialdienstleistungen.pdf](http://dsv-europa.de/lib/02_Positionspapiere/2015-DSV-Normung-von-Gesundheits-und-Sozialdienstleistungen.pdf) (abgerufen am 19. 06. 2017).
- [9] Deutsches Ärzteblatt. 20. November 2015. DOI: 10.3238/arztebl.2015\_SN\_Baek\_Normung01.
- [10] [www.din.de/de/mitwirken/normenausschuesse/nadl/normen/wdc-beuth:din21:227326149](http://www.din.de/de/mitwirken/normenausschuesse/nadl/normen/wdc-beuth:din21:227326149) (abgerufen am 10. 06. 2017).

## 10.2 Aus-, Weiter- und Fortbildung

In den letzten 20 Jahren hat sich, nicht zuletzt getriggert durch die Entgeltsystematik im Gesundheitswesen, das medizinische Handeln immer stärker in Richtung eines Prozeduren Denkens (fehl-) entwickelt. Weder in den Praxen noch in den Kliniken stehen – bedingt durch die auf eine überwiegend auf priorisierte Wirtschaftlichkeit zugeschnittenen Entgeltsysteme – Zeit und Personal zur umfassenden Anamneseerhebung und kompletten körperlich-funktionellen Untersuchung, gar erweitert um Funktions- oder Belastungsteste, zur Verfügung. Dies erfolgt nur noch in privat finanzierten „check-ups“ oder „Sportuntersuchungen“ und nahezu immer ohne Medizinstudierende oder Schüler der Physiotherapie.

Eine systematische, praktische Ausbildung zu Themen der eingehenden Untersuchung des muskuloskeletalen Systems, der Methoden der Physiotherapie und medizinischen Rehabilitation fordert die Approbationsordnung nicht, so dass selbst in ambitionierten Modellstudienordnungen nur wenige und oft nur theoretische Lerneinheiten oder „Pflichtwahlmodule“ zur konservativen Diagnostik und Therapie vorgesehen sind.

Wenn auch in der Öffentlichkeit längst ein Bewusstsein dafür herrscht, dass man nicht nur Spritzen, Röntgen, Medikamente und Operationen bei Schmerzen oder Erkrankungen des Bewegungsapparates einsetzen sollte, so hapert es dennoch quantitativ und qualitativ an der tatsächlichen flächendeckenden Umsetzung. Im Wesentlichen bedarf es hier also der elementaren Umsteuerungen im Medizinstudium und in der Weiterbildung. Die Studierenden und die weiterzubildenden Ärzte finden in den (Lehr-) Krankenhäusern kaum mehr Patienten vor, an denen sie in Ruhe muskuloskeletale Befunde erheben und mit Fachärzten und Physiotherapeuten Therapiepläne aufstellen und über mindestens zwei Wochen deren Umsetzung und Erfolg oder Misserfolg miterleben können. Gleiches gilt für die Auszubildenden der Physiotherapie und letztendlich auch für die Pflegekräfte.

Leider lässt sich dieser Mangel auch nicht dadurch beheben, dass alle Auszubildenden in Akut- und Rehakliniken oder ambulanten Rehasentren Praxisphasen durchlaufen, da auch dort im Gegensatz zu früher unter höchstem Effizienzdruck das Personal zu knapp ist und somit nicht die Zeit aufbringen kann, Lernende im wahrsten Sinne an die Hand zu nehmen und am Patienten direkt mit in die Abläufe einzubinden, geschweige denn die zugehörigen theoretischen Inhalte zu vermitteln.

### Rückblick

In den 1970er Jahren, als tagesgleiche Pflegesätze mit höheren Liegedauern bezahlt wurden, konnten bei Interesse noch viele Stunden in der Physiotherapieabteilung

oder auch in einer 6-wöchigen Famulatur in einer Rehaklinik absolviert werden. Dort wurden die Patienten und Therapeuten angehalten, im Plan immer Doppelzeiten für Patienten mit Famulanten zu vermerken. Alle physikalischen Maßnahmen von Stangerbädern über verschiedenste Gusstechniken, Elektrotherapien in ca. 20 Varianten, Massagen, Packungen, Schlingentisch sowie verschiedene Spezialmassagen, Krankengymnastik, Wassergymnastik und Manuelle Therapie sowie Chirogymnastik und „Gesundheitsturnen“ wurden planmäßig mit und an Famulanten ausgeführt, um dann mit eigenen Erfahrungen das gewonnene Wissen in Behandlungspläne für Patienten umzusetzen und den Therapien beizuwohnen. Erweitert wurde der Kanon von den Orthopädietechnikern, zu denen wurden die Patienten in die Werkstatt begleitet, die Nutzung von Hilfsmitteln erprobt und an Folgetagen in der Physiotherapie gemeinsam überprüft.

Außerdem konnten Studierende und junge Ärzte an den wöchentlichen Fortbildungen der Physiotherapie genauso teilnehmen wie an Visiten, welche immer im interdisziplinären Team stattfanden und sicher pro Patient zehn Minuten dauerten, vor der Entlassung auch länger; mussten doch oft Angehörige oder Nachbehandler angeleitet und mit den Therapiezielen vertraut gemacht werden.

### Ist-Zustand

Effizient, oft sogar outgesourct, erbringen Physiotherapeuten heute genau die exakt dokumentiert-verordneten Leistungen, günstigenfalls begleitet von Physiotherapieschülern, aber fast nie zusammen mit Studierenden oder jungen Ärzten. Nur in komplexen Behandlungsformen (z. B. OPS 8-977) sind diese interdisziplinären Assessments vorgeschrieben und üblich. Zu fordern wären sie in allen Behandlungsformen.

Es folgt die „Nacharbeit“ mit minutengenaue Dokumentation von Assessments und Rehazielen, den erbrachten Leistungen und verbrauchten Minuten, an der Universitätsklinik natürlich unter strikter Trennungsrechnung und gesonderter Dokumentation der „Studienpatienten“. Im klinischen Bereich wird im Jahresbudgetgespräch dargelegt welches Budget an Physiotherapie „verbraucht“ werden darf, wird mehr verordnet, muss dies andernorts eingespart werden.

In Kombination mit sehr kurzen Liegezeiten geht hier das Wissen über umfassende konservative Diagnose- und Therapietechniken verloren – wird die normale Fraktur oder die Schulterprothese doch oft nach Entfernen des Redons und somit vor der tatsächlich funktionellen Therapie entlassen. Länger verbleiben nur sehr kranke Patienten, an denen nur sehr eingeschränkt Maßnahmen möglich sind und die regelhaft keine lehrtypischen Therapien erfahren oder maximal die Mobilisation an die Bettkante oder in den Stuhl – eigentlich haben wir das früher als mobilisierende Pflege verstanden, aber selbst die Pflege hat dazu keine Ressourcen mehr.

Die gemeinsamen interprofessionellen (Lehr-)visiten mit direkter Absprache der täglich anzustrebenden Rehabilitationsfortschritte und das gemeinsame reale

Erfassen der möglichen Therapien, der Nutzung von Hilfsmitteln und das Abwägen, welche Belastung denn wohl Wunden und Osteosynthesen oder Bandnähren, also dem Patienten, nicht schadet – es fehlt!

### Perspektive

Vergleichbar dem Paradigmenwechsel in der Pflegeversicherung bedarf es auch einer politischen Kursänderung in der Krankenversicherung. Die Wertschätzung nicht-medikamentöser, nicht-bildgebender, nicht-invasiver, nicht-operativer Diagnostik- und Therapiemaßnahmen muss sich in adäquater Bezahlung ausdrücken.

Die praktische Aus-, Weiter- und Fortbildung aller patientennahen Berufsgruppen bedarf daher der Finanzierung, ob durch Kassenbeiträge oder Steuern muss politisch entschieden werden. Wie in der Pflegeversicherung, so wird auch dieser Paradigmenwechsel ergänzend zum DRG-System Geld kosten, der Bereich der konservativen Therapie sollte uns das im Hinblick auf die Bedürfnisse der Patienten nach risikoarmen Therapieverfahren wert sein!

Patientennahe Leistungen werden zukünftig nur dann in qualitativ hochwertiger Form ermöglicht, wenn die beteiligten Berufsgruppen überhaupt wieder in die Lage versetzt werden, die bereits bekannten Behandlungstechniken anzuwenden, weiterzugeben und die Wirksamkeit zu erforschen.

Bereits im Studium sollten interprofessionelle Lehreinheiten das zukünftige interdisziplinäre „Wir“ am Patienten einüben. Studierende der Humanmedizin sollten gemeinsam mit Schülern und Studierenden der Physiotherapie und Pflege vierwöchige „Famulaturen“ erleben und für eine praktische Betreuung müssen Fachkräfte in den Kliniken Zeit eingeräumt bekommen – wie früher die automatische Planung von „Doppelzeiten“ am Patienten. Die Kompetenzen des konservativen Wissens in Diagnostik und Therapie in der orthopädisch und unfallchirurgischen Weiterbildung und der fachbezogenen Schmerztherapie müssen nicht nur bescheinigt, sondern auch tatsächlich erworben werden.

Da viele orthopädische und unfallchirurgische Kliniken nur noch rein operativ tätig sind, sind diese Kompetenzen für die Weiterzubildenden dort nicht erwerbbar, was sich in eingeschränkten Weiterbildungsermächtigungen für diese Einrichtungen widerspiegelt. Daher ist in Zukunft die Fortentwicklung von Rotationsystemen zwingend, die den Weiterzubildenden einen umfassenden Überblick auch über konservative orthopädische und unfallchirurgische Verfahren ermöglicht. Nicht alle Absolventen der Weiterbildung in unserem Fach werden nach Erwerb des Facharztstatus operativ tätig sein.

Eine qualifizierte und nachhaltige ambulante konservativ fachärztliche Versorgung muss für die Zukunft sichergestellt werden, konservative Akutkliniken und Rehakliniken für das muskuloskeletale System brauchen exzellent konservativ und schmerztherapeutisch weitergebildete Kollegen und Kolleginnen. Die Möglich-

keit, nach dem Basisfacharzt eine der speziellen Orthopädie oder speziellen Unfallchirurgie vergleichbare Vertiefung konservativer und schmerztherapeutischer Inhalte im Rahmen einer Zusatzweiterbildung zu ermöglichen, ist herausfordernde Aufgabe einer neuen Weiterbildungsordnung. Ergänzende und vertiefte Kompetenzen für Querschnittsfächer wie Manuelle Medizin, Technische Orthopädie oder spezielle Themen wie z. B. in der Osteologie sind in kursorischen oder strukturierten curricularen Fortbildungen weiterzuentwickeln

In Kliniken und Praxen brauchen wir in Zukunft deutlich mehr Zeit am und für den Patienten und Zeit, um den individuell besten Behandlungsweg zu entwickeln, und in Fort- und Weiterbildung auch zu vermitteln. Heilung und biologische Reizantworten lassen sich nicht beschleunigen, auch digital nicht.

## 10.3 Forschung und Lehre

Die große Bedeutung der Forschung im Bereich der konservativen Orthopädie ergibt sich aus der hohen Krankheitslast muskuloskeletaler Erkrankungen, insbesondere der Volkserkrankungen Rückenschmerzen, Arthrose und Osteoporose (s. Kapitel 3).

Die meisten Menschen mit Rückenschmerzen, Arthrose und Osteoporose und anderen muskuloskeletalen Erkrankungen werden konservativ behandelt. Dementsprechend wäre es naheliegend, dass die konservative Therapie in den orthopädischen Kliniken der medizinischen Fakultäten in Deutschland ein häufiges und wichtiges Forschungsthema darstellt. Die Realität sieht jedoch anders aus, wie eine Erhebung der DGOU aus den Jahren 2007–2009 zeigt, an der 60 von 64 orthopädischen und unfallchirurgischen Universitätskliniken und Berufsgenossenschaftlichen Unfallkliniken teilnahmen [1]. Im Bereich klinischer Forschung beschäftigen sich nur 12 Einrichtungen mit Rehabilitation und 8 mit Prävention gegenüber 26 bzw. 23 Einrichtungen, die sich mit Implantatforschung und operativen Therapieverfahren beschäftigen. Diese Vernachlässigung trägt dazu bei, dass wichtige Bereiche der konservativen Therapie durch nicht-ärztliche Wissenschaftler aus den Bereichen Reha- und Sozialwissenschaften, Sportwissenschaften oder Physiotherapie repräsentiert werden. So werden beispielsweise relevante und innovative Forschungsansätze wie Faszienforschung derzeit außerhalb von orthopädischen Laboren wie z. B. in der Neurophysiologie an der Universität Ulm betrieben. Diese Form des systemischen Ansatzes in der Bindegewebsforschung ist unseres Erachtens für die konservative Orthopädie zukunftsfruchtbar und sollte stärker zu bundesweiten Forschungsbemühungen führen.

Auch in der studentischen Lehre ist die konservative Orthopädie an den Universitäten unterrepräsentiert. Nur 6 % der in der ärztlichen Approbationsordnung geforderten studentischen Ausbildung entfällt auf dieses Fachgebiet [2]. Dies entspricht weder der hohen Krankheitslast der muskuloskeletalen Erkrankungen, noch der Bandbreite der Lernziele, die von den Ordinarienkonventen der Orthopädie und Unfallchirurgie verabschiedet wurden [3]. Die Lernziele zeigen zudem einen hohen Anteil chirurgischer Themen, so dass von der ohnehin geringen Stundenzahl des gesamten Fachgebiets wiederum nur ein geringer Anteil für Themen der konservativen Orthopädie aufgewandt wird. Eine Befragung der Ordinarien für Orthopädie und Unfallchirurgie zeigte zudem, dass an 33 % der medizinischen Fakultäten das Curriculum Orthopädie und Unfallchirurgie nur ein Teilbereich der Chirurgie ist [2]. Es ist zu befürchten, dass an diesen Einrichtungen die konservative Orthopädie besonders vernachlässigt wird. Im Lernzielkatalog wird weiterhin bei einem Teil der konservativen Themen (Chirotherapie, Prinzipien der Physiotherapie) auf eine mögliche interdisziplinäre Vernetzung mit der Physikalischen Therapie hingewiesen. Das Querschnittsfach Q12 Physikalische Medizin, Rehabilitati-

on, Naturheilverfahren ist jedoch so gering an den medizinischen Fakultäten und in der studentischen Lehre vertreten, dass es den Bereich der konservativen Orthopädie nur in geringem Umfang ergänzt. Eine größere Repräsentanz der konservativen Orthopädie in der studentischen Lehre ist dringend erforderlich, um sowohl eine hohe medizinische Qualität in der Versorgung orthopädischer Patienten zu gewährleisten als auch um bei Medizinstudenten Interesse für wissenschaftliche Forschung in diesem Bereich zu wecken.

Grundlagenforschung und klinische Forschung sind gleichermaßen bedeutsam für die konservative Orthopädie. Die Grundlagenforschung umfasst vielfältige innovative Bereiche in der Zell- und Gewebeforschung und der Biomechanik. Wichtige klinische Forschungsbereiche sind die Prävention, die Evaluation konservativer Therapie und die Rehabilitation. Die Versorgungsforschung kann Erkenntnisse zu Versorgungsbedarf und Versorgungsrealität geben.

In der Zell- und Gewebeforschung ist die Untersuchung der Regenerationsmechanismen des Knochens und des Knorpels bei Patienten mit Osteoporose und Arthrose einschließlich der Untersuchung des Einflusses natürlicher Faktoren (z. B. Körpergewicht, Muskelkraft) und physikalischer Therapien (z. B. Elektrotherapie, Magnetfeldtherapie) auf diese Mechanismen ein wichtiges Forschungsfeld. Weiterhin ist die Untersuchung der Zusammenhänge zwischen inflammatorischen Gelenkprozessen bei Arthrose und Arthritis, der damit verbundenen Knorpelschädigung und der Einfluss physikalischer und medikamentöser Therapie auf diese Prozesse eine wichtige Fragestellung. Hier gibt es vielfältige thematische Überlappungen mit der rheumatologischen Grundlagenforschung, die bisher aber nahezu ausschließlich in Forschungslaboren der Immunologie oder klinischen Rheumatologie bearbeitet werden.

In der biomechanischen Forschung sind die bessere Erfassung und ein Verständnis der Gesamtstatik der Wirbelsäule, die Bedeutung des Zusammenspiels von Muskelgruppen für Statik und motorische Koordination und die neurale Steuerung auf spinaler und zentraler Ebene wichtige Forschungsbereiche. Diese Erkenntnisse ermöglichen die Entwicklung zielorientierter Trainingsprogramme zur Verbesserung der Statik und Bewegungsausführung sowie eine Evaluation vorhandener Behandlungskonzepte unter biomechanischen Gesichtspunkten. Hier muss festgestellt werden, dass der überwiegende Teil der Biomechanik-Labore an deutschen Universitäten aktuell im Wesentlichen auf operative klinische Fragestellungen mit Entwicklung von Implantaten ausgerichtet ist.

Ein anderes wichtiges Thema ist die Muskel-Modellierung. Hierbei geht es um die Untersuchung der Auswirkungen von Muskelkontraktionen auf das Skelettsystem. Muskelkontraktionen ändern die Belastung von Gelenken und können hierdurch zum Beispiel die Entstehung einer Kniearthrose beeinflussen. Zugleich ist die Muskulatur ein zentraler therapeutischer Ansatzpunkt bei der Behandlung von Schmerzen und Alltagsbeschränkungen aufgrund von Gelenkbeschwerden [4]. Ein genaues Verständnis der spezifischen Bedeutung einzelner Muskeln sowie des



Zusammenspiels von Muskelgruppen für die Belastung von Gelenken ermöglicht die Entwicklung spezifischer Trainingskonzepte.

Innerhalb der Bewegungsanalyse nimmt die Ganganalyse eine besondere Rolle ein. Sie ist eine etablierte Methode, welche sowohl zur Diagnostik als auch zur Verlaufskontrolle bei orthopädischen Patienten eingesetzt wird. In der Ganganalyse wird mit Hilfe von kinematischen Parametern (Bewegungsablauf, Erfassung z. B. mit Videokameras) und kinetischen Parametern (z. B. Messung von Bodenreaktionskräften durch Kraftmessplatten) beschrieben, welche Auffälligkeiten und Gangasymmetrien ein Patient aufweist. Ergänzend kann mit einem Oberflächen-EMG untersucht werden, welche Muskelgruppen der Patient aktiviert. Eine moderne Entwicklung in der Ganganalyse sind Sensoren, die am Körper getragen werden, und quantitative und qualitative Analysen über den Gang im Alltag in natürlichen Umgebungen ermöglichen. In der Forschung ermöglicht die Ganganalyse die Untersuchung des Zusammenhangs zwischen gestörten Gangmustern und Beschwerden des Patienten sowie die Untersuchung der Auswirkung konservativer Therapie auf das Gangmuster von Patienten mit muskuloskeletalen Krankheiten wie einer Arthrose, einem Bandscheibenvorfall mit Fußheberschwäche, einer Ataxie oder einer multifaktoriellen Gangstörung bei einem Patienten mit Osteoporose und im Alter.

Hilfsmittel dienen der Sicherung des Erfolgs einer akutmedizinischen Behandlung (z. B. Gehstützen nach Knieoperation), der Vorbeugung einer drohenden Behinderung (z. B. Stützkorsett zur Vermeidung einer weiteren Wirbelkörperfraktur) oder dem Ausgleich einer vorhandenen Behinderung (z. B. Rollator bei sturzgefährdeten Patienten). Der Heil- und Hilfsmittelreport 2016 der Barmer GEK stellt fest, bei Hilfsmitteln ist „eine stärkere Qualitätsdiskussion überfällig, da eine Bewertung ihres Nutzens bislang kaum erfolgt“ [5]. Dies zeigt die Notwendigkeit der Untersuchung von Hilfsmitteln sowohl hinsichtlich der biomechanischen Effekte, zum Beispiel von Knieorthesen oder unterschiedlichen Formen von Schuheinlagen, als auch hinsichtlich der Wirksamkeit in klinischen Studien.

In der klinischen Forschung hat die Evaluation von präventiven Maßnahmen zur Reduzierung von Behinderung und zum Erhalt der Arbeitsfähigkeit bei Patienten mit muskuloskeletalen Erkrankungen eine besondere Bedeutung, welche aufgrund der steigenden Lebenserwartung und der steigenden Lebensarbeitszeit weiter zunimmt. Bei älteren Menschen ist die Prävention von Frakturen bei Patienten mit Osteoporose ein besonders wichtiges Forschungsfeld. Die absolute Zahl von Hospitalisierungen aufgrund von Frakturen im Bereich der Hüfte stieg von 1995 bis 2010 von 99.000 auf 128.000, hingegen blieb die altersadjustierte Inzidenz trotz der zunehmenden Verbreitung neuer Medikamente zur Verbesserung der Knochendichte in diesem Zeitraum unverändert [6]. Dies zeigt die Dringlichkeit wissenschaftlicher Untersuchungen zur Wirksamkeit präventiver Maßnahmen, welche zum Beispiel die Früherkennung von Patienten mit erhöhtem Frakturrisiko sowie die Evaluation von präventiver Bewegungs- und Ernährungstherapie umfassen.

Physikalische Therapiemaßnahmen und manuelle Medizin sind wichtige konservative Therapien bei chronisch muskuloskeletalen Erkrankungen, bei denen weiterhin ein erheblicher Forschungsbedarf besteht. So ist zum Beispiel bei Arthrose von Knie und Hüfte sowie bei Rückenschmerzen die Wirksamkeit von Bewegungstherapie zur Verbesserung von Schmerz und Funktionsfähigkeit zwar mit hoher Evidenz nachgewiesen, unklar ist hier jedoch, welche Art und Intensität der Therapie am wirksamsten sind [7,8]. Bei Untersuchungen zur Wirksamkeit von konservativer Therapie und insbesondere der manuellen Medizin bei Rückenschmerzen ist eine weitere wichtige Forschungsfrage, ob eine sinnvolle Diskriminierung von Untergruppen bei Rückenschmerzen möglich ist, bei denen unterschiedliche Therapien unterschiedlich wirken.

Im Bereich der manuellen Medizin sollte die jahrzehntelange empirische Tradition auf eine breite Evidenzbasis gestellt werden. Eine hierzu geeignete Struktur ist beispielsweise die an die Universität Münster angegliederte Akademie für Manuelle Medizin. Die Etablierung von mehr solcher Zentren sollte angestrebt werden, um konservative Therapieansätze im universitären Forschungsumfeld stärker zu verankern. Vorbildlich an einer solchen wissenschaftlichen Einrichtung ist auch der interdisziplinäre Charakter mit wichtigen Nachbardisziplinen wie der Neurologie oder Rheumatologie.

Auch die Bedeutung der Evaluation von Rehabilitationsmaßnahmen ist aufgrund der demografischen Entwicklung von großer Bedeutung. Ein wesentlicher Gesichtspunkt in der Rehabilitationsforschung ist, dass die Einführung der Internationalen Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit (ICF) als Grundlage für eine individuelle Therapiezielvereinbarung dienen kann, so wie dies die deutsche Rentenversicherung von Rehakliniken als Qualitätsmerkmal bereits fordert. Die ICF dient als Referenz für die Beschreibung von Funktionsdefiziten auf den Ebenen der Körperfunktion, der Aktivität und der Teilhabe. Sie macht Forschungsergebnisse besser vergleichbar und ermöglicht neue Forschungsfragestellungen. In diesem Zusammenhang baut z. B. die medizinische Fakultät der LMU in München ein Netzwerk Versorgungsforschung mit Epidemiologen, Orthopäden, Rehabilitationsärzten, Gesundheitsökonomern und Neurologen auf, das sich verstärkt den sozioökonomischen Rahmenbedingungen der Gesundheitsversorgung muskuloskeletaler Erkrankungen und deren Auswirkung auf die Funktionsfähigkeit im Sinne der ICF widmen wird.

Die Versorgungsforschung untersucht vor allem die Umsetzung der Ergebnisse klinischer Studien unter Alltagsbedingungen und den Effekt, der tatsächlich beim einzelnen Patienten in der Routineversorgung ankommt. Hierzu gibt es sehr unterschiedliche Methoden: Register erlauben Aussagen über das Outcome verschiedener Interventionen, eingeschränkt über die Indikationsstellung, jedoch keine über nicht gestellte Indikationen, die ggf. eine Unterversorgung reflektieren [9]. Die Begleitforschung zur sektorenübergreifenden Qualitätssicherung kann durch Untersuchung auf der Basis von Routinedaten weitere Informationen liefern [10], grund-

sätzlich sind aber für die Abschätzung der Über-, Unter- und Fehlversorgung bevölkerungsbasierte Erhebungen notwendig.

Eine Analyse im Rahmen des „Versorgungsatlas“, einem gemeinsamen Projekt der DGOOC und der AOK, konnte zeigen, dass die Hypothese einer Nachfrageinduktion durch eine höhere Arztdichte im Bereich der Endoprothetik nicht vorliegt [11]. Bei einer höheren Facharztdichte im Bereich der Orthopädie werden vielmehr weniger Kunstgelenkimplantationen vorgenommen. Als eine mögliche Erklärung kann die intensivierte konservative Therapie und bessere Patienteninformation angenommen werden.

Weitere Aspekte der **Versorgungsforschung** sind z. B.

- die Erforschung der Patientensicht, in die Aspekte der Patientenerwartung ebenso eingehen wie die der Patienteninformation und -schulung,
- die Untersuchung komplexer Versorgungskonzepte und -programme, z. B. die Entwicklung von Früherkennungsprogrammen (z. B. Früharthritiden), die Implementierung von Leitlinien (z. B. Nationale Versorgungsleitlinie Kreuzschmerz), die Einrichtung krankheitsspezifischer Behandlungszentren (z. B. akutmedizinische konservative Kliniken),
- der Einfluss von geänderten Rahmenbedingungen z. B. Einführung von DRGs und neuer WBO auf die klinische Versorgungsleistung im Bereich der konservativen Orthopädie, die Vernetzung von Praxen und Kliniken, das vermehrte Erbringen ambulanter Leistungen an Kliniken etc.,
- der Zugang zu Gesundheitsleistungen („access to care“) z. B. in Abhängigkeit von geographischen, demographischen, ethnischen und ökonomischen Aspekten,
- die Angemessenheit von Gesundheitsleistungen („appropriateness of care“), z. B. beim stadiengerechten Einsatz von Schmerzmedikamenten oder der Empfehlung von operativen Eingriffen.

Das Fach ist aufgefordert zu demonstrieren, was durch Innovationen für die Patienten oder auch das System verbessert wird und entsprechend bezahlt werden soll. Es muss aber genauso nachgewiesen werden, was tatsächlich bereits heute „auf der letzten Meile“ beim Patienten von den Innovationen und dem lang Bewährten tatsächlich ankommt, um die Diskussion über Über-, Unter- und Fehlversorgung proaktiv führen zu können. Ziel der Versorgungsforschung muss es sein, langfristige, gesundheitsökonomisch und -politisch relevante Endpunkte bei etablierten Interventionen und in Erprobung befindlichen Innovationen zu untersuchen [12].

In Zukunft wird es unumgänglich sein, eine bessere wissenschaftliche Infrastruktur für die konservative Orthopädie anzustreben und schrittweise umzusetzen, um den demographischen Herausforderungen unserer Gesellschaft gewachsen zu sein, aber auch um wichtige Forschungsgebiete nicht weiter an Nachbardisziplinen und medizinfremde Fächer abzutreten.

## Literatur

- [1] Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie e.V. Forschung in Orthopädie und Unfallchirurgie – Bestandsaufnahme und Ausblick – Weißbuch Forschung in Orthopädie und Unfallchirurgie. 2012. [http://www.dgu-online.de/fileadmin/published\\_content/4.Wissenschaft/PDF/DGOU\\_Weissbuch\\_Muskuloskeletale\\_Forschung\\_final.pdf](http://www.dgu-online.de/fileadmin/published_content/4.Wissenschaft/PDF/DGOU_Weissbuch_Muskuloskeletale_Forschung_final.pdf) (abgerufen am 27. 04. 2017).
- [2] Ruesseler M, Obertacke U, Dreinhöfer KE, Waydhas C, Marzi I, Walcher F. Die studentische Lehre im gemeinsamen Fach Orthopädie-Unfallchirurgie eine deutschlandweite Stuserhebung. *Z Orthop Unfall*. 2011 149(1):27–32.
- [3] Dreinhöfer KE, Walcher F, Obertacke U, Waydhas C, Josten C et al. Entwicklung des Lernzielkatalogs „Muskuloskeletale Erkrankungen, Verletzungen und traumatische Notfälle“ für OrthopädieUnfallchirurgie im Medizinstudium. *Z Orthop Unfall* 2008; 146(4): 520–533.
- [4] Culvenor AG, Ruhdorfer A, Juhl C, Eckstein F, Elin Øiestad B. Knee Extensor Strength and Risk of Structural, Symptomatic, and Functional Decline in Knee Osteoarthritis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2017 May;69(5):649–658.
- [5] Barmer Heil- und Hilfsmittelreport 2016. <http://www.barmer.de/blob/70488/a6a48386ab57c7c566b58166a86d75bf/data/heil-und-hilfsmittelreport-2016.pdf> (abgerufen am 27. 04. 2017).
- [6] Icks A, Arend W, Becker C, Rapp K, Jungbluth P, Haastert B. Incidence of hip fractures in Germany, 1995–2010. *Archives of Osteoporosis*. 2013;8(1):140.
- [7] van Middelkoop M, Rubinstein SM, Verhagen AP, Ostelo RW, Koes BW, van Tulder MW. Exercise therapy for chronic nonspecific low-back pain. *Best practice & research Clinical rheumatology*. 2010 Apr;24(2):193–204.
- [8] Regnaud JP, Lefevre-Colau MM, Trinquart L, Nguyen C, Boutron I, Brosseau L, et al. High-intensity versus low-intensity physical activity or exercise in people with hip or knee osteoarthritis. *The Cochrane database of systematic reviews*. 2015 Oct 29(10):CD010203.
- [9] Stengel D, Dreinhöfer K, Kostuj T. Einfluss von Registern auf die Versorgungsqualität Unfallchirurg. 2016 Jun;119(6):482–7.
- [10] Kirschner S. Indikationskriterien und Epidemiologie des Gelenkersatzes. *Z Evid Fortbild Qual Gesundhwes*. 2011;105(2):143–5.
- [11] Schäfer T, Jeszenszky C, Günther KP, Malzahn J, Niethard F (eds.): Regionale Unterschiede in der Inanspruchnahme von Hüft- und Knieendoprothesen. In: Klauber J, et al. (eds.): Krankenhausreport 2012. Schwerpunkt: Regionalität. Stuttgart: Schattauer 2012.
- [12] Dreinhöfer KE, Kirschner S, Stengel D. Orthopädie und Unfallchirurgie. In: Pfaff H, Neugebauer EAM, Glaeske G, Schrappe M (Hrsg.) Lehrbuch Versorgungsforschung: Systematik – Methodik – Anwendung. Schattauer, Stuttgart 2010, 388–394.

## 10.4 Leitlinien

### **Leitlinien sind Empfehlungen und keine Richtlinien**

Leitlinien sollen Ärzten, Mitgliedern medizinischer Hilfsberufe, Patienten und interessierten Laien zur Information dienen und zur Qualitätssicherung beitragen. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass Leitlinien nicht in jeder Behandlungssituation uneingeschränkt anwendbar sind. Die Freiheit des ärztlichen Berufes kann und darf durch Leitlinien nicht eingeschränkt werden. Leitlinien sind daher Empfehlungen für ärztliches Handeln in charakteristischen Situationen. Im Einzelfall kann durchaus eine von den Leitlinien abweichende Diagnostik oder Therapie angezeigt sein. Leitlinien berücksichtigen in erster Linie ärztlich-wissenschaftliche und nicht wirtschaftliche Aspekte.

### **Keine Innovationsbremse**

Die Leitlinien müssen so abgefasst werden, dass sie für die Zukunft Innovationen ermöglichen und auch seltene, aber im Einzelfall sinnvolle Verfahren abdecken. Die Entwicklung des medizinischen Wissens und der medizinischen Technik schreitet besonders auf dem Gebiet der Unfallchirurgie und Orthopädie so rasch fort, dass die Leitlinien immer nur den momentanen Stand widerspiegeln. Neue diagnostische und therapeutische Methoden, die in den vorliegenden Leitlinien nicht erwähnt werden, können sich zukünftig als sinnvoll erweisen und entsprechend Anwendung finden. Leitlinien dürfen daher nicht zur Bremse von Innovation werden.

### **Leitlinien offenbaren Defizite des medizinischen Wissens**

Bei der Ausarbeitung der Leitlinien offenbaren sich zahlreiche Lücken und Defizite des medizinischen Wissens, insbesondere wenn man nach Evidenz für wichtige Aussagen der Leitlinien sucht. Das gilt sogar zu scheinbar schon lange „bewiesenen“ Behandlungsgrundsätzen. Hier ergibt sich für die Zukunft eine wichtige Aufgabe der Leitlinien-Kommissionen. Es muss ein Katalog dringlich zu erforschender Fragestellungen des Fachgebiets aufgestellt und ständig erweitert werden. Diese Fragestellungen sollten bevorzugte Themen bei der Förderung klinischer Forschung sein.

### **Leitlinien und fragliche Behandlungsfehler**

Bei fraglichen Behandlungsfehlern ist es Aufgabe des Gerichtsgutachters, den zum maßgeblichen Zeitpunkt geltenden Medizinischen Standard zu beschreiben und dem Gericht mitzuteilen. Die Funktion des fachspezifischen erfahrenen Gutachters kann nicht durch Leitlinien ersetzt werden.

## Leitlinien in der DGU

Das Präsidium der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie e. V. (DGU) hat am 21. 11. 1995 beschlossen „Leitlinien für die Diagnostik und Therapie in der Unfallchirurgie“ zu erarbeiten. Diese sollten sich zunächst nur auf die damals unfallchirurgisch relevanten Fallpauschalen beziehen. Es wurde eine Leitlinien-Kommission unter Prof. Dr. Klaus Michael Stürmer gebildet, der diese Kommission bis heute leitet. In der Leitlinien-Kommission sind ausgewählte Vertreter der wichtigsten unfallchirurgischen „Schulen“, der unterschiedlichen Krankenhaustypen, niedergelassene Ärzte, Chefärzte und Oberärzte sowie Vertreter der wichtigsten Spezialgebiete. So soll die Anwendbarkeit der Leitlinien auf allen Versorgungsstufen sichergestellt werden.

Jede Leitlinie beinhaltet sowohl die konservativen als auch die operativen Behandlungsmöglichkeiten der jeweiligen Verletzung oder Erkrankung und wägt diese gegeneinander ab.

Die im Laufe der Jahre gesammelten Erfahrungen der Kommissions-Mitglieder in der Leitlinien-Formulierung ist von hohem Wert für die inhaltliche und formale Qualität der Leitlinien. So hat es bisher noch keine Beschwerde gegen die unfallchirurgischen Leitlinien gegeben. Andererseits wurden die DGU-Leitlinien in den vergangenen 20 Jahren bei zahlreichen Behandlungsfehler-Verfahren herangezogen und konnten zu fairen Entscheidungen beitragen.

1997 erschienen die ersten acht unfallchirurgischen Leitlinien als Taschenbuch beim Thieme-Verlag. Zur Implementierung erhielten alle Mitglieder der DGU ein Exemplar. Es folgte die 2. Auflage 1999. Danach wurden die Leitlinien bei der AWMF publiziert. Alle fünf Jahre müssen alle Leitlinien nach den Vorgaben der AWMF aktualisiert werden. Dies ist 1999, 2004, 2009 und nach 2014 erfolgt.

- 18 Leitlinien der DGU stehen aktuell im Netz mit Laufzeiten bis 2018–2022;
- davon zwei Leitlinien auf S3-Niveau und fünf Leitlinien auf S2-Niveau der AWMF (s. Anhang);
- drei weitere Leitlinien sind fertig gestellt und werden bis 11. 2017 publiziert;
- zehn Leitlinien der DGU sind aktuell in Überarbeitung oder werden neu verfasst (s. Anhang);
- an 18 Leitlinien anderer Fachgesellschaften hat die DGU mitgearbeitet.

Die Leitlinien-Kommission der DGU hat aktuell 16 Mitglieder, darunter zwei österreichische Unfallchirurgen als Vertreter der ÖGU. Die ÖGU hat ausdrücklich ihren Willen zur weiteren Zusammenarbeit mit der DGU bekräftigt.

Die Kommission arbeitet nach folgenden Prinzipien, wobei die Leitlinien einer einheitlichen Methodik folgen:

- Leitlinien sollen dem Arzt helfen und ihn nicht bevormunden.
- Leitlinien sind keine Richtlinien.
- Leitlinien müssen auf allen Versorgungsstufen anwendbar sein.

- Leitlinien sollen Schwierigkeiten und Risiken benennen.
- Leitlinien sollen auf Evidenz beruhen, soweit vorhanden.
- Leitlinien dürfen Innovationen nicht behindern.
- Leitlinien sind kein Ersatz für Lehrbücher oder OP-Lehren.
- Leitlinien werden stichwortartig formuliert – Checkliste.
- Leitlinien haben eine einheitliche Gliederung, z. B.:
  - Kapitel 4 = Diagnostik,
  - Kapitel 5 = Klinische Erstversorgung,
  - Kapitel 6 = Indikation zur definitiven Therapie,
  - Kapitel 7 = Therapie nicht operativ,
  - Kapitel 8 = Therapie operativ.

Die Ausarbeitung der Leitlinien erfolgt transparent und stufenweise unter Hinzuziehung ausgewiesener Experten für das jeweilige Thema:

- Erste Ausarbeitung durch einen oder mehrere federführende Autoren.
- Grundlage ist eine standardisierte Literatur- und Evidenz-Recherche.
- Einarbeitung der Kommentare von Experten.
- Zwei bis drei Lesungen in Sitzungen der Leitlinien-Kommission – Wort für Wort.
- Verabschiedung der Leitlinie in der Kommission.
- Verabschiedung der Leitlinie in den beteiligten Fachgesellschaften und Expertengruppen.
- Verabschiedung im Geschäftsführenden Vorstand der DGU.

### Leitlinien in der DGOOC

1995 haben das Präsidium der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Traumatologie (DGOT) und der Berufsverband der Fachärzte für Orthopädie e. V. (BVO) die Entwicklung von Leitlinien beschlossen. Seit 1997 gibt es eine gemeinsame Leitlinien-Kommission der (damals noch) DGOT und des BVO. Leiter waren anfangs Herr Professor L. Jani, seit 2001 Herr Prof. Dr. G. von Salis-Soglio und seit 2009 Prof. Dr. A. Halder. Seit 2016 ist befristet auf drei Jahre der Leiter der Leitlinien-Kommission der DGOOC Prof. Dr. A. Roth.

Die Erstellung der Leitlinien erfolgte durch zahlreiche Autoren. Die endgültige Bearbeitung und Fertigstellung dann durch die Leitlinien-Kommission der DGOOC. Anfänglich wurden nur S1-Leitlinien fertig gestellt, später erfolgte zunehmend die evidenzbasierte Überarbeitung und Erstellung neuer Leitlinien auf S2- und S3-Niveau, weiterhin den Empfehlungen der AWMF folgend interdisziplinäre Leitlinien.

Primär wurden 53 Leitlinien erstellt, davon 47 auf S1-Niveau, zwei auf S2-Niveau und vier auf S3-Niveau. 1999 erfolgte die erste Auflage der Leitlinien und

2002 die zweite, jeweils als Buch beim Deutschen Ärzteverlag. Die Aktualisierung der Leitlinien erfolgt alle drei bis fünf Jahre entsprechend den Anforderungen der AWMF. Seit einigen Jahren werden nicht überarbeitete bzw. aktualisierte Leitlinien von der AWMF nach fünf Jahren aus dem Netz genommen.

17 Leitlinien der DGOOC stehen aktuell im Netz mit Laufzeiten bis 2022. Fünf Leitlinien sind abgelaufen und zur Aktualisierung angemeldet. Weitere sechs Leitlinien sind neu angemeldet, davon vier federführend. Die DGOOC ist zudem Partner bei 34 Leitlinien anderer Fachgesellschaften (s. Anhang „Leitlinien DGOOC“).

### Gemeinsame Leitlinien-Entwicklung in der DGOU

Im Rahmen der gemeinsamen Fachgesellschaft DGOU arbeiten die Leitlinien-Kommission der DGU und der Leitlinien-Koordinator der DGOOC eng zusammen. Alle Leitlinien werden gegenseitig abgestimmt und es werden jeweils Vertreter beauftragt. Für jede Leitlinie ist eine der beiden Fachgesellschaften federführend verantwortlich. Da nur DGU und DGOOC Mitglied der AWMF sind, nicht aber die DGOU, können bei der AWMF nur Leitlinien der Mitgliedgesellschaften publiziert werden. (Liste der Leitlinien s. Anhang)

### Literatur

[1] <http://www.awmf.org/leitlinien/aktuelle-leitlinien.html>.



Burkhard Lembeck

## 10.5 Disease-Management-Programme

Disease-Management-Programme (DMP) sind Behandlungsprogramme für chronisch kranke Patienten. Betroffene Patienten können sich von einem koordinierenden Arzt in ein solches Programm einschreiben lassen. Derzeit (Stand Januar 2017) gibt es zu den folgenden Erkrankungen DMPs in Deutschland: Diabetes mellitus Typ 1 und Typ 2, Koronare Herzkrankheit (einschließlich eines Moduls zu chronischer Herzinsuffizienz), Brustkrebs, Asthma bronchiale und COPD.

### Ablauf

Der koordinierende Arzt des Patienten ist ein niedergelassener Vertragsarzt, in der Regel der Hausarzt oder ein langjährig betreuender Facharzt. Dieser prüft, ob der Patient die Einschreibungskriterien erfüllt. Nach Einwilligung und Einschreibung des Patienten in das Programm wird der Krankheitsverlauf in regelmäßigen Abständen dokumentiert. Dokumentation und Übermittlung der Dokumentationsbögen erfolgen elektronisch.

Die ärztliche Behandlung im DMP orientiert sich dabei an den evidenzbasierten Leitlinien, die zu dem jeweiligen Krankheitsbild existieren. Weiterhin werden dem Patienten im DMP Schulungen angeboten: In diesen wird der Patient über seine Krankheit, deren Symptome und Bedeutung, Behandlungsmöglichkeiten, Medikamente und Spezialärzte umfassend aufgeklärt.

Ein weiteres Kernelement der DMP ist die Qualitätssicherung: Der Vertragsarzt erhält dazu Feedbackberichte. Durch diese Berichte kann er die Versorgungslage seiner eigenen Patienten (z. B. Hba1C bei seinen Diabetikern) besser einschätzen und seine Arbeit im Vergleich zum Durchschnitt aller teilnehmenden Vertragsärzte besser einordnen.

Für Einschreibung, Betreuung und Patientenschulungen erhalten die teilnehmenden Vertragsärzte ein gesondertes Honorar.

### Ziele

Ein Ziel der DMPs ist die bessere Steuerung von chronisch kranken Patienten im Gesundheitssystem: Die regelmäßige Betreuung und Abstimmung der erforderlichen Kontrolluntersuchungen durch **einen** Arzt soll helfen, Unter- oder Überversorgung zu vermeiden. Letztlich erhofft man sich hierdurch auch Einsparungen im Gesundheitssystem.

Ein weiteres Ziel der DMPs ist die Aufklärung des Patienten in Schulungen, durch die man sich ein verbessertes Selbstmanagement erhofft.

## Gesetzliche Grundlagen, Entwicklung, Umsetzung und Finanzierung

Die gesetzlichen Grundlagen für Disease-Management-Programme finden sich in: § 137f SGB V – Strukturierte Behandlungsprogramme bei chronischen Krankheiten.

Seit dem 1. Januar 2012 obliegen dem Gemeinsamen Bundesausschuss GBA im Zusammenhang mit DMP folgende Aufgaben: Er legt die Diagnosen und die Inhalte fest, für die strukturierte Behandlungsprogramme entwickelt werden sollen und er überprüft und aktualisiert regelmäßig die Inhalte der bestehenden Programme. Im GBA erfolgt die Umsetzung dieser Aufgaben durch Vertreter der KBV, des GKV-Spitzenverbands, der Deutschen Krankenhausgesellschaft und der Patientenvertretung mit Unterstützung von Sachverständigen. Die Zulassung der DMPs erfolgt dann durch das Bundesversicherungsamt BVA.

Danach müssen diese bundesweiten Richtlinien regional in Verträgen zwischen den einzelnen Krankenkassen und den existierenden 17 Kassenärztlichen Vereinigungen umgesetzt werden, d. h. aufgrund der föderalen Struktur existieren sehr viele inhaltlich und finanziell unterschiedliche DMPs.

Die Krankenkassen erhalten für jeden in ein DMP eingeschriebenen Patienten Gelder aus dem Gesundheitsfond. Diese sogenannte Programmkostenpauschale soll die arztbezogenen Aufwendungen wie Dokumentations- oder Koordinationsleistungen und die Verwaltungskosten der Kassen decken. Sie betrug im Jahr 2016 je eingeschriebenem Versicherten 146,16 Euro.

Der Gesetzgeber hat in § 137f SGB V die Krankenkassen dazu verpflichtet, eine externe Evaluation der DMPs zu veranlassen und zu veröffentlichen. Diese können auf der Webseite des BVA eingesehen werden. Die Evaluation ist Voraussetzung für den Fortbestand der Zulassung.

## DMPs in Orthopädie und Unfallchirurgie: Herausforderungen und Perspektiven

Zurzeit (Januar 2017) existiert noch kein DMP im Bereich Orthopädie und Unfallchirurgie. Seit Anfang 2016 sind die Richtlinien für ein DMP „Chronischer Rückenschmerz“ beim GBA in den entsprechenden Gremien in Bearbeitung. Der Abschluss ist für Ende 2017 vorgesehen.

Mit dem DMP „Chronischer Rückenschmerz“ wird dann erstmalig ein Krankheitsbild in einem Disease-Management-Programm behandelt, das für viele orthopädische Vertragspraxen einen wesentlichen Behandlungsschwerpunkt darstellt.

Auf die teilnehmenden Orthopäden werden einige Neuerungen zukommen: Es gilt zum einen, sich mit dem praktischen Ablauf von Einschreibung und Dokumentation bei DMPs vertraut zu machen, was für viele Hausärzte schon zum Alltag gehört. Die Qualitätssicherung wird sie mit Feedbackberichten konfrontieren. Wenn sie Patientenschulungen zum Thema Rückenschmerz anbieten wollen, wird das ein neues Element im Praxisablauf sein, das es zu etablieren gilt. Hier wird der

behandelnde Arzt sich auch in einer anderen als in der gewohnten Rolle wiederfinden.

Auf der anderen Seite bietet das DMP aber hierdurch andere Behandlungsoptionen und nicht zuletzt die Chance einer besseren Vergütung für eine herausfordernde Patientenklientel.

Perspektivisch zeichnet sich ab, dass neben dem DMP „Chronischer Rückenschmerz“ die DMPs Osteoporose und Rheumatoide Arthritis etabliert werden sollen. So hat das Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit (IQWiG) im Januar 2015 bzw. Mai 2015 entsprechende Literaturrecherchen und Empfehlungen für die DMPs herausgegeben.



Johannes Flechtenmacher, Bernd Kladny und Matthias Psczolla

# 11 Entwicklungsperspektiven und zukünftige Aufgaben

## Zehn Forderungen zur Zukunft der konservativen Orthopädie und Unfallchirurgie

1. Die konservative Orthopädie und Unfallchirurgie (O und U) muss in allen Bereichen gestärkt werden.
2. Es muss sichergestellt werden, dass die konservativen Behandlungsinhalte allen Patienten zur Verfügung stehen, die davon profitieren – auch in operativ ausgerichteten Kliniken.
3. O und U müssen adäquate Therapiealternativen anbieten, die sich nicht in erster Linie an wirtschaftlichen Gesichtspunkten der Versorgung orientieren. Vor einer Operation sollten die konservativen Behandlungsmöglichkeiten leitliniengerecht ausgeschöpft worden sein. Die dazu notwendige Finanzierung ist sicherzustellen. Das Zweitmeinungsverfahren muss sozialrechtlich und qualitätsgesichert verankert werden.
4. Die Vernetzung zwischen den Sektoren sollte im Sinne der Patientensicherheit und der Qualitätssicherung vorangetrieben werden.
5. Die Weiterbildung in den konservativen Verfahren der O und U muss in der Muster-Weiterbildungsordnung adäquat abgebildet sein. Für die Zusatzweiterbildung Orthopädische Rheumatologie muss stärker geworben werden. Kenntnisse in psychosomatischer Grundversorgung und psychosoziale Kompetenzen gehören untrennbar zum Fach. Alle Weiterzubildenden müssen die Inhalte des gesamten Fachs im ambulanten Bereich und in den Kliniken der Akutversorgung und der Rehabilitation erlernen können. Die Weiterbildung muss ausreichend finanziert werden.
6. Grundlagen- wie Versorgungsforschung in der konservativen O und U müssen gestärkt werden. Die Universitäten müssen dafür größere Anstrengungen unternehmen und beispielsweise Lehrstühle für konservative O und U einrichten.
7. Für die Prävention von Krankheiten in O und U spielen konservative Inhalte eine große Rolle. Zukunftsweisende Präventionskonzepte müssen weiter erforscht und gefördert werden. Diese Arbeit darf das Fach O und U nicht anderen Fachgebieten überlassen, sondern muss sich daran beteiligen.
8. Die interdisziplinäre Kooperation mit nichtärztlichen Gesundheitsberufen ist in den einzelnen Sektoren und beim Einsatz multimodaler Behandlungskonzepte unverzichtbar. Genauso unverzichtbar ist allerdings auch der Primat ärztlicher Indikationsstellung, Diagnostik und Behandlungsführung. Die Gesamtverantwortung liegt beim Arzt.
9. Die Akademisierung der Gesundheitsfachberufe wird unterstützt. Sie sollte allerdings nicht zu einem sogenannten Direktzugang führen, also der Möglich-

keit, ohne Überweisung eines Orthopäden oder Unfallchirurgen einen Physiotherapeuten oder Ergotherapeuten aufzusuchen. Bei anstehenden Modellversuchen wie der Blankoverordnung, bei der Auswahl, Dauer und Abfolge einer Therapie eigenverantwortlich von Physiotherapeuten festgelegt werden, müssen sich Schnittstellen und Budgetverantwortlichkeiten an der Patientensicherheit und der notwendigen Qualität orientieren. Die ärztliche Gesamtverantwortung muss erhalten bleiben.

10. Ärztliche Osteopathie und osteopathische Verfahren gehören als Erweiterungen der Manuellen Medizin zur konservativen O und U. In diesem Bereich hat sich zudem die Delegation an entsprechend qualifizierte Physiotherapeuten bewährt. Sie sollte weiterentwickelt werden.

## 12 Anhang: Leitlinien

### Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie (DGOOC)

#### Leitlinien unter Federführung der DGOOC

	<b>AWMF- Nr.</b>	<b>Ni- veau</b>	<b>Gültig bis</b>
1. Skaphoidfraktur	012–016	S3	30.09.2020
2. Intraartikuläre Punktionen und Injektionen: Hygienemaßnahmen	029–006	S1	30.09.2020
3. Kniegelenknahe Beinachsfehlstellung	033–005	S1	01.09.2014
4. Meniskuserkrankungen	033–006	S2k	31.07.2018
5. Hallux valgus	033–018	S2e	29.04.2019
6. Epicondylopathia radialis humeri	033–019	S1	30.09.2016
7. Kindlicher Knick-Senkfuß	033–020	S2k	31.12.2021
8. Idiopathische Skoliose im Wachstumsalter	033–025	S1	01.10.2014 (neu angemeldet S2k)
9. Schulterluxation, rezidivierend und habituell	033–027	S1	01.09.2014
10. Rotatorenmanschette	033–041	S2e	30.01.2022
11. Brust- und Lendenwirbelsäule, Rehabilitation nach traumatischen Frakturen ohne neurologische Ausfälle	033–043	S2k	10.03.2021
12. Rehabilitation nach Majoramputation an der unteren Extremität (proximal des Fußes)	033–044	S2k	09.09.2018
13. Spezielles Rehabilitationskonzept Wirbelsäulendeformitäten	033–045	S1	03.2017
14. Bandscheibenvorfälle mit radikulärer Symptomatik, konservative und rehabilitative Versorgung	033–048	S2k	30.07.2019
15. Atraumatische Femurkopfnekrose des Erwachsenen	033–050	S3	30.12.2018
16. Nervenverletzungen, Versorgung peripherer ...	005–010	S3	30.06.2018
17. Kubitaltunnelsyndrom, Diagnostik und Therapie	005–009	S3	31.10.2013

## Leitlinien mit Beteiligung der DGOOC

	AWMF-Nr.	Niveau	Gültig bis
1. S3-Leitlinie Prophylaxe der venösen Thromboembolie (VTE)	003-001	S3	14. 10. 2020
2. Behandlung akuter perioperativer und posttraumatischer Schmerzen	001-025	S3	01. 04. 2014
3. Down-Syndrom im Kindes- und Jugendalter	027-051	S2k	31. 07. 2019
4. Frühe rheumatoide Arthritis, Management	060-002	S3	30. 08. 2016
5. Axiale Spondyloarthritis inklusive Morbus Bechterew und Frühformen	060-003	S3	30. 11. 2018
6. Schenkelhalsfraktur des Erwachsenen	012-001	S2e	08. 10. 2020
7. Pertrochantäre Oberschenkelfraktur	012-002	S2e	09. 02. 2019
8. Sprunggelenkfraktur	012-003	S2e	11. 05. 2020
9. Implantatentfernung	012-004	S1	30. 06. 2018
10. Vordere Kreuzbandruptur	012-005	S1	05. 06. 2019
11. Bakterielle Gelenkinfektionen	012-010	S1	04. 06. 2019
12. Suprakondylare Humerusfraktur beim Kind	012-014	S1	02. 12. 2019
13. Distale Radiusfraktur	012-015	S2e	09. 02. 2019
14. Patellafraktur	012-017	S1	04. 06. 2019
15. Unterschenkelschaftfraktur	012-018	S1	03. 07. 2022
16. Proximale Femurfrakturen des Kindes	012-020	S1	04. 06. 2019
17. Frische Außenbandruptur am Oberen Sprunggelenk	012-022	S1	07. 08. 2022
18. Patellaluxation	012-024	S1	13. 06. 2019
19. Kniegelenksluxation	012-025	S1	09. 06. 2019
20. Intraartikuläre Frakturen des distalen Humerus im Kindesalter	006-126	S2k	31. 03. 2018
21. Karpaltunnelsyndrom, Diagnostik und Therapie	005-003	S3	29. 06. 2017
22. Myelopathie, zervikale spondylotische	030-052	S1	31. 12. 2021
23. Radikulopathie, lumbale	030-058	S2k	01. 10. 2016
34. Beschleunigungstrauma der Halswirbelsäule	030-095	S1	29. 09. 2017
25. Chronische Schmerzen: Ärztliche Begutachtung von Menschen mit ...	030-102	S2k	31. 12. 2016
26. Differentialindikation für verschiedene radioaktive Arzneimittel bei unterschiedlichen entzündlichen Erkrankungen	031-018	S1	29. 06. 2020



27. Supportive Therapie bei onkologischen PatientInnen – interdisziplinäre Querschnittsleitlinie	032–0540L	S3	10. 11. 2021
28. Opioide, Langzeitanwendung zur Behandlung bei nicht tumorbedingten Schmerzen	145–003	S3	01. 10. 2019
29. Fibromyalgiesyndrom: Definition, Pathophysiologie, Diagnostik und Therapie	145–004	S3	16. 03. 2022
30. Nicht-spezifische, funktionelle und somatoforme Körperbeschwerden	051–001	S3	31. 03. 2017
31. Brustschmerz	053–023	S3	31. 12. 2015
32. Ewing-Sarkome des Kinder- und Jugendalters	025–006	S1	01. 06. 2019
33. Allgemeine Grundlagen der medizinischen Begutachtung	094–001	S2k	31. 12. 2017
34. Nationale VersorgungsLeitlinie Kreuzschmerz	nvl-007	S3	30. 12. 2021

### Neue Leitlinien angemeldet

	AWMF-Nr.	Niveau
1. Koxarthrose	033–001	S3
2. Gonarthrose	033–004	S2k
3. Gutartige Knochentumoren	033–015	S2k
4. Indikation zur Knieendoprothese	033–052	S3
5. Osteomyelitis (beteiligt)	007–045	S2
6. Kubitaltunnelsyndrom, Diagnostik und Therapie (beteiligt)	005–009	S3

### Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU)

#### Leitlinien der DGU bei der AWMF gelistet

	AWMF-Nr.	Niveau	gültig bis
1. Schenkelhalsfraktur des Erwachsenen	012–001	S2e	08. 10. 2020
2. Pertrochantäre Oberschenkelfraktur	012–002	S2e	09. 02. 2019
3. Sprunggelenkfraktur	012–003	S2e	11. 05. 2020
4. Implantatentfernung	012–004	S1	30. 06. 2018
5. Vordere Kreuzbandruptur	012–005	S1	05. 06. 2019
6. Endprothese bei Koxarthrose	012–006	S1	vor Publikation

7. Prothesenwechsel am Hüftgelenk	012-007	S1	in Aktualisierung
8. Endoprothese bei Gonarthrose	012-008	S1	in Aktualisierung
9. Fixierende Verbände	012-009	S1	in Aktualisierung
10. Bakterielle Gelenkinfektion	012-010	S1	04.06.2019
11. Verletzungen der oberen Halswirbelsäule	012-011	S1	in Aktualisierung
12. Schultergelenk Erstluxation	012-012	S1	11.09.2022
13. Ventrale Instabilität der Schulter	012-013	S1	in Aktualisierung
14. Supracondyläre Humerusfraktur beim Kind	012-014	S1	09.02.2019
15. Distale Radiusfraktur	012-015	<b>S2e</b>	09.02.2019
16. Skaphoidfraktur	012-016	<b>S3</b>	30.09.2020
17. Patellafraktur	012-017	S1	04.06.2019
18. Unterschenkelschaftfraktur	012-018	S1	04.07.2022
19. Polytrauma – Schwerverletztenbehandlung	012-019	<b>S3</b>	30.06.2021
20. Proximale Femurfrakturen des Kindes	012-020	S1	04.06.2019
21. Frische Außenbandruptur ob. Sprunggelenk	012-022	S1	08.08.2022
22. Oberarmkopffraktur	012-023	S1	15.09.2022
23. Patellaluxation	012-024	S1	13.06.2019
24. Kniegelenkluxation	012-025	<b>S2k</b>	09.06.2019
25. Frakturen dist. Unterschenkel in Kindesalter	012-026	<b>S2k</b>	vor Publikation
26. Oberschenkelschaftfraktur	012-027	<b>S2e</b>	in Bearbeitung
27. Verletzungen der thorakolumbalen Wirbelsäule	012-028	S1	in Aktualisierung
28. Hintere Kreuzbandruptur	012-029	S1	in Aktualisierung
29. Posttraumatische Pseudarthrose	012-030	S1	in Bearbeitung
30. Periprothetische Frakturen	012-031	S1	in Bearbeitung
31. Verletzungen der subaxialen Halswirbelsäule	012-032	S1	vor Publikation

### Mitarbeit der DGU an AWMF gelisteten Leitlinien anderer Fachgesellschaften

	<b>Federführende Fachgesellschaft</b>	<b>Niveau</b>
1. Nationale Versorgungs-Leitlinie Kreuzschmerz	BÄK, nvl-007 KBV, AWMF	S3
2. Behandlung akuter perioperativer und posttraumatischer Schmerzen	DIVS 001-025	S3

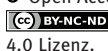
3. Prophylaxe der venösen Thromboembolie (VTE)	AWMF	003–001	S3
4. Karpaltunnelsyndrom, Diagnostik und Therapie	DGH	005–003	S3
5. Kubitaltunnelsyndrom, Diagnostik und Therapie	DGNC	005–009	S3
6. Nervenverletzungen, Versorgung peripherer ...	DGNC	005–010	S3
7. Schädel-Hirn-Trauma im Erwachsenenalter	DGNC	008–009	S2e
8. Das Schädel-Hirn-Trauma im Kindesalter	GNPI	024–018	S2k
9. Querschnittslähmung	DGN	030–070	S1
10. Chronische Schmerzen: Ärztliche Begutachtung ...	DGN	030–102	S2k
11. Schmerzsyndrome (CRPS), Diagnostik und Therapie	DGN	030–116	S1
12. Meniskuserkrankungen	DGOOC	033–006	S2k
13. Hallux Valgus	DGOOC	033–018	S2e
14. Epicondylopathia radialis humeri	DGOOC	033–019	S1
15. Brust- und Lendenwirbelsäule, Rehabilitation nach traumatischen Frakturen ohne neurologische Ausfälle	DGOOC	033–043	S2k
16. Atraumatische Femurkopfnekrose des Erwachsenen	DGOOC	033–050	S3
17. Axiale Spondyloarthritis inklusive Morbus Bechterew	DGRh	060–003	S3
18. Allgemeine Grundlagen der mediz. Begutachtung	DGNWB	094–001	S2k



# Register

- ABMR 260  
AC-Gelenksarthrose 46  
ACG-Sprengung 46, 49  
Achillessehnenentendinopathie 87  
Active Ageing 122  
ADL 75, 81, 201, 210  
AFM 255  
AGM 254  
AHB 254  
Aktives Altern 122  
Aktivität des täglichen Lebens 75, 81, 201, 210  
Akupunktur 51  
Alterstraumatologisches Zentrum 82  
Ambulante Spezialfachärztliche Versorgung 19  
ANOVA 249  
Anschlussfolgemaßnahmen 255  
Anschlussgesundheitsmaßnahme 254  
Anschlussheilbehandlung 254  
Anschlussrehabilitation 254  
AR 254  
Arbeitsgemeinschaft nicht operativer orthopädischer manualmedizinischer Akutkliniken 249  
Arbeitsplatzbezogene Muskuloskeletale Rehabilitation 260  
Arbeitsunfähigkeit 113–114  
Ärztliche Osteopathie 266  
Arzt-Patient-Beziehung 189  
ASV 19  
ATZ 82  
AU 113–114  
AWMF 101  
  
Behandlung, orthogeriatriche 81  
Behinderung, Legaldefinition 72  
Berentung 114  
Berufsgenossenschaftliche Weiterbehandlung 259  
Bewegungsmangel, zivilisationsbedingter 84  
BGSW 259  
Bielefelder Modell 32  
Bildgebung 10  
Biologika 5  
Blankoverordnung 295  
Botulinumtoxintherapie 67  
BTHG 200  
Bundesteilhabegesetz 200  
  
CEN 296  
chronic widespread pain 252  
Clinical-Reasoning-Prozesse 209  
CWP 252  
  
DALYS 108  
D-Arzt-Verfahren 97  
Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung 258  
Deutsche Institut für Normung 296  
Deutsche Rentenversicherung 116  
DGUV 258  
Diabetes mellitus 60  
Diabetischer Fuß 64  
DIN 296  
disability adjusted life years 108  
Doppel-Röntgen-Energie-Absorptometrie-Technik 149  
Dual-Energy X-Ray Absorptometry 148  
Durchgangsarztverfahren 97, 258  
DXA/DEXA 148  
DXA-Verfahren 38, 148  
Dysmelie 73  
  
EAP 254, 259  
Elektromyographie 134  
EMG 134  
EMG-Biofeedback 135  
EndoCert 275  
Endoprotheseregister Deutschland 275  
Entwicklung, demografische 78  
EPRD 275  
Erkrankung, degenerative 78  
Erweiterte Ambulante Physiotherapie 254, 259  
Erwerbsfähigkeit, verminderte 114  
ESSOMM 271  
Europäisches Komitee für Normung 296  
European Scientific Society of Manual Medicine 271  
Extensionsverband 177  
  
Fédération Internationale de Médecine Manuelle 271  
FIMM 271  
Fixationsverband 178  
frozen shoulder 45  
Frühtrias 9  
Funktionsprüfung 127

 Open Access. © 2017 Psczolla, Kladny, Flechtenmacher, Hoffmann und Dreinhöfer, publiziert von De Gruyter.

 Dieses Werk ist lizenziert unter der Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 Lizenz.

<https://doi.org/10.1515/9783110535655-013>

- Ganganalyse 135  
 Gangbild 135  
 G-BA 146  
 GdB 284  
 Gemeinsamer Bundesausschuss 146  
 Gesundheitsfachberufe 265  
 Glukokortikoidtherapie 38  
 Gonarthrose 60, 63  
 Grad der Behinderung 284
- Hallux valgus 60  
 Handkahnbein 241  
 Heilbehandlung 98  
 Heilverfahren 254  
 Hereditäre sensomotorische Neuropathie 42  
 HLAB 27, 157  
 HSMN 42  
 Hüftdysplasie 66  
 Hüftgelenksonografie 154  
 HV 254  
 Hyaluronsäure 12, 170  
 Hydrotherapie 224
- ICF 75, 229  
 ICP 41  
 Iliosacralsyndrom 22  
 Impingementsyndrom 45  
 Indikation, rechtfertigende 10, 143  
 Infantilen Cerebralparese 41  
 Inspektion 9  
 Institut für Qualitätsmanagement und  
 Transparenz im Gesundheitswesen 275  
 International Classification of Functioning,  
 Disabilities and Handicaps 75 229  
 IQTiG 275  
 Irritationspunkt, segmentaler 131
- Karpaltunnelsyndrom 56  
 Kniegelenksverletzung 94  
 Komorbidität 104  
 Kompetenz, psychosoziale 191  
 Kompressionsverband 176  
 Krankengymnastik 208  
 Krankheitstage, erhebliche 244  
 Kryotherapie 226
- Landesärzte nach § 62 SGB IX 76
- Mainzer Stadienmodell der Schmerz-  
 chronifizierung 25
- Manipulation/Mobilisation 163  
 Medikationsplan 174  
 Medizin, manuelle 130  
 Medizinische Fachangestellte 265  
 Medizinisches Zentrum für Erwachsene  
 mit Behinderung 42  
 MFA 265  
 Mobilisationsverband 177  
 Morbus Dupuytre 55  
 Morbus Perthes 66  
 MPSS 25, 30, 253  
 Multimorbidität 104  
 Muskeldystrophie Duchenne 41  
 Muskelfunktionstest 134  
 Muskelpprüfung 128  
 Muskelverletzung 90  
 MZEB 42
- Nationale Versorgungsleitlinie  
 Nicht-spezifischer Kreuzschmerz 21  
 Neuraltherapie 171  
 Neuroorthopädie 126  
 Neutral-Null-Methode 133  
 Nichtsteroidale Antirheumatika 12  
 „No-touch“-Technik 168  
 NRS 24  
 NSAR 12  
 Numerische Rating-Skala 24  
 NV 21
- Omarthrose 46  
 Opioidanalgesie 166  
 Opioidpräparate 166  
 OPS  
 – 8-918 Multimodale Schmerztherapie 198,  
 234  
 – 8-977 Multimodal-nichtoperative Komplex-  
 behandlung des Bewegungssystems 198,  
 234  
 orthogeriatric surgery 81  
 Osteodensitometrie 37  
 Osteoporoseprävention 39  
 Osteoporosetherapie 39
- Palpation 9  
 Pedographie 136  
 Pharmakotherapie 173  
 Polyradikuloneuritis Guillain-Barré 41  
 Ponseti-Konzept 67  
 Prävention  
 – primäre 288

- sekundäre 288
- tertiäre 288
- PRICE 91
- Primärzugang 296
- Pseudarthrose 53
- Psoriasis-Arthritis 18
  
- QCT/pQCT 148
- Quaddeln 171
- Qualitätssicherung 275
- quantitative Computertomographie 148
- quantitativer Ultraschall 148
- Querschnittgelähmtenzentrum 101
- Querschnittlähmung 101
- QUS 148
  
- Redression 69
- Reflextherapie 171
- Rehabilitation, medizinische 116
- Reichsversicherungsordnung 97
- Reizintensität 224
- Remodelling, physiologisches 70
- Reposition 69
- Rheumatoide Arthritis 16
- Rheumatologie 16
- Rückenmarkläsion 101
  
- SAV 99, 258
- Schmerzanalyse 164
- Schmerzanamnese 8
- schmerztherapeutische Infiltrations-  
behandlung 168
- Schulterluxation 49
- Schwerstverletzungsverfahren 99, 258
- SGB VII 97
- Sozialpädiatrisches Zentrum 42
- Spättrias 9
- Spinale Muskelatrophie 41
- Spinalnervanalgesie 169
- Sportunfall 84
- SPZ 42
- Strahlenschutz 138
  
- Strukturvertrag nach § 73c SGB V 32
- Stufenschema der Schmerz- und Funktions-  
Diagnostik 126
- Stützverband 177
- Sympathikusblockade 166
- Synovia-Analyse 157
  
- Teilhabe 291
- Tendinitis calcarea 45
- Tendovaginitis 55
- Therapie, physikalische 208
- Thermotherapie 226
- TLI 168
- Trigger-Punkt 128
  
- UEMS 271
- Unfälle, meldepflichtige 98
- Unfallversicherung, gesetzliche 97
- Union Européenne des Médecins Spécialistes,  
Vereinigung der europäischen Fach-  
ärzte 271
  
- VAV 99, 258
- Verfahren, osteopathisches 297
- Verhaltensmedizinisches Orthopädisches  
Programm 289
- Verletzungsverfahren 99, 258
- Versorgung, geriatrische 81
- Visuelle Analog-Skala 24
- VMO 289
  
- Wärmetherapie 227
- Wirbelsäulenvermessung 136
- Wirtschaftlichkeitsgebot 56
- Wundverband 176
  
- years lived with disability 108
- YLD 108
  
- Zusatzweiterbildung Orthopädische  
Rheumatologie 19

