

Zeitschrift für

Orthopädie

und ihre Grenzgebiete

Herausgeber:

Cotta, Heidelberg

Rössler, Bonn

Schreiber, Zürich

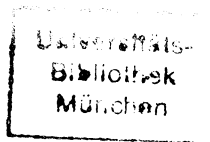
Band 116

1978

613 Abbildungen
in 1027 Einzeldarstellungen
und 199 Tabellen



Ferdinand Enke Verlag Stuttgart



Beirat:

Blohmke, Bonn
Boenick, Berlin
Brandes, München
Breitenfelder, Kassel
Chiari, Wien
Erlacher, Wien
Exner, Marburg
Francillon, Zürich

Frey, München
Frommhold, Tübingen
Gänshirt, Heidelberg
Hackenbroch, Köln
Hipp, München
Imhäuser, Köln
Katthagen, Volmarstein
Kummer, Köln

Mau, Tübingen
Otte, Mainz
Rettig, Gießen
Schlegel, Essen
Thurner, Salzburg
Witt, München

Diejenigen Bezeichnungen, die zugleich eingetragene Warenzeichen sind, wurden *nicht* besonders kenntlich gemacht. Es kann also aus der Bezeichnung einer Ware mit dem für diese eingetragenen Warenzeichen nicht geschlossen werden, daß die Bezeichnung ein freier Warenname ist. Ebenso wenig ist zu entnehmen, ob Patente oder Gebrauchsmuster vorliegen.

© Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart 1978 · Printed in Germany. Druck: Lauk & Co. KG., Buch- und Offsetdruck, 7272 Altensteig. Verantwortlich für den Textteil: Prof. Dr. H. Cotta, 6900 Heidelberg 1, Orthop. Univ.-Klinik.

6-7-78

Inhalt

| |
|--|
| Heft 1 (Februar 1978) = Seite 1–156 |
| Heft 2 (April 1978) = Seite 157–284 |
| Heft 3 (Juni 1978) = Seite 285–410 |
| Heft 4 (August 1978) = Seite 411–630 |
| Heft 5 (Oktober 1978) = Seite 631–766 |
| Heft 6 (Dezember 1978) = Seite 767–933 |

Originalien

| | | | |
|--|-----|---|-----|
| <i>Anders, G., A. Hollain:</i> „Physiologische“ Heilung und Coxa-valga-Entwicklung bei kindlicher Hüftdysplasie und bei Hüftluxation | 646 | <i>Eder, H., M. Spranger:</i> Zur Problematik der operativen Therapie von Knochenzysten am koxalen Femurende | 214 |
| <i>Anders, G., W. Rütger:</i> Die Entwicklung der Knochenkerne des Handskelettes bei Patienten mit idiopathischer Skoliose | 732 | <i>Engel, P., G. Hildebrandt, A. Pihera, F. W. Rode:</i> Untersuchungen zum thermoregulatorischen Verhalten von Körperbehinderten mit angeborenen Gliedmaßenfehlbildungen und erworbenem Gliedmaßenverlust bei definierter Körperarbeit und passiver Hitzebelastung | 734 |
| <i>Banniza von Bazan, U.:</i> Kaudales Regressions-syndrom und Diastematomyelie | 65 | <i>Götze, H. G.:</i> Prognose und Therapie der kongenitalen Skoliose | 258 |
| <i>Banniza von Bazan, U., A. Krastel, F.-W. Lohkamp:</i> Diastematomyelie – ein harmloser Zufallsbefund oder Ursache später Rückenmarksschäden? | 72 | <i>Güth, U., F. Abbink, H. G. Götze, W. Heinrichs:</i> Ganguntersuchung an Patienten mit idiopathischen Skiosen und der Einfluß des Milwaukee-Korsetts auf das Gangbild | 631 |
| <i>Banniza von Bazan, U., H. Redlich, W. Puhl, S. Best:</i> Das Os omovertebrale – neue diagnostische Möglichkeit: Die axiale Computertomographie | 795 | <i>Haarmeyer, A.:</i> Larsen-Syndrom – Symptomatik und Therapie | 802 |
| <i>Blittscheidt, W., P. Hofmann, G. Schumpe:</i> Elektromyographische Untersuchung an der Oberschenkelmuskulatur bei hämophilem Kniegelenks-erguß und bei Reizzuständen des Kniegelenkes | 56 | <i>Häckel, H., B. König, A. Mostbeck, W. Pflüger:</i> Zur Wertigkeit der Knochenszintigraphie bei Kunstgelenklockerungen | 727 |
| <i>Blauth, W., O. von Törne:</i> Der „Apert-Fuß“ | 1 | <i>Hanslik, L., J. Scholz:</i> Der alloplastische Ersatz der Kniescheibengelenkfläche nach McKeever | 7 |
| <i>Blauth, W., O. von Törne:</i> Die Fibula-pro-Tibia-Fusion | 20 | <i>Hinterberger, J., M. Ungethüm:</i> Untersuchungen zur Tribologie und Festigkeit von Aluminiumoxidkeramik-Hüftendoprothesen | 294 |
| <i>Blauth, W., W. R. Hepp:</i> Die Arthrolyse in der Behandlung posttraumatischer Kniestrecksteifen | 220 | <i>Hofner, W., G. Denk, K. Kummer, W. Küster, G. Pflüger, G. Seidl:</i> Lungenatelektasen auf der Konvexeite thorakaler Skiosen | 640 |
| <i>Breitenfelder, J.:</i> Modelluntersuchungen zur statischen Fehlbelastung des homolateralen Kniegelenkes nach Hüftarthrodese bzw. -ankylose in der Frontalebene | 176 | <i>Hufschmidt, H. J., G. Sell:</i> Über gekreuzte Reflexe in der Beinmotorik des Menschen | 60 |
| <i>Brussatis, F.:</i> Indikationen zur Reoperation bei radikulären Syndromen nach operativer lumbaler Diskushernienentfernung | 254 | <i>Huke, B.:</i> Überlegungen bei einer Langzeitstudie über eine progressive kranio-karpo-tarsale Osteolyse | 203 |
| <i>Böttger, E., H. Kleinsorge, U. Wemmer, H. Kuhn, P. Hebestreit, W. Schäfer:</i> Differentialdiagnose der metaphysären Dysplasien und der Osteodysplastie (Melnick-Needles-Syndrom) | 810 | <i>Ishii, Y., H. Asai:</i> Zur Indikation der dreifachen Beckenosteotomie | 776 |
| <i>Cserhati, M. D.:</i> Zur Differentialdiagnose von Geschwulstkrankheiten: Plasmazelluläre Osteomyelitis – Ewing-Sarkom | 749 | <i>Janssen, G., P. Prüssner:</i> Eine Methode zur Messung der distalen Femurtorsion | 270 |
| <i>von Cube, N., H. O. Linke:</i> Akuter Verlauf bei Arthropathia syringomyelica | 745 | <i>Janssen, G.:</i> Zur Ätiologie der Patellaluxation | 656 |
| <i>Drerup, B.:</i> Anwendungen der Moiré-Topographie zur Diagnose und Dokumentation von Fehlbildungen des Rumpfes | 789 | <i>Kirsch, K.:</i> Vermeidbare Fehler bei der Hallux-valgus-Operation nach Brandes | 196 |
| <i>Ebel, R.:</i> Die Schienbeinkopfosteotomie zur Behandlung der Gonarthrose | 716 | <i>Kirsch, K.:</i> Das Sudeck-Syndrom als Fernstörung (Klinik und Histologie) | 199 |
| <i>Eder, H., J. Port:</i> Der familiäre Spaltfuß – eine klinische Studie über 4 Generationen | 186 | <i>Kölbel, R.:</i> Spontane angiogene Knochenneubildung in spongiosen Knochen | 682 |
| | | <i>Kristen, H., K. Knahr, M. Salzer:</i> Die chirurgische Behandlung des kongenitalen Femurdefektes mittels Umdrehplastik | 312 |

| | | | |
|---|-----|--|-----|
| <i>Kurrat, H. J., R. Breul, W. Oberländer:</i> Untersuchungen zur Ausdehnung des Knorpelbelages am proximalen Femurende | 318 | <i>Suezawa, Y., N. Walker:</i> Progreredientes Wirbelgleiten bei schwerer Spondylolisthesis | 325 |
| <i>Leger, W.:</i> Was leistet die Korrekturosteotomie in der Behandlung der Hüftarthrose? | 180 | <i>Tamai, A., H. Rettig, M. Auffm. Ordt:</i> Äquidensiten in der Röntgendiagnostik der Koxarthrose und der Hüftkopfnekrose | 767 |
| <i>Lenz, G., H. Drehmann, M. Steinhaus:</i> Ergebnisse der Behandlung kindlicher Luxationshöften durch Extensionsreposition und Hanausekretention | 709 | <i>Ungethäm, M., J. Hinterberger:</i> Die Normung von Implantatwerkstoffen am Beispiel „Knochenzemente“ | 303 |
| <i>Linnemann, H.:</i> Gezielte Teilfixierung. Ein Beitrag zur funktionellen Behandlung der angeborenen Hüftluxation | 192 | <i>Üent, J., H. Laturnus, G. Lenz:</i> Zur Beeinflussung der Wundheilungsstörungen in der operativen Orthopädie | 36 |
| <i>Maurer, H.-J., B. Skandfer:</i> M. Perthes (Röntgenologisch-klinische Studie) | 240 | <i>Weber, U., V. M. Becerra-Urtiaga, E. Groß:</i> Die Transplantation periostgedeckter kortikospöngiöser Knochenspäne zur Behandlung von Frakturen und Pseudarthrosen langer Röhrenknochen | 27 |
| <i>Michel, R., J. Zilkens:</i> Untersuchungen zum Verhalten von Metallspuren im umgebenden Gewebe von AO-Winkelplatten mit Hilfe der Neutronenaktivierungsanalyse | 666 | <i>Weber, U., G. Müller-Berghaus, U. Schoen:</i> Lokales Sanarelli-Schwartzmann-Phänomen – ein seltenes postoperatives Ereignis | 331 |
| <i>Michlke, R., M. Horst, M. Immenkamp:</i> Beitrag zum Hämangiom der Kniegelenkkapsel | 833 | <i>Wettmann, U.:</i> Zur Behandlung der Navikularpseudarthrose | 267 |
| <i>Müller, W. A., Barbara Wallner:</i> Experimentelle Erfahrungen mit intraartikulären Injektionen des alpha-emittierenden Radionuklids Ra-224 (ThX) in das Kniegelenk von Ratten | 234 | <i>Winkelmann, W., W. Becker, M. Cserhati:</i> Das Chondrosarkom | 46 |
| <i>Niethard, F. U., W. Puhl:</i> Langzeitbeobachtungen bei der idiopathischen Hüftkopfnekrose Erwachsener | 93 | <i>Winkelmann, W., G. Rompe, K. P. Schulitz, C. Steffens, S. Hübner:</i> Der metatropische Zwergwuchs | 691 |
| <i>Oberländer, W., H. J. Kurrat, R. Breul:</i> Untersuchungen zur Ausdehnung der knöchernen Facies lunata | 675 | <i>Wirth, C. J., H. J. Refior:</i> Der Effekt der Pes-anserinus-Transplantation bei veralteter anteromedialer Kniegelenksinstabilität | 650 |
| <i>Pillich, J., J. Továrek, M. Fait:</i> Ein Beitrag zur Behandlung der akuten hämatogenen und chronischen sekundären Osteomyelitiden bei Kindern | 40 | <i>Wolf, L.:</i> Erfahrungen bei 77 Hüftgelenksprothesenwechsellern | 248 |
| <i>Puhl, W., F. U. Niethard, P. Hamacher, J. Augustin, H. Greten:</i> Metabolische Störungen bei der idiopathischen Hüftkopfnekrose Erwachsener | 81 | <i>Yüicel, M., R. Winhart, J. Breitenfelder:</i> Ein neues Korsett zur Behandlung des floriden dorsalen Morbus Scheuermann | 753 |
| <i>Reichelt, A., D. Havla:</i> Röntgenologische Untersuchungen zur operativen Therapie der Pertheschen Erkrankung (1. Mitteilung: Ergebnisse nach Spickungsoperationen mit Mooreschen Pins) | 159 | | |
| <i>Reichelt, A., D. Havla:</i> Röntgenologische Untersuchungen zur operativen Therapie der Pertheschen Erkrankung (2. Mitteilung: Ergebnisse nach intertrochanterer varisierender Osteotomie) | 167 | | |
| <i>Rütten, M.:</i> Der Jeanstyp | 724 | | |
| <i>Schumacher, W., A. Schneider:</i> Achillessehnenverdickung durch intratendinöse Xanthome bei familiärer Hypercholesterinämie | 828 | | |
| <i>Skuginja, A., B. Ortloff:</i> Erfahrungen mit dem Kontrastmittel Metrizamid bei lumbalen und thorakolumbalen Myelographien | 741 | | |
| <i>Steinbrück, K., U. Paeslack:</i> Paraplegie durch Sport- und Badeunfälle | 697 | | |
| <i>Stolz, S.:</i> Das elektromyographische Verhalten der Unterarmmuskulatur beim Spastiker vor und nach Verpflanzung des M. flexor carpi ulnaris | 820 | | |
| <i>Stühmer, G., B. G. Weber:</i> Die neue Rotationshöftendoprothese nach dem Baukastenprinzip, System Weber | 285 | | |
| | | Praxis und Fortbildung | |
| | | <i>Bergmann, G., R. Kölbl, N. Rauschenbach, A. Rohlmann:</i> Das Gehen mit Stockstützen | 106 |
| | | <i>Bernau, A.:</i> Kleinwuchsprobleme | 347 |
| | | <i>Bösch, P., K. Chiari, U. Dorn:</i> Die Herdausräumung als zusätzliche Therapie bei der Spondylitis tuberculosa | 852 |
| | | <i>Cabalzar, A.:</i> Erfahrungen mit der temporären Epiphysodesese nach Blount | 355 |
| | | <i>Exner, G., W. Hort, A. Böger:</i> Epidermoidzyste der Tibia | 362 |
| | | <i>Fuchs, G.:</i> Die isolierte Trapezium-Luxationsfraktur | 884 |
| | | <i>Gladel, W.:</i> Die Schlaflage des jungen Säuglings und die Entstehung von Skeletterkrankungen | 336 |
| | | <i>Helbling, R.:</i> Das Ilcosakralgelenk nach Hüftarthrodese | 113 |
| | | <i>Lüthje, P., A. Sundin, A. Ketola:</i> Frühergebnisse bei operativ behandelten Schenkelhalsfrakturpatienten | 101 |
| | | <i>Matzen, P. F.:</i> Zur operativen Behandlung des genuinen Morbus Perthes | 867 |

Ochsner, P. E.: Zum Problem der neoplastischen Entartung bei multiplen kartilaginären Exostosen 369

Schmitt, O., G. Biehl: Das Supinator-Tunnel-Syndrom als Differentialdiagnose zur Epicondylitis radialis 840

Schmitt, O.: Methoden und Ergebnisse einer regionalen Tumorerfassung unter besonderer Berücksichtigung der malignen Knochentumoren 857

Thierse, L.: Erfahrungen mit Refobacin-Palacos® im Hinblick auf die tiefen Spätinfektionen nach Hüftendoprothesenoperationen 847

Thomas, W.: Über die Translokationsoperation der Peroneus-brevis-Sehne beim Klumpfuß 378

Weseloh, G., H. Legal, H. Schorr, K. J. Probst: Zur Häufigkeit von Hüftkopfnekrosen bei der Behandlung der sog. angeborenen Hüftgelenkluxation nach Hoffmann-Daimler 877

Kurzmitteilungen

Benz, H.-J.: Die Restitution des Blutergelenkes 905

Keller, G.: Bemerkungen zur Stellungnahme Ortolanis zu meinen Arbeiten „Zum Aspekt der Hüftdysplasie“ 151

Krebs, M.: Beispiel „einer klinischen Rehabilitation“ 146

Martini, A.: Entwurf eines Handbefundbogens 138

Oláh, J.: Die Labrum-glenoidale-Verkalkung bei alten Personen 143

Ortolani, M.: Zum Aspekt der Hüftdysplasie in Klinik und Röntgenologie 149

Ruckelshausen, M. C.: Zur Frage der Spätergebnisse von Hüfttotalendoprothesen 132

Seyss, R.: Zur röntgenologischen Erfassung der Handgelenkbewegungen 135

Seyss, R.: Zur Auswertung der axialen Ellbogen-gelenkaufnahme 910

Steinhäuser, J.: Zur Frage der traumatischen Entstehung des Morbus Köhler II 123

Steinhäuser, S.: Operationstechnische Modifikation für die Ventralverlagerung der Tuberositas tibiae 126

Theile, U.: Genetische Beratung bei Sjögren-Larsson-Syndrom 912

Tönnis, D.: Der Leistenschnitt als Zugang zur operativen Hüftreposition 130

Beiträge zur Biomechanik

Legal, H., M. Reinecke, H. Ruder: Zur biostatistischen Analyse des Hüftgelenks II 889

Tilman, B.: Entwicklung und funktionelle Anatomie des Ellenbogengelenkes 392

Beiträge zur Technischen Orthopädie

Krämer, J.: Funktionelle Frühbehandlung beim Hallux valgus mit einer Schlaufensandale 404

Nyga, W., F. Henkel: Der Feststellabrollschuh mit auswechselbarem Einbauelement 401

Spier, R., E. Strickle: Entwicklung eines Fixateur externe aus Polymer-Werkstoffen 896

Geschichte der Orthopädie

Schlösser, A.: Wirbelsäulenverletzungen in der Urzeit 902

Sportschäden und Sportverletzungen

Putz, R., E. Knapp, D. zur Nedden: Eine seltene Form von Blockwirbelbildung im Bereich der Lendenwirbelsäule bei einer Hochleistungssportlerin 386

Stellungnahmen

Hinterberger, J., M. Ungethüm: Erwiderung auf die Stellungnahme von H. A. C. Jacob und M. Lehmann: Untersuchungen zur Tribologie und Festigkeit von Aluminiumoxidkeramik-Hüftendoprothesen n. Z. Orthop. 116 (1978) 294 915

Jacob, H. A. C., M. Lehmann: Stellungnahme zum Artikel von J. Hinterberger und M. Ungethüm: Untersuchungen zur Tribologie und Festigkeit von Aluminiumoxidkeramik-Hüftendoprothesen n. Z. Orthop. 116 (1978) 294 915

Roggatz, J.: Operationstechnische Modifikation für die Ventralverlagerung der Tuberositas tibiae (Maquet-Bandi) 755

Erwiderung zur Stellungnahme

Steinhäuser, J.: Operationstechnische Modifikation für die Ventralverlagerung der Tuberositas tibiae (Maquet-Bandi) 754

Personalien

154, 764, 920

Becker, F.: Dr. Wilhelm Legal verstorben 154

Leger, W.: Herrn Prof. Dr. August Rütt zum 60. Geburtstag 157

Eichler, J.: Nachruf Dr. Cornelius Volk (12. 10. 1908 – 3. 5. 1977) 282

Standesnachrichten

153, 282, 408, 920

Buchbesprechungen

133, 279, 407, 756, 917

Kongreßkalender

155, 283, 409, 764, 921

Erratum

766

Vorträge, Podiumsdiskussionen, Arbeitskreissitzungen und Expertengespräche der 64. Tagung der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Traumatologie 1977 in Würzburg. Im Auftrag der Deutschen Gesellschaft für Traumatologie. Hrsg. v. *H. H. Matthiaß*, Münster i. W.

| | | | |
|--|-----|--|-----|
| <i>Alter, H.</i> : Kritische Betrachtung der Akupunktur bei bestimmten orthopädischen Erkrankungen | 586 | <i>Freeman, M. A. R., G. C. Bown</i> : ICLH „Double Cup“-Arthroplastik der Hüfte unter Verwendung von Knochenzement: Resultate der ersten 5 Jahre | 593 |
| <i>Arct, U. A., H. Plawczowska</i> : Untersuchungen der Erblichkeit des Status dysraphicus aus der klinischen Sicht | 564 | <i>Fritz, U. G., U. Leger</i> : Zur Differentialdiagnose des Osteosarkoms: Die Osteoarthropathie hypertrophante pneumonique | 494 |
| <i>Arct, U. A., S. Klimek</i> : Spondylodese ohne äußere Ruhigstellung | 599 | <i>Gauss, U., K. Matzen, P. K. Müller, T. Krieg</i> : Osteoarthrose und Kollagenbiosynthese | 580 |
| <i>Arnold, G., F. Gross, H. Fessel</i> : „In-vitro“-Versuche zum mechanischen Verhalten des hyalinen Knorpels unter statischen und dynamischen Belastungen | 428 | <i>Gekeler, J.</i> : Die Coxarthrose bei tiefer Pfanne | 454 |
| <i>Auer, A.</i> : Ethische Aspekte zur Indikation nicht vitaler orthopädischer Operationen | 414 | <i>Gierse, H.</i> : Morphologische Veränderungen an den talaren Gelenkflächen des Kalkaneus | 604 |
| <i>Bamiza von Bazan, U.</i> : Diastematomyelie und begleitende angeborene Skelettdeformitäten | 575 | <i>Gössner, U.</i> : Tierexperimentelle Untersuchungen mit Radium-224 | 616 |
| <i>Barcsa, Cs., A. Mándi</i> : Morbus Perthes und Pfannendachdysplasie als Ursache der Arthrose | 452 | <i>Götze, H. G., A. Haarmeyer</i> : Humangenetische Aspekte der Skoliose | 572 |
| <i>Becker, U., H. Geiger, R. Bühner</i> : Erste Ergebnisse der adjuvanten Chemotherapie beim Osteosarkom | 587 | <i>Gressmann, C.</i> : Die Skelettentwicklung beim Mißbildungstyp Peromelie | 605 |
| <i>Biemer, E., U. Duspiva</i> : Erfahrungen nach über 272 Replantationen peripherer Extremitätenteile mit mikrovaskulären Anastomosen | 587 | <i>Grünberg, G., P. M. Karpf</i> : Die Stellung der Xeroradiographie in der Röntgendiagnostik von Knochentumoren | 488 |
| <i>Blümlein, H., J. McDaniel, U. J. Ziegler, S. M. Perren</i> : Die Beeinflussung der Heilung von Pseudarthrosen durch niederfrequente Magnetfelder im Tierversuch | 603 | <i>Hackenbroch, M.</i> : Präarthrose und präarthrotische Deformität | 418 |
| <i>Börner, U.</i> : Möglichkeiten und Grenzen der Skelettszintigraphie | 489 | <i>Hackenbroch jun., M. H., H. Bruns, U. Widemayer</i> : Zur Ätiologie der Coxarthrose aufgrund von radiologischen Erhebungen unter Beizichtung klinischer Daten | 443 |
| <i>Bohndorf, U.</i> : Erste Erfahrungen nach ausschließlicher Strahlentherapie primärer Knochentumoren | 515 | <i>Hesse, U., H. Tscherne, I. Hesse</i> : Störungen der Syntheseleistung der Chondrozyten bei der Präarthrose und Arthrose | 435 |
| <i>Bozdech, Z., U. Horn</i> : Die experimentelle Arthrose im Bilde der REM | 440 | <i>Hipp, E.</i> : Notwendigkeit und Bedeutung spezieller Untersuchungsverfahren im Hinblick auf die operative Behandlung der Wirbeltumoren | 511 |
| <i>Breitenfelder, J.</i> : Tierexperimentelle Untersuchungen zur Bedeutung der Hüftarthrodese als präarthrotische Deformität der Kontralateralhüfte | 439 | <i>Höffken, K., S. Seeber, C. G. Schmidt, U. Hupfauer</i> : Chemotherapie des Osteo- und Ewing-Sarkoms | 534 |
| <i>Cotta, H.</i> : Morpho-pathogenetische Betrachtung zur Präarthrose und präarthrotischen Deformität | 422 | <i>Hoeffken, U.</i> : Strahlentherapie der malignen Knochentumoren | 512 |
| <i>Cserhati, M. D., U. Becker, P. E. Ochsner</i> : Das proliferierende Chondrom – Ein Beitrag zur Differentialdiagnose des Chondrosarkoms | 473 | <i>Hohmann, D., K. J. Probst, A. Herp, U. Leidel</i> : Biometrische Formanalyse des Hüftgelenkes als Mittel zur Objektivierung präarthrotischer Deformitäten | 449 |
| <i>Degenhardt, K.-H.</i> : Problemfälle der humangenetischen Beratung | 560 | <i>Horn, U., Z. Bozdech</i> : Grenzgebiete der Dignität einiger maligner Knochengeschwülste | 495 |
| <i>Delling, G. A. Schulz, G. Seifert</i> : Quantitative Morphologie und Ultrastruktur beim Osteosarkom | 470 | <i>Idelberger, K. H.</i> : Orthopädische Erbforschung und Familienberatung | 552 |
| <i>Dustmann, H. O., U. Puhl</i> : Das Phänomen der Cluster als pathognomonisches Zeichen der Präarthrose und Arthrose | 436 | <i>Immenkamp, M., L. Schülgen, H. P. Hobik</i> : Die Indikation zur Amputation oder Resektion beim Chondrosarkom | 529 |
| <i>Dustmann, H. O., F. U. Niethard</i> : Der phleboarthrotische Symptomenkomplex | 456 | <i>Jäger, R., U. Blauth</i> : Die Bedeutung der Kontinuitätsresektion in der Behandlung des Chondrosarkoms | 528 |
| <i>Endreß, D.</i> : Schulische Förderungen und Leistungsmöglichkeiten sowie Berufschancen der Dysmeliekinder | 581 | <i>Janssen, G.</i> : Formvarianten des Femoropatellargelenkes als Präarthrose | 457 |
| | | <i>Kato, T., K. Nakamura, U. Kawaji</i> : Über die Hallux-valgus-Deformität bei den Japanern | 605 |

| | | | |
|--|-----|---|-----|
| <i>Keyl, W., U. Büll, G. Hör:</i> Informationswert der Skelettszintigraphie bei primären Knochentumoren | 493 | <i>Matzen, K., P. K. Müller, T. Krieg:</i> Osteogenesis imperfecta: Biochemische Charakterisierung verschiedener Gruppen | 585 |
| <i>Klems, H.:</i> Anregung des Längenwachstums von Röhrenknochen durch elektrischen Gleichstrom: Untersuchungen an der Kaninchentibia | 602 | <i>Matzen, P. F.:</i> Über die Ergebnisse der operativen Behandlung primär bösartiger Knochentumoren | 525 |
| <i>Koch, W.:</i> Indikationsstellung und Ergebnisse einer Radium-224-(Thorium X-)Therapie der Spondylitis ankylopoetica (Sp.a.) | 608 | <i>Mittelmeier, H.:</i> Frühergebnisse der Hüftalloplastik mit Keramik-Tragrippen-Endoprothesen | 594 |
| <i>Kölbel, R., G. Bergmann, A. Rohlmann, N. Rauschenbach:</i> Ein experimentelles Modell zum Wolffschen Gesetz | 575 | <i>Miyagi, S., H. Hieda:</i> Die Erfahrungen von Totalendoprothesenoperationen für das Hüftgelenk mit dysplastischer Pfanne | 594 |
| <i>König, G., F. Heber:</i> Coxa valga und persistierende Antetorsion, eine präarthrotische Deformität | 448 | <i>Müller, W. A.:</i> Epidemiologische Erhebungen über Spätschäden bei mit Radium-224 behandelten Personen | 619 |
| <i>Konermann, H., E. Koob:</i> Thermographie bei malignen Knochentumoren | 496 | <i>Münzenberg, K. J., B. Wiedmann-Rütt:</i> Ergebnisse operativer Behandlungsmaßnahmen bei Epiphyseolyse capitis femoris | 579 |
| <i>Kotz, R.:</i> Erfahrungen mit der hochdosierten Methotrexatbehandlung im Rahmen einer Polychemotherapie beim Osteosarkom | 539 | <i>Muhr, G., H. Tschernic, J. Blömer:</i> Resektion und anteriore Fusion bei Wirbelsäulentumoren | 531 |
| <i>Kratowwil, A., W. Ramach:</i> Die Ultraschall-diagnostik bei primär malignen Knochentumoren | 503 | <i>Niethard, F. U., W. Puhl:</i> Mikroverletzungen der Gelenkfläche als Präarthrose | 438 |
| <i>Kubat, R.:</i> Klinische Praktikabilität genetischer Aspekte der angeborenen Hüftgelenkluxation | 568 | <i>Noack, W.:</i> Mißbildungen der oberen Extremität | 568 |
| <i>Kuhlenbäumer, Chr.:</i> Geschwisteruntersuchungen beim Scheuermann-Syndrom | 573 | <i>Ochsner, P. E., M. D. Cserhati:</i> Ist die Abtrennung des Spindelzellsarkoms vom Fibrosarkom von prognostischer Bedeutung? | 474 |
| <i>Kurock, W., H. Weigand:</i> Die Behandlung der Talusverletzungen | 578 | <i>Ohnsorge, J., M. Abeln, J. Zülkens:</i> Spurenelementkonzentration verschiedener Gewebe, nachgewiesen mit Hilfe der Neutronaktivitätsanalyse | 607 |
| <i>Lang, G., P. Kehr:</i> Unsere Erfahrungen mit der Jungschens Nukofoamektomie in der HWS bei Spondylarthrose und Trauma | 600 | <i>Oka, M., T. Yamamuro, H. Hama, T. Takeda:</i> Die mechanische Festigkeit des Wachstumsknorpels unter dem Einfluß von Geschlechtshormonen | 578 |
| <i>Lechner, G.:</i> Angiographie und Knochentumor | 480 | <i>Otte, P.:</i> Arthrose und Spondylose – Analoge Probleme der Primärläsion | 433 |
| <i>Legal, H., H. Ruder:</i> Zur biomechanischen Objektivierung der präarthrotischen Deformität des Hüftgelenkes | 450 | <i>Oyen, R.:</i> Die prätraumatische Deformität oder der traumatologische Aspekt der Präarthrose | 459 |
| <i>Leger, W.:</i> Offene Reposition bei veralteter einseitiger Hüftluxation | 587 | <i>Pap, K.:</i> Biomechanische Beziehungen der Arthrosen | 441 |
| <i>Lenz, W.:</i> Möglichkeiten und Grenzen human-genetischer Diagnostik | 541 | <i>Pap, K.:</i> Genetik und Umwelt in der Entstehung der Hüftluxationen | 570 |
| <i>Lenz, W.:</i> Genetische Beratung bei Defektmißbildungen der Gliedmaßen | 558 | <i>Parsch, K., G. Mauer:</i> Genetische Beratung bei 800 Familien mit Spina-bifida-Kindern | 566 |
| <i>Maaz, B.:</i> Wasserdichte, stabile Osteosynthese eines Röhrenknochens im Verbund mit einer prothetischen Versorgung des Hüftgelenkes (sog. stabile, wasserdichte Verbundosteosynthese) | 592 | <i>Peic, Stj.:</i> Analyse der Faktoren, die die Hüftkopfform bei der Luxationskrankheit beeinflussen | 447 |
| <i>Makai, F.:</i> Ergebnisse, Grenzen und Möglichkeiten der Lymphographie bei Knochentumoren | 498 | <i>Pförringer, W., B. Rosemeyer:</i> Schenkelhalsfrakturen bei Kindern und Jugendlichen | 584 |
| <i>Mandl, A., Cs. Barcsa:</i> Anwendung des Knochenzementes bei der chirurgischen Behandlung von Knochentumoren | 532 | <i>Polster, J., M. Immenkamp, U. Laumann:</i> Die Therapie primär maligner Knochentumoren im Bereich des Schultergelenkes | 527 |
| <i>Manner, G., G. Hieronimi, K. Parsch:</i> Moderne Gesichtspunkte bei der Behandlung der akuten hämatogenen Osteomyelitis | 582 | <i>Poppe, H.:</i> Aussagewert, Grenzen und Schwierigkeiten der Röntgendiagnostik und der Computertomographie bei primär und potentiell malignen Geschwülsten des Skeletts | 460 |
| <i>Mannerfelt, L.:</i> Über die möglichen ätiologischen Ursachen der Daumensattelgelenksarthrose | 459 | <i>Puhl, W., H. Greiling, M. Weber, K. Kleesiek:</i> Veränderungen der Biochemie und Morphologie der Synovia und ihre Korrelation zur Präarthrose | 432 |
| <i>Matthiaß, H. H., L. Ruffing:</i> Die Entwicklung des Haltungs- und Bewegungsapparates bei Jugendlichen mit Thalidomid-Embryopathie | 571 | <i>Puhl, W., F. U. Niethard:</i> Stoffwechselstörungen als Präarthrose | 455 |

| | | | |
|--|-----|---|-----|
| <i>Puls, P., A. Kölle:</i> Morphologische Untersuchungen zur Differenzierung der Protrusio acetabuli und der primären medialen Coxarthrose | 453 | <i>Seidel, A.:</i> Grußwort des Bayerischen Staatsministers des Inneren | 412 |
| <i>Refior, H. J.:</i> Das Verhalten des hyalinen Gelenkknorpels nach Immobilisation und Remobilisation im Tierexperiment | 436 | <i>Skripitz, W., E. Hiss:</i> Dynamisches Verhalten von Knochenzementen | 588 |
| <i>Remagen, W.:</i> Probleme der pathomorphologischen Diagnose maligner Knochentumoren | 464 | <i>Spielmann, W.:</i> Das HLA-Blutgruppen-System und seine Beziehungen zu den Erkrankungen des Bewegungsapparates | 546 |
| <i>Richter, H., U. Soltész:</i> Langzeitfestigkeit keramischer Knochenersatzwerkstoffe unter Simulation physiologischer Bedingungen | 591 | <i>Spira, E. E., K. Draenert, Z. Trainin:</i> Histomorphologie eines experimentellen Knochentumors VX-2-Karzinom des Kaninchens | 475 |
| <i>Rohlmann, A., R. Kölbl, G. Bergmann:</i> Die Beanspruchung der Verankerungszone beim künstlichen Hüftgelenk | 590 | <i>Spranger, J.:</i> Frühdiagnostik konstitutioneller Entwicklungsstörungen des Skeletts | 549 |
| <i>Rosemeyer, B.:</i> Präarthrotische Deformitäten im Handgelenkbereich | 458 | <i>Stalder, G., L. Jani:</i> Erbberatung bei orthopädischen Erkrankungen | 555 |
| <i>Rossak, K.:</i> Homoioplastische Transplantation nach ausgedehnter Resektion primärer Knochentumoren | 531 | <i>Staudte, H. W., M. Rugo, H. Blümlein, M. Protopsaltis, P. Olte, P. Puls, G. Aust, F. Brussatis:</i> Der Anteil der fraglich primären Fälle an einem Krankengut von 1008 Coxarthrosen | 442 |
| <i>Rütt, A.:</i> Präsidentenrede | 411 | <i>Staudte, H.-W.:</i> Das Rekrutierungsverhalten der Muskulatur bei der arthrogenen Muskelatrophie, ein Versuch zur Quantifizierung der Übungsbehandlung | 576 |
| <i>Rutscheidt, F.:</i> Hat eine Spanung bei Osteochondrosis dissecans einen Sinn? | 588 | <i>Steinbrück, K., A. Porep, G. Rompe:</i> Familienuntersuchungen bei muskulärem Schiefhals – Ergebnisse und Aufwand aus klinischer Sicht | 566 |
| <i>Salzer, M., K. Knahr:</i> Die operative Therapie der malignen Knochentumoren | 517 | <i>Steinhäuser, J.:</i> Zur operativen Behandlung des juxtakortikalen Osteosarkoms der Hand | 528 |
| <i>Salzer-Kuntschik, M.:</i> Intraoperative Gefrierschnittuntersuchungen bei Knochentumoren | 469 | <i>Stürz, H., H. J. Refior:</i> Partielle endoprothetische Ersatz tumorbefallener langer Röhrenknochen | 530 |
| <i>Salzer-Kuntschik, M.:</i> Zur Morphologie des Osteosarkoms | 470 | <i>Suezawa, Y., N. Walker:</i> Vermeidung von unbefriedigenden Resultaten bei den operativen Eingriffen an der Lendenwirbelsäule | 598 |
| <i>Sartorius, J., L. Jani:</i> 5-Jahres-Verlauf von 88 Osteosarkompatienten mit kombinierter chirurgischer Behandlung und Adriamycintherapie | 538 | <i>Svejcar, J.:</i> Biochemische Grundlagen der Osteochondrodysplasien, im speziellen auch der übrigen orthopädischen Krankheiten | 544 |
| <i>Saure, D., J. Freyschmidt, H. Creutzig:</i> Vergleichende röntgendiagnostische und szintigraphische Untersuchungen bei primär malignen Knochentumoren | 494 | <i>Talke, M., E. Büsing:</i> Grenzen der operativen Behandlung primär maligner Knochentumoren | 526 |
| <i>Schilgen, L., M. Immenkamp, R. Schettler:</i> Die prothetische Versorgung von Patienten nach Hüftexartikulation oder Hemipelvektomie infolge maligner Tumoren | 540 | <i>Theile, U.:</i> Genetische Beratung bei Sjögren-Larsson-Syndrom | 574 |
| <i>Schmitt, E.:</i> Eine Langzeitstudie zum therapeutischen Effekt des Radium-224 beim Morbus Bechterew | 621 | <i>Tillmann, B.:</i> Zur Lokalisation und funktionellen Deutung degenerativer Frühveränderungen am Gelenkknorpel | 430 |
| <i>Schmitt, O., H. Ziegler:</i> Methoden und Ergebnisse der statistischen Tumorerfassung unter besonderer Berücksichtigung der primär malignen Knochentumoren | 510 | <i>Tönnis, D.:</i> Die präarthrotische Deformität als Ursache der Coxarthrose | 444 |
| <i>von Schmoller, G.:</i> Behandlung mit potenzierten Organpräparaten nach dem homöopathischen Prinzip | 606 | <i>v. Torklus, D.:</i> Azetabuläre Hüftdysplasie als präarthrotische Deformität | 447 |
| <i>Schnitzler, M.:</i> Das multiple osteogene Sarkom | 471 | <i>v. Torklus, D.:</i> Modellvorstellungen zur familiären Hüftdysplasie | 570 |
| <i>Schreiber, A., M. Dexel, H. Zollinger:</i> Eine neue Sprunggelenkstotalendoprothese | 595 | <i>Ungethäm, M.:</i> Biomechanische Untersuchungen zum Problem von Schaftbrüchen bei Hüftprothesen | 589 |
| <i>Schulz, K. P.:</i> Präarthrose und Arthrose am Beispiel der Epiphysiolyse | 624 | <i>Ünt, J., H. Laturnus, J. Krämer, M. Steinhaus:</i> Metrizamid zur lumbalen und thorakalen Myelographie | 596 |
| <i>Schumacher, G., F. Lohkamp, C. Clausen:</i> Die Unterschenkelfehldrehung als Ausdruck einer Dysplasie. Diagnose, Therapie und Prognose | 458 | <i>Walker, N., M. Nishikawa, A. Schreiber, M. G. Yasargil:</i> Inwiefern ist die Blutversorgung von Bedeutung bei der Entstehung der Arthrose? | 434 |
| <i>Segesser, B., E. Morscher:</i> Die Coxarthrose bei ehemaligen Hochleistungssportlern | 451 | <i>Walker, N.:</i> Die Operation der lumbalen Diskushernie unter dem Operationsmikroskop | 597 |

| | | | |
|---|-----|---|-----|
| <i>Warnatz, H.</i> : Tumormunologische Aspekte in der Diagnostik und Behandlung maligner Knochentumoren | 507 | <i>Wilde, G., W. Noack</i> : Häufigkeit der sogenannten primären oder genuinen Arthrose | 444 |
| <i>Weber, M., G. Rompe</i> : Differentialdiagnose des Pterygiums | 567 | <i>Winkelmann, U., W. Becker, M. Cserhati</i> : Das Chondrosarkom, licht- und elektronenmikroskopische Befunde | 472 |
| <i>Weber, U.</i> : Die Äquidensitometrie in der Diagnostik und Differentialdiagnostik primär maligner Knochentumoren | 489 | <i>Wirth, C. J.</i> : Experimentelle Untersuchung zum Kreuzbandersatz am Schaf mit Dura mater in Kombination mit einem synthetischen Band | 577 |
| <i>Weigand, H., M. Sarvestani, M. Georgi, R. Günther</i> : Angiographische Untersuchungen bei malignen Knochentumoren | 487 | <i>Zidner, L.</i> : Zur Behandlung von Pseudarthrosen durch Elektrostimulation | 601 |
| <i>Weigand, H., W. Kurock</i> : Die operative Behandlung der Azetabulumfrakturen | 583 | <i>Zollinger, H.</i> : Endoskopische Diagnostik von Präarthrosen des Kniegelenkes | 456 |
| <i>Weigert, M.</i> : Der heutige Stand der Elektrostimulation der Knochenheilung beim Menschen | 600 | <i>Zweymüller, K., H. Locke, H. Plenk, G. Punzet, M. Salzer</i> : Biokeramische Endoprothesen nach Tumoroperationen | 533 |
| <i>Weseloh, G., K. Liebig</i> : Zur Pathophysiologie der Gelenke – die Bedeutung biochemischer Untersuchungsmethoden | 431 | <i>Zweymüller, K., H. Locke, H. Plenk, G. Punzet, M. Salzer</i> : Hüftgelenkersatz mit Biokeramik im Tierexperiment | 592 |

Eine seltene Form von Blockwirbelbildung im Bereich der Lendenwirbelsäule bei einer Hochleistungssportlerin

R. Putz, E. Knapp, D. zur Nedden

Institut für Anatomie (Vorstand: Univ.-Prof. Dr. W. Platzer)
Klinik für Innere Medizin (Vorstand: Univ.-Prof. Dr. H. Braunsteiner)
Universität Innsbruck und Institut für Sport- und Kreislaufmedizin
(Vorstand: Hofrat Univ.-Doz. Dr. E. Raas) des Landes Tirol

Z. Orthop. 116 (1978) 386-392
© F. Enke Verlag, Stuttgart

Zusammenfassung: Es wird über eine unserer Meinung nach noch nicht beschriebene Blockwirbelbildung im Lendenwirbelsäulenbereich bei einer Leichtathletin berichtet. Aufgrund eingehender anatomisch-entwicklungsgeschichtlicher Überlegungen wird gezeigt, daß es sich um eine Blockbildung von L 3 bis L 5 handelt, wobei L 4 als „Viertelwirbel“ ausgebildet ist. Die erhobenen Befunde und die darauf zurückzuführenden Beschwerden veranlassen uns zu fordern, daß bei angehenden Hochleistungssportlern auch der Bewegungsapparat grundsätzlich eingehend untersucht werden muß.

A rare type of block formation of lumbar vertebrae in a top-performance sportswoman

The article reports on a block formation in the lumbar vertebrae of a woman athletic. In the authors' opinion, such an anomaly has not yet been described. The article demonstrates on the basis of a detailed discussion of developmental anatomy that the block formation extended from L 3 to L 5, L 4 being merely a „quarter vertebra“. The findings and the complaints resulting therefrom prompt the authors to demand that in persons aspiring to become top-performance sportsmen, the locomotor system must be subjected to a thorough examination.

Einleitung

Zahlreiche Veröffentlichungen weisen auf die Gefahr von Wirbelsäulenveränderungen beim Leistungssportler hin, über die Auswirkung von angeborenen Fehlbildungen in diesem Bereich gibt es jedoch kaum Angaben.

Wir wollen hier den Fall einer Wirbelsäulenfehlbildung vorstellen, welche bei einer Hochleistungssportlerin erst relativ spät zu zunehmenden Beschwerden geführt hat. Anhand dieses Beispiels soll die Notwendigkeit einer Eignungsuntersuchung einschließlich einer genauen Röntgenuntersuchung der Wirbelsäule vor Beginn des Hochleistungssportes begründet werden. Wenn auch nicht alle Wirbelvarianten eine destruktive Verlaufsneigung zeigen, so sollte bei ausgedehnten Veränderungen doch von den Belastungen des Hochleistungssportes abgeraten werden, um vorzeitigen degenerativen Veränderungen der Wirbelsäule vorzubeugen.

Anhand eines aus den röntgenologischen Schichtbildern rekonstruierten Modells wollen wir versuchen, eine eingehende anatomisch-entwicklungsgeschichtliche Erklärung der vorliegenden Fehlbildung zu geben.

Fallbericht

Eine 23 Jahre alte, 167 cm große und 62 kg schwere österreichische Spitzensportlerin auf den Kurzstrecken wurde im Juli 1976 von uns wegen seit Monaten bestehender Schmerzen im Bereich der rechten Lumbal- und Gesäßgegend eingehend untersucht. Die Patientin betreibt seit ungefähr 10 Jahren Hochleistungssport, in letzter Zeit mehrere Stunden tägliches Training. Sie war bisher nie ernstlich erkrankt, 1970 wurde die Tonsillektomie durchgeführt. Eine Gravidität verlief ohne Komplikationen. Eine eingehende sportärztliche Untersuchung fand bisher noch nie statt. Im April 1976 traten nach intensivem Training auf einer Kunststoffbahn erstmals die oben angegebenen Schmerzen auf, die als ziehend beschrieben wurden. Verschiedene physikalisch-therapeutische Maßnahmen waren bisher ohne Erfolg, auf Antirheumatika besserten sich die Beschwerden rasch und deutlich.

Bei der direkten Krankenuntersuchung findet sich ein normaler Befund am Herz-Kreislauf-System und den anderen Organen. Es besteht ein angedeuteter Beckenschiefstand nach links bei gerader und gestreckter Lendenwirbelsäule mit ausgeprägtem paravertebralem Muskelhartspann beidseits. Schoberzeichen 10/12 cm. FBA 0 cm. Schmerzen bei extremem Seitneigen und Bücken nach vorne. Keine Bewegungseinschränkungen oder Schmerzen im Bereich der übrigen Bewegungsrichtungen, Druckschmerz am untersten Glutealrand rechts, Lasègue rechts bei 70° positiv. Keine Reflexdifferenzen, keine motorischen Schwächen. Hüften frei beweglich. Blutbild, Harn, BSG, CRP, Elektrophorese.



Abb. 1



Abb. 2

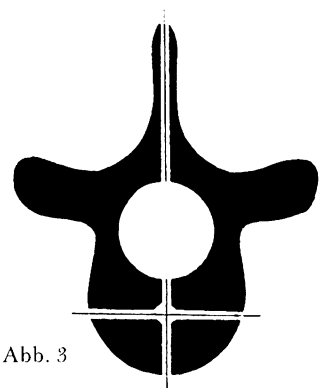


Abb. 3

Abb. 1
Übersichtsaufnahme im sagittalen
Strahlengang.

Abb. 2
Übersichtsaufnahme im lateralen
Strahlengang.

Abb. 3
Vereinfachtes Schema des Elementar-
wirbels in der Modifikation nach
Diethelm (1943).

Rheumafaktor im Normbereich, ebenso Elektrolyte, Harnsäure UN und Kreatinin.

WS-Röntgen und Beckenübersicht: Im Bereich der HWS mäßige Osteochondrosezeichen, ansonsten unauffälliger Befund, ebenso normaler Befund im BWS-Bereich. An der LWS findet sich eine partielle Blockwirbelbildung bei Streckhaltung und asymmetrischem Übergangswirbel (Abb. 1 u. 2). Die Hüftgelenke sind unauffällig.

Anatomische Grundlagen und entwicklungs- geschichtliche Überlegungen

Im vorliegenden Fall besteht eine sicherlich kongenitale Veränderung der Wirbelsäule, welche unseres Erachtens bisher noch nicht beschrieben worden ist. In der Literatur finden sich ausführliche Darstellungen von einzelnen Wirbelmißbildungen, wie Keilwirbel und Halbwirbel, doch fanden wir keine derartige Mißbildung kombiniert mit Veränderungen in benachbarten Segmenten erwähnt. *Wallmann* beschreibt 1856 die Mißbildung einer Halswirbelsäule, welche Parallelen zu der hier beschriebenen Situation aufweist. Bei *Rettig* (1959) findet sich die Darstellung eines Blockwirbels, in den ein seitlicher Keilwirbel eingelagert ist. Dieser wurde allerdings zum Scheitelpunkt einer hochgradigen Skoliose.

Bei unserer Patientin sind die Wirbelkörper der beteiligten Segmente in den vorderen Anteilen zu einem einheitlichen Block verschmolzen, während ein drittes, keilförmiges Wirbelstück von der rechten Seite her in die Mitte dieses Blockes eingelagert ist.

Trotz der asymmetrischen Anordnung ist dieses keilförmige Wirbelstück dennoch nicht Scheitelpunkt einer höhergradigen Skoliose, wie aus der a.-p.-Aufnahme hervorgeht (Abb. 1), und auch in der Sagittalebene hat das eingeschobene Wirbelstück keine Abknickung zur Folge gehabt (Abb. 2). In der Aufnahme im seitlichen Strahlengang stellt sich die Lendenwirbelsäule auffallend gestreckt dar.

Mit Hilfe von tomographischen Aufnahmen wurde der Versuch unternommen, ein Modell des Blockwirbels herzustellen (siehe auch Abb. 5 c u. 6 c), aufgrund dessen sich das eingelagerte Wirbelstück in seiner räumlichen Ausdehnung gut beschreiben läßt: Es besteht aus einem kleinen, dorsal und lateral gelegenen Abschnitt eines Wirbelkörpers, einer eigenen Bogenwurzel (*Pediculus arcus*) sowie einem nicht eindeutig abzugrenzenden Anteil des übrigen Wirbelbogens, welcher

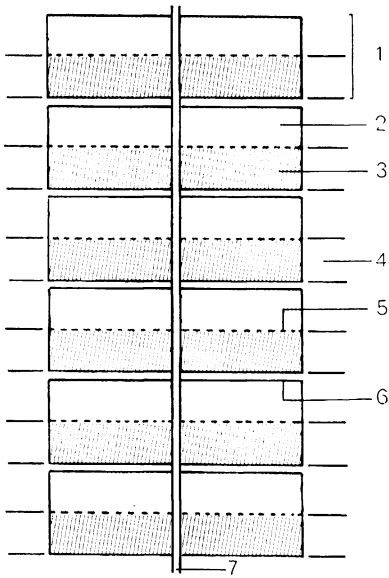


Abb. 4 a

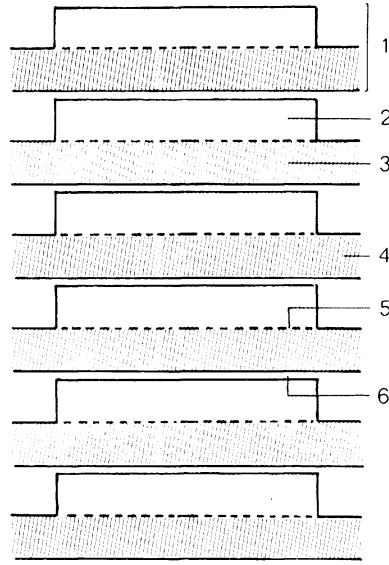


Abb. 4 b

Abb. 4 a–d Schema der normalen Wirbelentwicklung in Anlehnung an *Stark* (1975). Primäre Gliederung des mesenchymalen Blastems: a) Frontalschnitt auf Höhe der Chorda dorsalis, b) Frontalschnitt auf Höhe des Abganges der Wirbelbögen. Neugliederung des mesenchymalen Blastems: c) Frontalschnitt auf Höhe der Chorda dorsalis, d) Frontalschnitt auf Höhe des Abganges der Wirbelbögen. 1 = Sklerotom, 2 = kranialer Skleromit, 3 = kaudaler Skleromit, 4 = Wirbelbogen- und Parietalspangenanlage, 5 = intrasegmentale Spalte, 6 = intersegmentale Spalte, 7 = Chorda dorsalis, 8 = Discus intervertebralis.

nach medial hin mit der Basis des Processus spinosus des oberen Blockwirbelsegmentes in Verbindung steht. Auf der lateralen Seite geht aus ihm ein ca. 4 cm langer Processus costarius hervor, der nach hinten abwärts gerichtet ist. Neben den beschriebenen Veränderungen der mittleren Lendenwirbel ist die Form des untersten freien Wirbels besonders auffallend (Abb. 1). Er ist als Übergangswirbel ausgebildet und ladet nach rechts in einen großen Fortsatz aus, welcher mit der Pars lateralis des Os sacrum in Verbindung steht.

Versucht man, sich einen Einblick in die Entstehung dieser Wirbelfehlbildung zu verschaffen, so bietet sich zunächst die Auffassung von *Diethelm* (1943) an. Nach dieser Auffassung entsteht eine derartige Mißbildung durch die Kombination einer partiellen frontalen Wirbelkörperspalte mit einer ebenso partiell vorhandenen sagittalen Spalte. *Rathke* (1959) erklärt auf dieser Grundlage die Bildung eines „Dreiviertelwirbels“, in gleicher Weise ließe sich daraus das Zustande-

kommen eines dorsal gelegenen „Viertelwirbels“ ableiten (Abb. 3).

Die übrigen $\frac{3}{4}$ einer ursprünglichen Wirbelanlage werden dabei nach Auffassung von *Rathke* (1959) zurückgebildet. Im vorliegenden Fall findet sich in keinem der benachbarten Wirbel ein Anzeichen einer Spaltbildung, so daß uns eine Deutung im Sinne von *Diethelm* (1943) bzw. *Rathke* (1959) als Erklärung nicht befriedigend erscheint. Besser läßt sich unseres Erachtens das Zustandekommen dieser Fehlbildung unter Bezug auf das Prinzip der normalen Entwicklung der Wirbelsäule darstellen.

Die primäre Anlage unseres Achsenorganes besteht in einem mesenchymalen Blastem, welches entsprechend den Ursegmenten des Keimlings segmental um die Chorda dorsalis, das Leitgebilde der Wirbelentwicklung, angeordnet ist. Aus diesen metamer angelegten Blastemen (Sklerotomen) bilden sich durch das Auftreten von intrasegmentalen Spalten (Abb. 4 a u. b.) jeweils kraniale, locker strukturierte und kaudale, dichter

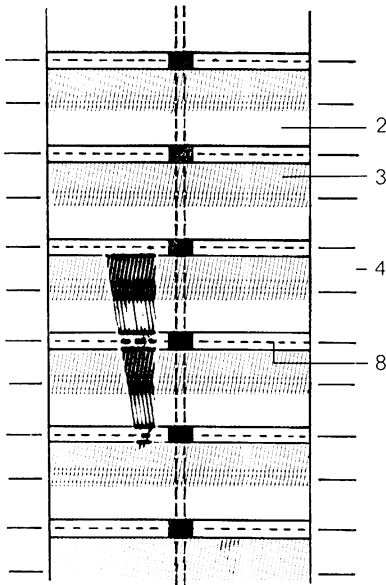


Abb. 4 c

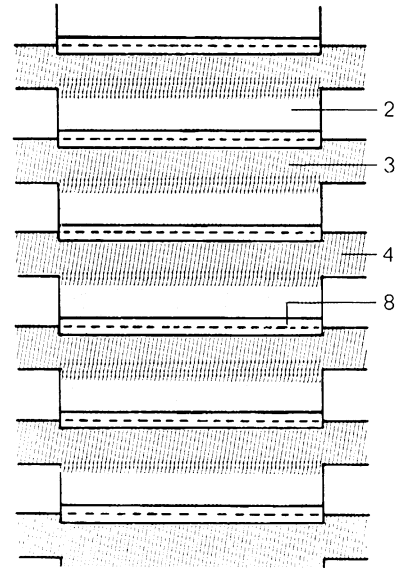


Abb. 4 d

gebaute Hälften (Skleromiten). Der kraniale sowie der kaudale Skleromit benachbarter Sklerotome verschmelzen zu einer Wirbelkörperanlage (Abb. 4 c u. d), während aus dem an die intrasegmentalen Spalten angrenzenden Bereich die Disci intervertebrales entstehen (Starck 1975). Parallel zum Ablauf dieser Umordnung beginnen sich von den dichteren Skleromiten aus die Wirbelbogenanlagen (Neuralspangen) nach dorsal und die Rippenanlagen (Parietalspangen) nach lateral zu entwickeln (Töndury 1958).

In der Literatur wird immer wieder darauf hingewiesen (Töndury 1958, Brocher 1970), daß in der Folge die Grenzflächen zwischen den perichondralen Knochenanlagen der Wirbelbögen und dem enchondalen Kern des Wirbelkörpers (sehr weit) im Bereich des späteren Wirbelkörpers verlaufen. Die lateral und dorsal gelegenen Anteile des definitiven Wirbelkörpers werden von den Bogenanlagen aus gebildet.

Die Parietalspangen bleiben im Brustbereich als Rippen zeitlebens selbständig, während sie im Hals-, Lenden- und Kreuzbeinbereich in unterschiedlicher Weise mit den Wirbelbögen verschmelzen.

Unter Berücksichtigung unserer Kenntnisse über den normalen Ablauf der Entwicklung kann nun

das Zustandekommen der vorliegenden Mißbildung auf eine Störung in der Primärentwicklung der Wirbelsäule zurückgeführt werden.

Es ist hier in der Reihe der Lendenwirbel ein isolierter Wirbelbogen zusammen mit der entsprechenden Parietalspangenanlage vorhanden, während die übrigen Anteile des zugehörigen Wirbelsäulensegmentes, also der Wirbelkörper, sowie die kontralateralen Neural- und Parietalspangen fehlen. Bezieht man in die Betrachtungen auch andere Sklerotome bzw. die daraus hervorgegangenen verknöcherten Gebilde auf der rechten Seite der Wirbelsäule ein, so ist zu sehen, daß auch in anderen Abschnitten eine übermäßige Ausbildung zustande gekommen ist. Besonders muß dabei auf den untersten freien Wirbel hingewiesen werden, dessen nach rechts ausladender Fortsatz nur mit einem Teil der Pars lateralis des Os sacrum synostosiert und von dessen anderen Anteilen durch einen eher frontal eingestellten Spalt getrennt ist.

Offensichtlich sind hier die Parietalspangenanlagen der beiden obersten Sakralsegmente mit dem untersten freien Wirbel verschmolzen, während die aus den jeweiligen Bogenanlagen hervorgegangenen Proc. transversi mit den übrigen Anteilen des Os sacrum synostosiert sind.

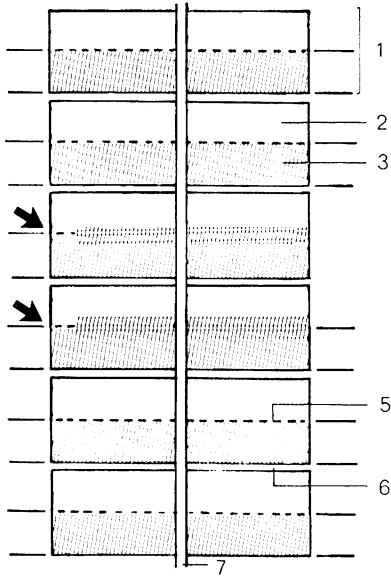


Abb. 5 a

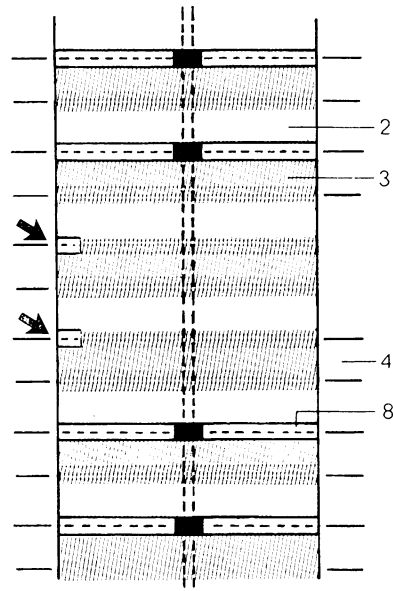


Abb. 5 b

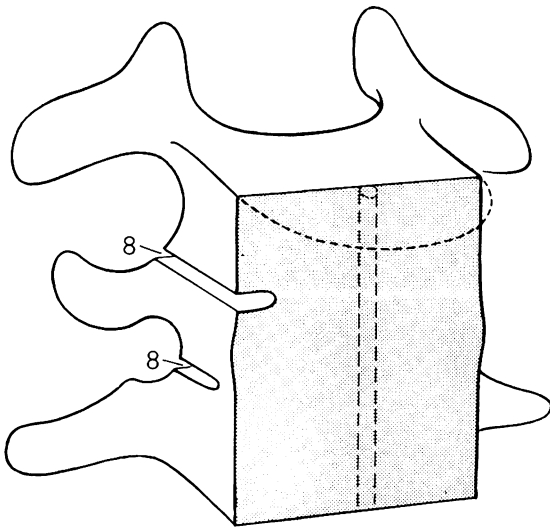


Abb. 5 c

Abb. 5 a-c Schema der Wirbelentwicklung bei einer Störung der Ausbildung der Skleromiten; Frontalschnitt auf Höhe der Chorda dorsalis. a) Primäre Gliederung, b) Neugliederung, c) räumliche Darstellung nach dem Modell. Pfeile weisen auf die unvollständig ausgebildeten intrasegmentalen Spalten hin, Zahlen siehe Abb. 4.

es sich um ein lumbalisiertes Sakralsegment handelt. Wir wollen versuchen, auch dafür im folgenden eine Deutung anzubieten.

Weiter ist zu berücksichtigen, daß der Querfortsatz des 7. Halswirbels auffallend groß und der Processus costarius des 1. Lendenwirbels eher zu klein ausgebildet ist. Wir fassen das als Hinweis dafür auf, daß hier eine allgemeine Störung in der Entwicklung der Neural- und Parietalspangen vorliegt.

Die reguläre Ausbildung der Wirbelkörper und ihrer Fortsätze kommt nur zustande, wenn eine entsprechende Segmentierung des mesenchymalen Blastems rings um die Chorda dorsalis gewährleistet ist. Das Auftreten der intrasegmentalen Spalten, welches die Aufteilung des Sklerotoms in Skleromiten zur Folge hat, ist allem Anschein nach auch die Voraussetzung für die Aussprossung der segmentalen Bogen- und Rippenfortsätze. In diesem Falle muß demnach auf der linken Seite die Segmentierung innerhalb des oberen der beiden beteiligten Sklerotome ganz unterblieben sein (Abb. 5 u. 6), während sie im unteren Sklerotom nur so weit ausgeführt wurde, daß sich der entsprechende Bogen sowie ein Processus costarius entwickeln konnte. Auf der rechten Seite vollzog sich die Segmentierung dagegen so, daß die Ausbildung aller Bogenanteile zusammen mit den zugehörigen Processus costarii möglich war. Die Zusammenfassung der vorderen Anteile der

Es erhob sich dabei die Frage, ob diese Veränderungen als Zeichen der Sakralisierung eines untersten Lendenwirbels aufzufassen sind oder ob

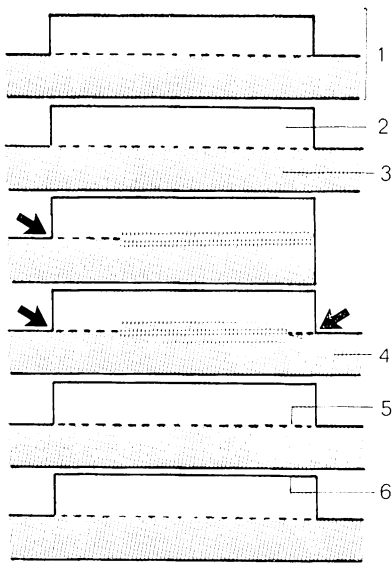


Abb. 6 a

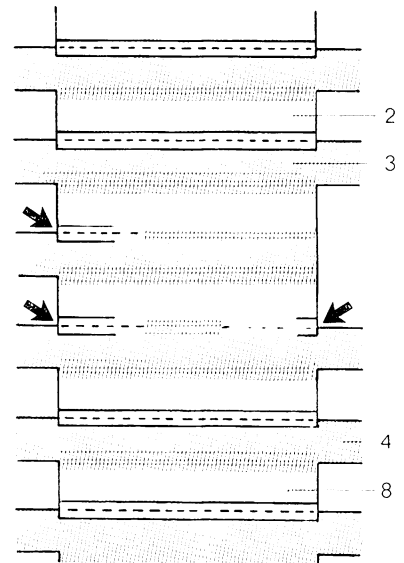


Abb. 6 b

Wirbelkörper zu einem Blockwirbel läßt sich ebenso darauf zurückführen, daß es zu keiner vollständigen Segmentierung in Skleromiten gekommen ist, was die Voraussetzung für die Ausbildung von Disci intervertebrales bilden würde. Da diese Segmentierung zeitlich gesehen früher stattfindet als die Formierung der Neural- bzw. Parietalspangen, kann damit eine Erklärung gefunden werden, warum im vorliegenden Falle trotz der seitlichen Einlagerung eines keilförmigen Wirbelstückes keine Skoliose vorhanden ist. Nur im dorsalen Abschnitt der betreffenden Sklerotome hat eine teilweise Segmentierung eingesetzt. Von hier aus konnte zumindest eine Wirbelbogenanlage gebildet werden, auch entstand dadurch ein Bandscheibenrudiment.

Wir müssen also davon ausgehen, daß wir ein Rudiment einer in ihrer Position innerhalb der Wirbelsäule normal gelegenen Lendenwirbelanlage vor uns haben, von welcher nur ein Teil ausgebildet wurde (Abb. 6). Der Blockwirbel besteht daher aus der 3.-5. Lendenwirbelanlage, das Wirbelstück entspricht dem Rest eines 4. Lendenwirbels. Das als Übergangswirbel ausgebildete unterste Segment des Lendenabschnittes muß damit als lumbalisierter Sakralwirbel angesehen werden.

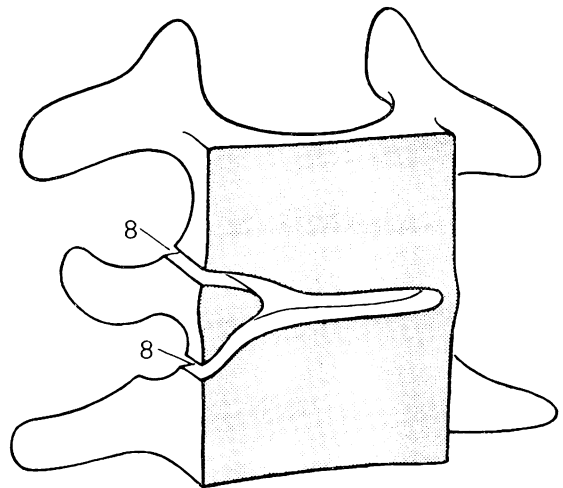


Abb. 6 c

Abb. 6 a-c Schema der Wirbelentwicklung bei einer Störung der Ausbildung der Skleromiten. Frontalschnitt auf Höhe des Abganges der Wirbelbögen: a) primäre Gliederung, b) Neugliederung, c) räumliche Darstellung nach dem Modell. Pfeile weisen auf die unvollständig ausgebildeten intrasegmentalen Spalten hin. Zahlen siehe Abb. 4.

Abschließende Bemerkungen

Im Falle dieser tiefgreifenden Gefügestörung der Wirbelsäule erscheint uns besonders bemerkens-

wert, daß die Beschwerden erst relativ spät so stark wurden, daß sich die Patientin einer ärztlichen Untersuchung unterzog. Es ist weiter festzustellen, daß in diesem Fall eine rechtzeitige bzw. frühzeitige Untersuchung und Beratung wahrscheinlich ohne Konsequenzen geblieben wäre. Für den angehenden Hochleistungssportler muß jedoch eine derartige gründliche Untersuchung des passiven Bewegungsapparates gefordert werden.

Aufgrund der weiten Entfernung des Heimatortes der Patientin von Innsbruck kann über den weiteren Verlauf der Beschwerden keine Aussage gemacht werden. Den Rat, den Hochleistungssport einzustellen, hat die Patientin jedenfalls nicht befolgt.

Oberarzt Dr. R. Putz, Inst. für Anatomie der Univ., Müllerstr. 59, A-6010 Innsbruck

Literatur

- Broder, J. E. W.:* Die Wirbelsäulenleiden und ihre Differentialdiagnose, 5. Aufl. Thieme, Stuttgart 1970
- Diethelm, L.:* Die Bedeutung der sagittalen Wirbelkörperspalte beim sogenannten ventralen und dorsalen Halbwirbel und „partielle sagittale Wirbelkörperspalte“. Fortschr. Röntgenstr. 68 (1943) 135
- Rathke, F. W.:* Sagittale und frontale Wirbelkörperspalten. Zur formalen Gesetzmäßigkeit kongenitaler Wirbelkörperfehlbildungen. Arch. orthop. Unfallchir. 50 (1959) 618
- Rüttig, H.:* Patho-Physiologie angeborener Fehlbildungen der Lendenwirbelsäule und des Lendenwirbelsäulen-Kreuzbein-Überganges. Z. Orthop. 91 (1959) Beil.
- Stark, D.:* Embryologie, 3. Aufl. Thieme, Stuttgart 1975
- Töndury, G.:* Entwicklungsgeschichte und Fehlbildungen der Wirbelsäule. In: Die Wirbelsäule in Forschung und Praxis. Bd. VII. Hippokrates, Stuttgart 1958
- Wallmann, H.:* Anatomische Beschreibung von zwei spiralig verwachsenen Halswirbeln. Verh. Phys. Med. Ges. 8 (1856) 159