

Aus dem Institut und der Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin  
der Ludwig-Maximilians-Universität München  
Direktor: Prof. Dr. med. Dennis Nowak

dem Institut für Arbeits-, Sozial und Umweltmedizin  
der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz  
Direktor: Prof. Dr. med. Dipl.-Ing. Stephan Letzel

und dem Institut für Medizinische Statistik und Epidemiologie  
der Technischen Universität München  
Direktor: Prof. Dr. med. Dipl.-Math. Dipl.-Inform. Klaus A. Kuhn

## **Das Hypothenar-Hammer-Syndrom**

**Ergebnisse einer multizentrischen Fall-Kontroll-Studie  
zur Erfassung beruflicher und außerberuflicher Risiken**

Dissertation  
zum Erwerb des Doktorgrades der Medizin  
an der Medizinischen Fakultät der  
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von  
Tobias Röhrle

aus  
Gräfelfing

2008

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät  
der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. med. D. Nowak

Mitberichterstatter: Prof. Dr. med. Ulrich H. Brunner

Prof. Dr. med. Rüdiger Baumeister

Mitbetreuung durch den  
promovierten Mitarbeiter: Dr. med. J. Reichert

Dekan: Prof. Dr. med. D. Reinhardt

Tag der mündlichen Prüfung: 26.06.2008

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	4
1.1	Hypothenar-Hammer-Syndrom.....	4
1.1.1	Ätiologie/Anatomie/Pathophysiologie .....	5
1.1.2	Klinik.....	7
1.1.2.1	Diagnostik .....	7
1.1.3	Therapie.....	9
1.2	Berufskrankheitenrecht .....	10
1.2.1	Anerkennung als „Quasi-Berufskrankheit“ .....	10
<b>2</b>	<b>Zielsetzung</b> .....	12
<b>3</b>	<b>Patienten und Methoden</b> .....	13
3.1	Untersuchungskollektiv .....	13
3.1.1	Rekrutierung von Fällen (HHS-Patienten).....	13
3.1.2	Ein- und Ausschlusskriterien der HHS-Patienten .....	14
3.1.3	Rekrutierung des Vergleichskollektivs (Kontrollen) .....	15
3.1.4	Ein- und Ausschlusskriterien Kontrollen .....	16
3.2	Untersuchungsablauf .....	17
3.2.1	Fragebogen .....	17
3.2.1.1	Risikofragebogen HHS-Patienten .....	17
3.2.1.2	Risikofragebogen Kontrollen .....	17
3.2.1.3	Erfassungsbogen nach Aktenlage.....	17
3.2.2	Interview.....	18
3.2.3	Ethikvotum, Datenschutz .....	18
3.3	Statistische Datenauswertung.....	18
3.4	Beteiligung an der Durchführung der Studie sowie Eigenanteil.....	19
<b>4</b>	<b>Ergebnisse</b> .....	20

4.1	Rekrutierungsstrategie.....	20
4.2	Deskriptive Daten.....	21
4.2.1	Allgemeine Beschreibungen.....	21
4.2.2	Berufsfeld .....	23
4.2.3	Belastungsbeschreibung der Hände bei beruflichen Tätigkeiten von HHS-Patienten und Kontrollen .....	25
4.2.4	Allgemeine Beschreibung der Klinik bei HHS-Patienten.....	28
4.2.4.1	Beschreibung der Lokalisation.....	28
4.2.4.2	Beschwerdesymptomatik bei HHS-Patienten (und Folgen für diese).....	31
4.2.4.3	Auswertung der Patientenakten nach durchgeführten Untersuchungsmethoden zur Diagnostik des HHS .....	34
4.2.4.3.1	Allen-Test.....	34
4.2.4.3.2	Fingeroszillographie.....	35
4.2.4.3.3	Duplexsonographie.....	35
4.2.4.3.4	Angiographie .....	35
4.2.4.4	Therapie des HHS .....	36
4.3	Spezielle Auswertung.....	37
4.3.1	Univariate Analyse.....	37
4.3.2	Multivariate Analyse mit Adjustierung.....	39
5	<b>Diskussion</b> .....	43
5.1	Diskussion Patienten und Methoden .....	43
5.1.1	Studiendesign .....	43
5.1.2	Repräsentativität des Kollektivs.....	44
5.1.3	Fragebogeninstrumente .....	47
5.2	Diskussion Ergebnisse.....	47
5.2.1	Allgemeine Beschreibungen des Gesamtkollektivs .....	47
5.2.2	HHS-Patienten.....	48

5.2.2.1	Lokalisation der Symptomatik .....	48
5.2.2.2	Art der Symptomatik .....	50
5.2.2.3	Untersuchungsmethoden .....	50
5.2.2.4	Therapie.....	51
5.2.3	Auswirkungen der HHS-Erkrankung auf die Patienten .....	52
5.2.4	Risikofaktoren für das HHS .....	53
5.3	Ausblick .....	59
6	<b>Zusammenfassung</b> .....	60
7	<b>Literaturverzeichnis</b> .....	62
8	<b>Danksagung</b> .....	68
9	<b>Lebenslauf</b> .....	69
10	<b>Anhang</b> .....	70

# 1 Einleitung

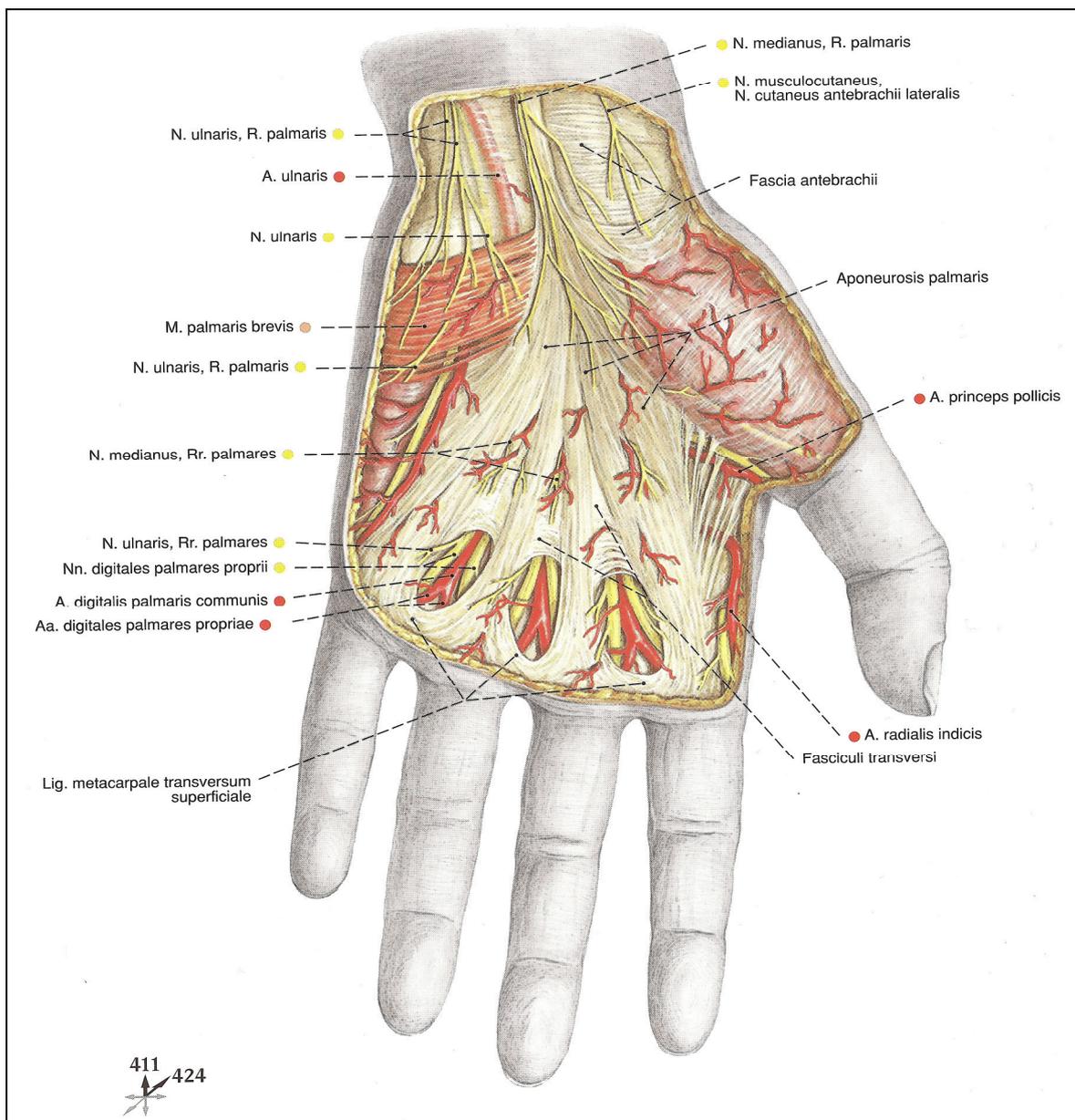
Beim Hypothenar-Hammer-Syndrom (HHS) handelt es sich um eine selten diagnostizierte Durchblutungsstörung der Hände. Sie tritt immer wieder in Erscheinung bei Menschen, die eine erhöhte Exposition besonders in Form von Schlägen auf den Kleinfingerballen (Hypothenar) haben. Oft ist das Krankheitsbild bisher im Zusammenhang mit beruflichen Tätigkeiten gesehen worden, da hier eine solche Form von Belastungen des Hypothenars vor allem bei schwerer körperlicher Arbeit auftreten kann. Bei vereinzelt HHS-Fällen konnte dies auch bewiesen werden, allerdings fehlten bisher ausreichende Untersuchungen zu dieser Fragestellung nach Ursachen und Risiken, die diese Erkrankung verursachen. Dies ist auch einer der Gründe, warum das HHS bisher noch nicht in der Liste der Berufskrankheiten geführt wird, obwohl dies oft von Autoren, die sich mit dieser Thematik befasst haben, gefordert wird. So liegt zwar eine Vielzahl von Einzelkasuistiken vor, aber epidemiologische Studien zum Zusammenhang zwischen beruflichen und außerberuflichen Risikofaktoren fehlen bislang. Da dies jedoch ein wichtiger Baustein für die Aufnahme einer Krankheit in die Berufskrankheitenliste ist, wurde diese Studie, mit Unterstützung der BG-Metall Nord-Süd, konzipiert, um eine Datenausgangslage für dieses Verfahren zu schaffen.

## 1.1 Hypothenar-Hammer-Syndrom

Das Hypothenar-Hammer-Syndrom (HHS) ist eine arterielle Durchblutungsstörung der Hände. 1934 beschrieb bereits von Rosen (von Rosen, 1934) dieses Krankheitsbild. Er diagnostizierte damals bei einem 23-jährigen Werkzeugmeister eine Thrombose in der Arteria ulnaris der rechten Hand. Als Auslöser wurde angegeben, dass der Werkzeugmeister beim Lösen einer Schraube mit der Hand abgeglitten und mit dem Hypothenar heftig auf eine Eisenkante gestoßen war. Nach einer vorübergehenden Schwellung kam es in den folgenden Wochen zu zunehmenden Schmerzen beim Belasten der Hand. In der durchgeführten Diagnostik zeigten sich Intimaläsionen und eine Thrombose in der Arteria ulnaris, welche von Rosen in Zusammenhang mit dem Unfallereignis sah. 1970 wurde der Begriff des Hypothenar-Hammer-Syndroms von Conn (Conn et al, 1970) nach ätiologischen Gesichtspunkten geprägt, um das durch stumpfe Traumen auf den Kleinfingerballen ausgelöste Krankheitsbild der akralen Ischämie zu kennzeichnen.

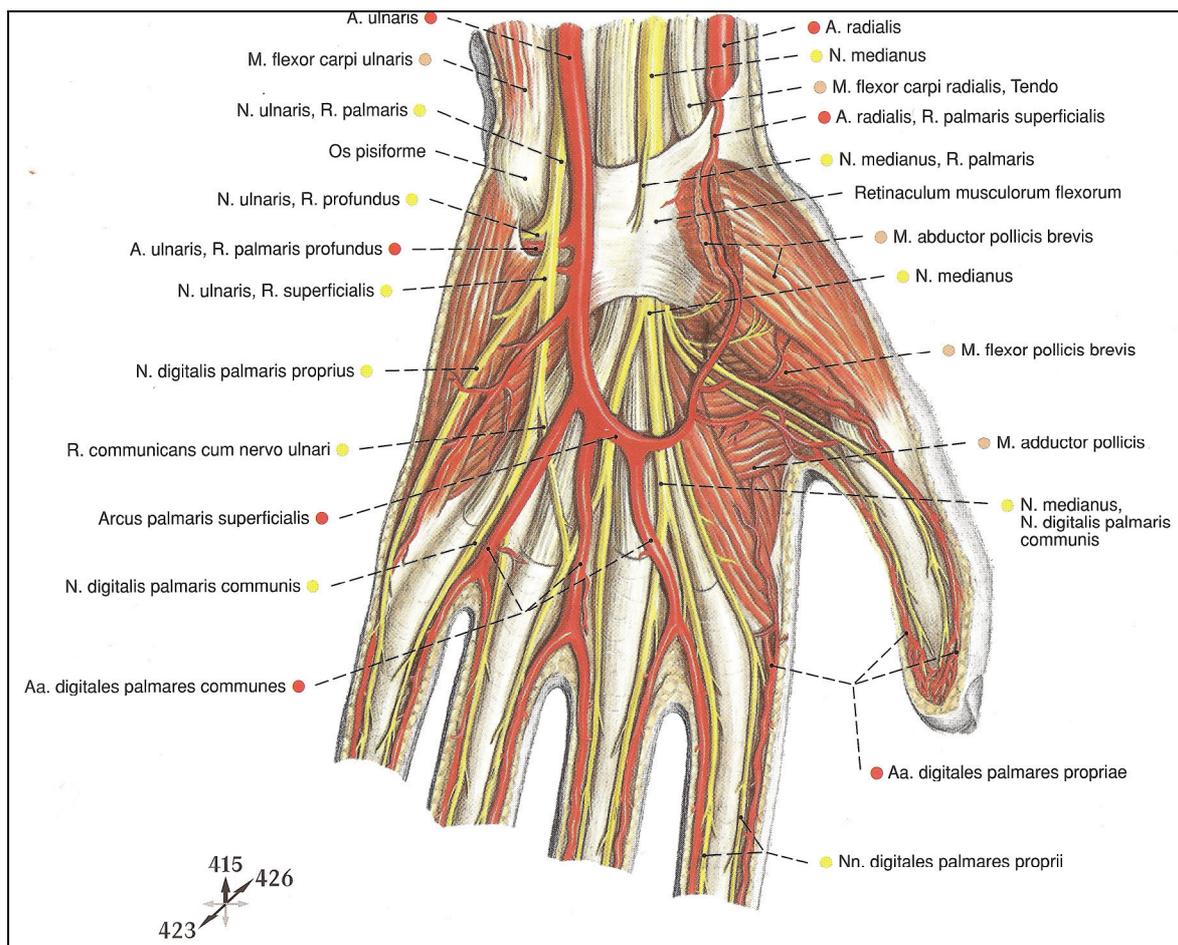
### 1.1.1 Ätiologie/Anatomie/Pathophysiologie

Zum besseren Verständnis des Krankheitsbildes HHS sind anatomische Kenntnisse der Gefäßversorgung der Hand erforderlich. Die Versorgung erfolgt über zwei zuführende Gefäße, die Arteria radialis und die Arteria ulnaris, wobei erstere meist in den tiefen Hohlhandbogen (Arcus palmaris profundus) und zweitere in den oberflächlichen Hohlhandbogen (Arcus palmaris superficialis) mündet. Oft sind beide zudem über die Bögen miteinander verbunden (Anastomosen- oder Kollateralenbildung) (Putz und Pabst, 2000) (s. auch Abbildung 1 und Abbildung 2).



**Abbildung 1: Anatomie der Hohlhand, oberflächliche Schicht; Darstellung der Arterien und Nerven aus Putz/Papst: Sobotta, Atlas der Anatomie des Menschen, © Elsevier GmbH Urban & Fischer Verlag München**

Hierbei gibt es jedoch sehr viele Varianten (Pouliadis et al, 1977; Nuber et al, 2002; Bilge et al, 2006). In der Regel werden aus dem oberflächlichen Hohlhandbogen die Fingerarterien der ulnaren drei Finger, also kleiner Finger, Ringfinger und Mittelfinger versorgt. Entsprechend den Varianten der Blutversorgung werden teils auch der Zeigefinger und sehr selten der Daumen über den oberflächlichen Hohlhandbogen versorgt (Putz und Pabst, 2000). Nicht immer besteht eine Kollateralversorgung über die Arteria radialis, daher erklärt sich die klinische Problematik beim Verschluss der Arteria ulnaris in einer Minderdurchblutung der ulnaren drei Finger. Die distale Arteria ulnaris verläuft beim Eintritt in die Hand durch den Gyon'schen Kanal, welcher durch Os pisiforme, Os hamatum und das Retinaculum musculorum begrenzt wird. Dabei wird die Arteria ulnaris sehr oberflächlich geführt und ist nur durch Haut, Subcutangewebe und den Musculus palmaris brevis bedeckt (Abudakka et al, 2006; Putz und Pabst, 2000; Van de Walle et al, 1998; Wernick und Smith, 1989). Somit kann es durch ein einmaliges oder auch repetitives Trauma zu einer Verletzung der Arteria ulnaris kommen, da diese gegen den Hamulus ossi hamati gedrückt werden kann (Conn et al, 1970).



**Abbildung 2: Anatomie der Hohlhand, tiefe Schicht nach Abtragung der Palmaraponeurose, aus Putz/Papst: Sobotta, Atlas der Anatomie des Menschen, © Elsevier GmbH Urban & Fischer Verlag München**

Als Folgen einer solchen Verletzung werden Intimaläsionen mit nachfolgenden thrombotischen Auflagerungen (Marshall und Breu, 2003) bis hin zur kompletten Thrombosierung sowie zu aneurysmatischen Veränderungen (Savader et al, 1988; Vayssairat et al, 1987) diskutiert. Dies führt, je nach anatomischer Gegebenheit (mit keinen bis zu gut ausgebildeten Kollateralen), zu mehr oder weniger ausgeprägten Symptomen (Ferris et al, 2000), welche sich in Form von akralen Durchblutungsstörungen äußern. Des Weiteren können sich, vor allem bei Ektasien und aneurysmatischen Veränderungen, Embolien lösen, welche die jeweiligen Fingerarterien verschließen können (vor allem die der Finger 3-5) (Heitmann et al, 2002; Willekens et al, 1991; Cooke, 2003).

### **1.1.2 Klinik**

Die Beschwerden eines HHS äußern sich ähnlich einem sekundären Raynaudphänomen, ohne hyperämische Phase (Cooke, 2003), welches an vereinzelt oder mehreren Fingern auftritt. Typischerweise treten die Beschwerden mit akutem Beginn auf. Es werden u.a. Schmerzen, Kältegefühl, Taubheitsgefühl und Kraftlosigkeit angegeben (Kraus et al, 2004). Bei ausgeprägten Durchblutungsstörungen können auch akrale Nekrosen und Ulcerationen an den betroffenen Fingern auftreten (Duncan, 1996).

Das HHS tritt vorwiegend einseitig auf. Hierbei ist in aller Regel die dominante Hand betroffen (Conn et al, 1970). Es werden jedoch auch beidseitige Fälle beschrieben (Kaji et al, 1993; Conn et al, 1970; Ferris et al, 2000; Scharnbacher et al, 2006). Von den Fingern sind meist die Finger 3-5 betroffen, es können aber auch die Zeigefinger mitbetroffen sein (Ferris et al, 2000; Tronnier et al, 1989).

#### **1.1.2.1 Diagnostik**

Zur Diagnosestellung wurden von Vayssairat ( Vayssairat et al, 1987) drei Kriterien formuliert:

- regelmäßige Verwendung der ulnaren Seite der Hand als Hammer (entweder während der Berufstätigkeit oder der Freizeit)<sup>1</sup>
- angiographisch nachgewiesene Okklusion oder Aneurysma der distalen Arteria ulnaris

---

<sup>1</sup> Aus methodischen Gründen wurde dies in der HHS-Studie nicht als Ein- oder Ausschlusskriterium gewertet

- Ausschluss anderer Erkrankungen mit ähnlicher Symptomatik, den Differentialdiagnosen symptomatischer akraler Durchblutungsstörungen entsprechend (s. Tabelle 1) (Klyscz et al, 1996; Willekens et al, 1991; Heitmann et al, 2002)

Dabei werden nicht nur regelmäßige, sondern auch einmalige Ereignisse als Auslösefaktoren angenommen (Heitmann et al, 2002). Zusätzlich wäre bei klinisch manifester HHS-Erkrankung das Auftreten von akralen Durchblutungsstörungen zu fordern.

Bei der Untersuchung kommen nach der ausführlichen Erhebung der Anamnese (insbesondere Beachtung der Tätigkeiten mit den Händen) erste einfache klinische Untersuchungen wie Inspektion und Palpation zum Tragen. Z. B. kann hier schon der Allen-Test zur Klärung einer Durchblutungsstörung beitragen. Zur weiteren nicht invasiven Diagnostik können die Fingerszillographie und Duplexsonographie durchgeführt

**Tabelle 1: Differentialdiagnosen bei symptomatischen akralen Durchblutungsstörungen**

<b>arterielle Verschlusskrankheiten</b>	Atherosklerose	<b>Hämatologische Erkrankungen</b>	Kälteagglutinine
	Thrombangiitis obliterans		Kryoglobulinämie
	Thoracic-Outlet-Syndrom		Polyzythämie
	Kardiale Embolien		Myeloproliferative Erkrankungen
	Primärer Morbus Raynaud		
<b>Kollagenosen</b>	Sklerodermie	<b>Sonstige</b>	Medikamentöse Auslösefaktoren, z.B. $\beta$ -Blocker, Ergotaminderivate
	Lupus erythematodes		Weichteiltumore
	Rheumatoide Arthritis		
	Dermatomyositis		
	Polymyositis		
<b>Traumata</b>	Vibrationsbedingtes Vasospastisches Syndrom		
	Erfrierungen		
	Lokale Verletzungen		
	Operationen		

werden. Auch eine Kapillarmikroskopie kann aus differentialdiagnostischen Überlegungen sinnvoll sein. Zur Abgrenzung gegenüber weiteren Differentialdiagnosen muss eine umfassende Labordiagnostik erfolgen, welche ein Differentialblutbild, Gerinnungs- und immunologische Laborparameter umfasst (Klitscher et al, 2005). Eine Magnetresonanz-Angiographie kann zusätzlich sehr gute Ergebnisse liefern (Winterer et al, 2002), hier könnten zudem Muskelanomalien erfasst werden, welche vereinzelt auch zu Durchblutungsstörungen führen können (Zeiss et al, 1992; Pribyl und Moneim, 1994). Als Goldstandard wird jedoch die Angiographie gesehen (Abudakka et al, 2006), wobei hier klassischerweise Gefäßabbrüche oder Aneurysmen der Arteria ulnaris zu erwarten sind, sowie Verschlüsse der Digitalarterien (Wagner und Alexander, 1996). Als weniger spezifisch ist das „Korkenzieher“-Phänomen (spiralenförmig veränderte Gefäßdarstellung) anzutreffen (De Monaco et al, 1999).

### **1.1.3 Therapie**

Wurde die Diagnose des HHS gestellt, sollte unmittelbar eine Therapie erfolgen (Klitscher et al, 2005). Zunächst wird die konservative Therapie der operativen Therapie vorgezogen. Hierzu gibt es bislang noch keine einheitlichen, evidenzbasierten Empfehlungen. Eine Expositionsprophylaxe (Tragen von gepolsterten Schutzhandschuhen, Unterlassung der ursprünglich auslösenden Tätigkeit) sowie absolute Nikotinkarenz und Vermeidung von Kälte werden jedoch als wichtig angesehen.

Die medikamentöse Therapie kann mittels lokaler intraarterieller Lyse (De Monaco et al, 1999; Schneider und Reinbold 1999), vor allem bei akutem Verschluss, durchgeführt werden. Heparin, Prostaglandine, Mittel zur Hämodilution und Kalziumantagonisten können zusätzlich gegeben werden. Thrombozytenaggregationshemmer und Marcumar kommen ebenfalls zum Einsatz, auch zur Prophylaxe vor weiteren Thrombosen. Früher wurde auch die Sympathikolyse zur Durchblutungsförderung eingesetzt. Diese wird aber aufgrund häufiger Rezidive nur noch selten angewandt (Schellong, 1999). Als Indikation zur Operation werden akute und komplette Verschlüsse gesehen. Hier kann die Thrombektomie oder die Resektion des Aneurysmas mit anschließender End-zu-End-Reanastomose oder der Einsatz venöser Grafts erfolgen (Kraus et al, 2004).

## **1.2 Berufskrankheitenrecht**

Das Hypothenar-Hammer-Syndrom wurde bislang noch nicht in die Liste der Berufskrankheiten aufgenommen. Berufskrankheiten im Sinne der gesetzlichen Unfallversicherungen sind nach § 9 Abs. 1 SGB VII solche Erkrankungen, die durch besondere Einwirkungen verursacht sind, denen bestimmte Personengruppen durch ihre versicherte Tätigkeit (d.h. durch ihre Arbeit) in erheblich höherem Maß ausgesetzt sind als die übrige Bevölkerung. Rechtlich handelt es sich um Krankheiten, die die Bundesregierung durch Rechtsverordnung mit Zustimmung des Bundesrates als Berufskrankheiten bezeichnet und die der Versicherte infolge einer den Versicherungsschutz nach § 2, 3 oder 6 begründenden Tätigkeit erleidet (Nowak, 2003). Eine Anerkennung als Berufskrankheit hat zur Folge, dass einerseits die Möglichkeit einer finanziellen Entschädigung für den Versicherten besteht, zum anderen können schädigende Einflüsse am Arbeitsplatz besser erkannt und gezielte Präventionsmassnahmen eingeleitet werden. Ein individueller Entschädigungsanspruch muss jeweils für den Einzelfall geprüft werden.

Vorschläge für die Aufnahme einer Krankheit in die BK-Liste bedürfen bestimmter Kriterienenerfüllung und können der Bundesregierung mitgeteilt werden. Diese vorliegenden wissenschaftlichen Erkenntnisse werden dann vom Ärztlichen Sachverständigenbeirat „Berufskrankheiten“ beim Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung beraten.

### **1.2.1 Anerkennung als „Quasi-Berufskrankheit“**

Wenn eine Krankheit, wie z. B. das HHS, nicht in der BK-Liste verzeichnet ist, kann diese jedoch u. U. als „Quasi-Berufskrankheit“ nach §9 Abs. 2 SGB VII anerkannt werden und somit gegebenenfalls zu Entschädigungsansprüchen wie bei einer gelisteten Berufskrankheit führen. Um jedoch als solche anerkannt zu werden müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Eine bestimmte Personengruppe muss bei ihrer Arbeit in erheblich höherem Maß als die übrige Bevölkerung besonderen Einwirkungen ausgesetzt sein.
- Diese Einwirkungen müssen nach den Erkenntnissen der medizinischen Wissenschaft generell geeignet sein, Krankheiten solcher Art zu verursachen.

- Diese medizinischen Erkenntnisse müssen neu sein, d.h. sie dürfen bei der letzten Ergänzung zur Berufskrankheitenverordnung noch nicht vorgelegen haben oder sind ungeprüft geblieben.
- Der ursächliche Zusammenhang dieser Einwirkungen muss im Einzelfall konkret mit der Krankheit in Zusammenhang stehen.

Das HHS wurde bisher in Einzelfällen nach dieser Öffnungsklausel anerkannt und führte z. T. zu Entschädigungszahlungen an die Betroffenen.

Als typisches Beispiel für ein Risiko wird oftmals ein Hammerschmied mit 600 Schlägen pro Stunde angegeben, bei dem aufgrund seiner Exposition laut BGH-Urteil die Voraussetzungen zur Anerkennung als „Quasi-Berufskrankheit“ vorlagen. Die Anerkennung einer „Quasi-Berufskrankheit“ wurde in der Praxis bei anderen Fällen mit weniger eindeutiger Exposition häufig abgelehnt (Rogosky et al, 2006).

## **2 Zielsetzung**

Ziel dieser Studie ist es, Risikofaktoren für das Entstehen eines Hypothenar-Hammer-Syndroms zu ermitteln und zu klären, ob die HHS-Patienten gegenüber bestimmten Expositionen, wie z.B. einer beruflichen Schlagbelastung auf den Hypothenar, in wesentlich höherem Maße ausgesetzt sind (oder waren) als die übrige Bevölkerung. Dies könnte entsprechend der Definition einer Berufskrankheit (BK) zur Aufnahme des Hypothenar-Hammer-Syndroms in die Liste der Berufskrankheiten führen. Bisher liegen keine verlässlichen epidemiologischen Studien vor, die diese Fragestellung erforscht haben. Daher sollen die Ergebnisse dieser Studie klären, ob die Voraussetzungen für eine Berufskrankheit prinzipiell gegeben sind und diese ggf. als wissenschaftliche Grundlage in einem späteren BK-Anerkennungsverfahren dienen können.

Da in Deutschland bisher jährlich nur wenige Fälle von HHS Erkrankungen diagnostiziert wurden, wobei mit einer höheren Dunkelziffer zu rechnen ist, eignet sich bei einem so relativ seltenen Krankheitsbild eine multizentrische retrospektive Fall-Kontroll-Studie zur Klärung dieser Fragestellung.

## **3 Patienten und Methoden**

### **3.1 Untersuchungskollektiv**

Um Risiken für das HHS zu ermitteln, wurde eine multizentrische Fall-Kontroll-Studie konzipiert. Hierzu sollten möglichst viele, mindestens jedoch 50 der in den letzten Jahren in Deutschland aufgetretenen HHS-Fälle erfasst und mittels strukturierter Telefoninterviews zu entsprechenden Risikofaktoren befragt werden. Dazu sollten Patienten von kooperierenden angiologischen Zentren angeschrieben und um Studienteilnahme gebeten werden. Zur Vergleichskontrolle sollte die Allgemeinbevölkerung und Krankenhauskontrollen dienen. Dazu wurden zufällig ausgewählte Personen interviewt und mit den HHS-Fällen verglichen. Darüber hinaus wurden zu den Patienten objektive medizinische Daten und angiologische Untersuchungsergebnisse aus den Arztbriefen und/oder den Krankenakten der behandelnden Ärzte erfasst und nach standardisierten Kriterien ausgewertet.

#### **3.1.1 Rekrutierung von Fällen (HHS-Patienten)**

Neben den Patienten aus den Universitätskliniken München und Mainz wurden, zum Auffinden weiterer HHS-Patienten, nach folgendem mehrstufigen Schema verschiedene Ansprechpartner nach Anzahl von HHS-Patienten schriftlich und gegebenenfalls telefonisch befragt:

- ausgewählte bzw. große angiologische Zentren in Deutschland als Pilotphase
  - alle Weiterbildungsbevollmächtigten für Innere Medizin mit dem Schwerpunkt Angiologie, entsprechend den von den Landesärztekammern veröffentlichten Listen der Weiterbildungsbefugten in Deutschland
  - Eine Auswahl aller Mitglieder der DGA (Deutsche Gesellschaft für Angiologie) lt. der offiziellen Mitgliederliste mit den Anfangsbuchstaben A-B
- Von der Kontaktierung weiterer Mitglieder wurde abgesehen, da die Rückantworten aus dieser Stichprobe zu gering waren.

- Der HVBG (Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften) wurde gebeten, Patienten mit HHS der letzten Jahre zu ermitteln und über die Berufsgenossenschaften anschreiben zu lassen.
- Die etwa 1000 Teilnehmer des arbeitsmedizinischen e-mail-Verteilers (Listservers) „arbmednet“ wurden gebeten, ihnen bekannte Fälle zu melden.

Unter Einhaltung datenschutzrechtlicher Bestimmungen wurden alle ermittelbaren Patienten jeweils von den behandelnden Zentren angeschrieben und um Studienteilnahme gebeten (s. Anlage I). Nach Erhalt der schriftlichen Einverständniserklärungen konnten dann die Telefoninterviews durchgeführt werden und die Krankenakten der jeweiligen Patienten angefordert und ausgewertet werden.

### **3.1.2 Ein- und Ausschlusskriterien der HHS-Patienten**

Die für den Einschluss in die Studie geforderten Kriterien sind in Abbildung 3 dargestellt. Neben der Volljährigkeit und schriftlichen Einwilligungserklärung als formale Kriterien wurde anhand der Befunde eine Diagnosesicherung im Sinne eines Wahrscheinlichkeitsbeweises durch Mitarbeiter der Studie unter Beteiligung eines Angiologen geprüft. Hierbei wurden jedoch nur die klinische Symptomatik und die entsprechenden medizinischen Befunde berücksichtigt, während die Belastung der Hände als Outcome-Parameter der Studie aus methodischen Gründen nicht berücksichtigt wurde.

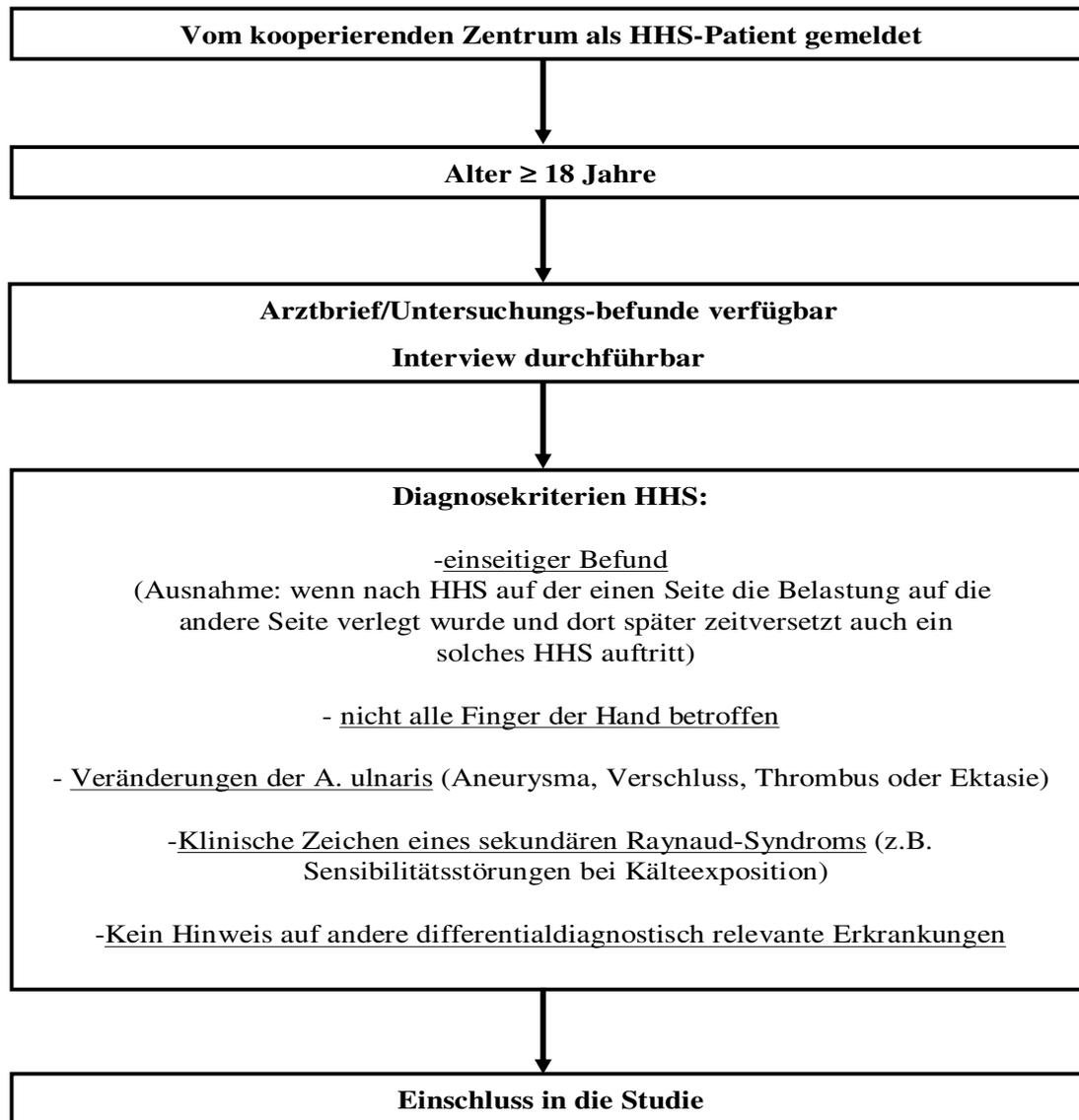


Abbildung 3: Ein- und Ausschlusskriterien der HHS-Patienten

### 3.1.3 Rekrutierung des Vergleichskollektivs (Kontrollen)

Als Krankenhaus-Kontrollen dienten Patienten aus den unfallchirurgischen Stationen und dem Wartebereich der chirurgischen Notaufnahme im jeweiligen Erfassungszentrum sowie Probanden der Blutspendeambulanz in der Universitätsklinik Mainz (persönliche Interviews).

Die Kontrollen in den klinischen Bereichen wurden mündlich zum Einverständnis befragt, eine Unterschrift wurde hier nicht benötigt, da keine persönlichen Daten wie Name, Adresse oder genaues Geburtsdatum erfasst wurden.

Um weiter ein allgemeines Bild der Bevölkerung zu erhalten, wurden für die weiter entfernten Regionen in Nord- und Ostdeutschland über Einwohnermeldeämter zufällig ausgewählte Stichproben, die der Region und dem Alter der erfassten HHS-Patienten entsprachen, angeschrieben und nach Erhalt der Einverständniserklärung telefonisch befragt.

### 3.1.4 Ein- und Ausschlusskriterien Kontrollen

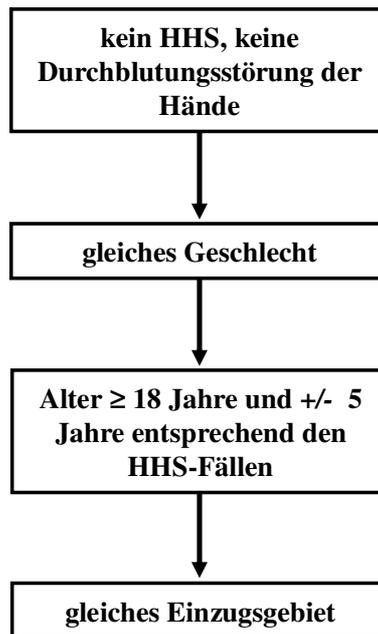


Abbildung 4: Ein- und Ausschlusskriterien Kontrollen

Als Kontrollgruppe diente eine zufällige, gesunde (d.h. ohne medizinisch diagnostizierte oder vermutete Durchblutungsstörung der Hände) Stichprobe der Allgemeinbevölkerung. Diese sollte sowohl dem Geschlecht, der Region als auch dem Alter nach den HHS-Fällen entsprechen.

## **3.2 Untersuchungsablauf**

### **3.2.1 Fragebogen**

Da für dieses relativ seltene Krankheitsbild keine standardisierten Fragebögen vorlagen, wurden solche entworfen.

#### **3.2.1.1 Risikofragebogen HHS-Patienten**

Für diesen Fragebogen wurden sowohl 45 Fragen zu Krankheitsbild, Vorerkrankungen, Behandlung, subjektiven Leiden und Beschwerden als auch Fragen zu Beruf und Freizeitverhalten im Hinblick auf Einsatz des Hypothenars als „Hammer“ sowie Risikofaktoren für Gefäßerkrankungen gestellt (s. Anlage III, FB-Telefoninterview HHS-Patienten).

#### **3.2.1.2 Risikofragebogen Kontrollen**

Für die Kontrollen wurde ein gekürzter Fragebogen mit spezifischen Fragen zum Ausschluss akraler Durchblutungsstörungen verwendet. Auch hier wurden speziell Risiken aus Beruf und Freizeit sowie Vorerkrankungen erfasst (s. Anlage IV FB-Interview-Kontrollen).

#### **3.2.1.3 Erfassungsbogen nach Aktenlage**

Für die Aktenauswertung wurde ein Fragebogen mit 47 standardisierten Fragen entworfen, um zusätzlich objektive medizinische Daten auswerten und analysieren zu können. Hier wurden zeitliche Daten, erhobene Beschwerden der Patienten aus Sicht der behandelnden Ärzte, diagnostische Kriterien, Untersuchungsergebnisse und Befunde, Behandlungsstrategien sowie die Wahrscheinlichkeit der Diagnose erfasst (s. Anlage V Erfassungsbogen nach Aktenlage).

### **3.2.2 Interview**

Die Interviews wurden jeweils durch einen ärztlichen Mitarbeiter der Studie telefonisch durchgeführt. Dabei wurde für ein Interview eines HHS-Patienten im Schnitt 20-50 Minuten benötigt und für die Kontrollen im Mittel 5-15 Minuten.

### **3.2.3 Ethikvotum, Datenschutz**

Das Studienkonzept wurde der Ethikkommission des Klinikums der Universität München zur Überprüfung vorgelegt und für ethisch-rechtlich unbedenklich eingestuft (Projekt-Nr. 131-06). Auch die Datenschutzbeauftragte des Klinikums der Universität München stimmte zu.

## **3.3 Statistische Datenauswertung**

Die Dateneingabe erfolgte in eine standardisierte und automatisierte Eingabemaske einer Access-Datenbank in Doppeleingabe. Anschließend wurde ein Fehlerabgleich durchgeführt.

Die statistische Auswertung erfolgte mittels SPSS 14.0 für Windows.

Die deskriptive Beschreibung des Kollektivs erfolgte unter Bildung von Vier-Felder-Tafeln und einfachen Häufigkeitstabellen. Bei den Prozentangaben wurden jeweils gültige Angaben berücksichtigt.

Für die Näherung des relativen Risikos für das Auftreten des Krankheitsbildes bei bestimmten beruflichen und außerberuflichen Expositionen wurden die Odds-Ratios und die 95%-Konfidenzintervalle bestimmt. Mit dem  $\chi^2$ -Test wurde das Signifikanzniveau der Odds-Ratios ermittelt.

Des Weiteren wurde mittels Mantel-Haenszel-Test ein innerschichtiger Vergleich der einzelnen Subgruppen und ihrer regionalen Zuordnung durchgeführt.

In logistischen Regressionsmodellen wurde die Odds Ratio gegenüber potentiellen Confoundern wie Alter, Geschlecht, Region, Arbeit, Body-Mass-Index (BMI), Nikotinkonsum und Berufszugehörigkeit bzw. Berufstätigkeit adjustiert.

### **3.4 Beteiligung an der Durchführung der Studie sowie Eigenanteil**

Die Studie wurde als multizentrische Fall-Kontroll-Studie konzipiert und durch das Institut und die Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, LMU München (T. Röhl, Dr. J. Reichert, Prof. Dr. D. Nowak) sowie das Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, JGU Mainz (Dr. J. Scharnbacher, Prof. Dr. S. Letzel), beiderseits zu gleichen Anteilen, durchgeführt. Als zusätzlicher Berater für spezielle angiologische Fragestellungen und Diagnosesicherung wirkte Herr Professor U. Hoffmann, Leiter der Angiologie des Gefäßzentrums des Klinikums der Universität München mit. Als Berater für statistische Fragestellungen war Herr Professor K. Ulm vom Institut für Medizinische Statistik und Epidemiologie, Klinikum rechts der Isar der TU München tätig. Der Eigenanteil der Arbeit liefert die konzeptionelle Mitgestaltung des Studiendesigns, das Studienmanagement sowie Organisation. Dazu kommt die Vorbereitung des Ethikantrages, die inhaltliche Mitgestaltung der Fragebögen, außerdem die Durchführung der meisten Interviews bei HHS-Patienten und Probanden im Studienzentrum München mit der kompletten Auswertung der Patientenakten und Befunde, des Weiteren die Erstellung der Datenbank sowie der vollautomatisierten Eingabemaske in Access, Beteiligung an der Dateneingabe und die Auswertung der erhobenen Daten.

## 4 Ergebnisse

### 4.1 Rekrutierungsstrategie

Für die Studie wurden neben dem Aufruf über das arbednet insgesamt 219 Angiologen und 13 Berufsgenossenschaften angeschrieben. Es kamen 133 Rückmeldungen zu bekannten und in Erinnerung behaltenen HHS-Fällen. Es ließen sich 107 HHS-Fälle durch die behandelnden Angiologen ermitteln, die in einem Anschreiben zur Studienteilnahme gebeten wurden. Von den so kontaktierten Patienten haben 69 eine Einverständniserklärung abgegeben. Es kam zu 4 Ausfällen, woraufhin 65 telefonische Interviews durchgeführt werden konnten. Zusätzlich waren 29 HHS-Patienten, die über die Berufsgenossenschaften kontaktiert wurden, mit der Studienteilnahme einverstanden und wurden ebenfalls interviewt, d.h. insgesamt 94 HHS-Patienten (s. Tabelle 2).

Als Kontrolle dienten insgesamt 117 durchgeführte Interviews. Von den letztendlich in die Studie eingeschlossenen 110 Probanden waren 88 Krankenhauskontrollen und 22 über Einwohnermeldeämter rekrutiert worden (s. Tabelle 3).

**Tabelle 2: Gesamtübersicht des Kollektivs**

Kollektiv	Anzahl der Interviews		Eingeschlossene Probanden	
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
HHS-Patienten	94	44,5 %	73	39,9 %
Kontrollen	117	55,5 %	110	60,1 %
Gesamt	211	100,0 %	183	100,0 %

Nach erneutem Überprüfen der Diagnosekriterien durch die HHS-Study-Group konnten 73 HHS-Fälle und 110 Kontrollen eingeschlossen werden. Bei 21 der bereits interviewten HHS-Fällen konnte die Diagnose anhand der durchgeführten Untersuchungen oder der zur Verfügung stehenden Befunde nicht ausreichend gesichert werden. Bei sieben interviewten Kontrollen bestand der Verdacht auf akrale Durchblutungsstörungen der Hände. Somit ergab sich das in Tabelle 3 dargestellte Kollektiv, mit dem die folgende Auswertung durchgeführt wurde.

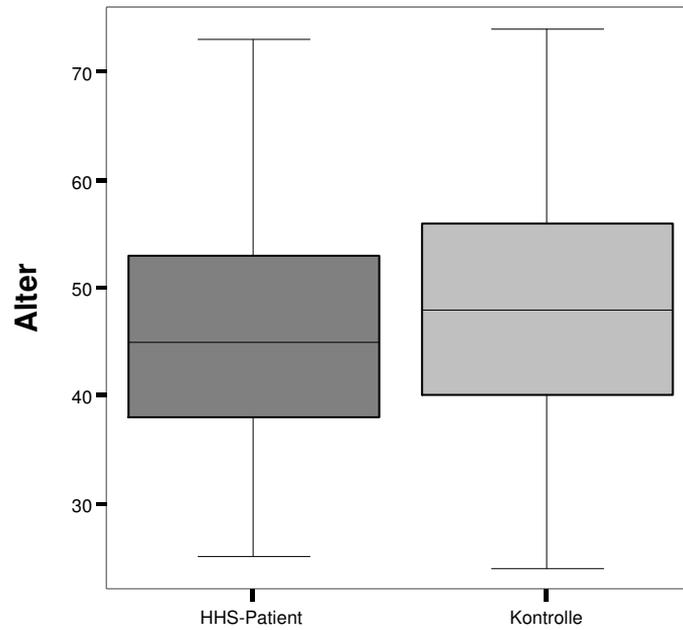
**Tabelle 3: Probanden nach Interviewzentrum und Rekrutierungsstrategie**

Kollektiv	Zentrum	Interview	Anzahl	Prozent
HHS-Fälle	München	HHS-Patienten (Angiologen)	27	14,7
		HHS-Patienten (BG)	7	3,8
	Mainz	HHS-Patienten (Angiologen)	25	13,7
		HHS-Patienten (BG)	14	7,7
		<b>Gesamt</b>	73	39,9
Kontrollen	München	Krankenhauskontrollen	30	16,4
		Kontrolle Meldeämter	22	12,0
	Mainz	Krankenhauskontrollen incl. Blutspendeambulanz	58	31,7
		<b>Gesamt</b>	110	60,1
	<b>Gesamt</b>		183	100

## 4.2 Deskriptive Daten

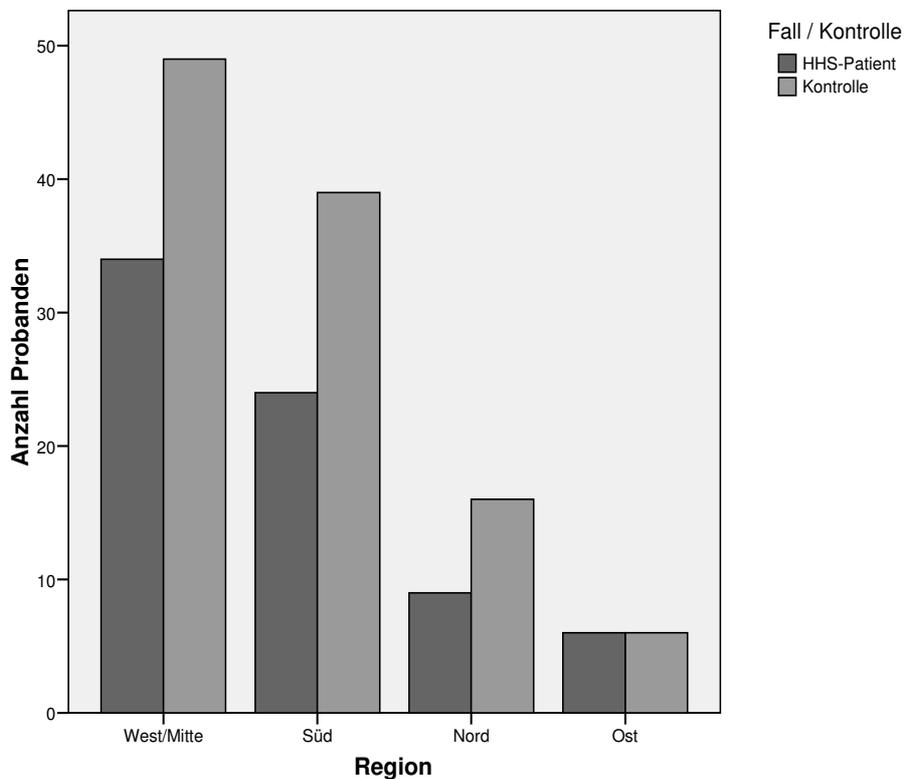
### 4.2.1 Allgemeine Beschreibungen

In der Gruppe der 73 HHS-Patienten (=Fälle) gab es 71 Männer und 2 Frauen. Bei den 110 Kontrollen waren es 105 Männer und fünf Frauen. Das mittlere Alter zum Interviewzeitpunkt lag bei den HHS-Patienten bei 51,7 Jahren, der Jüngste war 33, der Älteste 75 Jahre alt. Bei Erkrankungsbeginn waren sie durchschnittlich 45,5 Jahre (25 bis 73 Jahre) alt. Die Erstmanifestationen der Erkrankungen selbst lagen somit durchschnittlich 6,2 Jahre (0 bis 24 Jahre) zurück. In der Vergleichsgruppe lag das mittlere Alter bei 48,7 Jahren (24 bis 74 Jahre) (s. Abbildung 5).



**Abbildung 5: Alter der HHS-Patienten bei Erkrankungsbeginn und das Alter der Kontrollen zum Zeitpunkt des Interviews**

Der größte Anteil von Probanden kam, den beiden Interviewzentren entsprechend, aus West- und Süddeutschland. Zwischen den einzelnen Regionen und Altersgruppen zeigten sich keine Unterschiede im innerschichtigen Vergleich, ebenso bei den über die Angiologen oder Berufsgenossenschaften rekrutierten Patienten.



**Abbildung 6: Aufschlüsselung der eingeschlossenen HHS-Patienten und Kontrollen nach Region**

Der Anteil von Rechtshändern im Gesamtkollektiv war 87,4 % (n = 160; HHS-Fälle: 86,3 %, n = 63; Kontrollen 88,2 %, n = 97), Linkshänder zu sein gaben 8,2 % (n=15) an (HHS-Fälle 9,6 %, n=7; Kontrollen 7,3 %, n=8) und beidhändig stufen sich 4,4 % (n=8) ein (HHS-Fälle 4,1 %, n=3; Kontrollen 4,5 %, n=5).

Der Anteil der Raucher im Kollektiv (s. Tabelle 4) lag insgesamt bei 31,2 %. Dabei gab ein Drittel der HHS-Patienten an, starke Raucher zu sein ( $\geq 10$  Zigaretten täglich), bei den Kontrollen lag dieser Anteil mit 20,9 % etwas niedriger. Auch der Anteil der Ex-Raucher war mit 31,5 % unter den HHS-Patienten höher als bei den Kontrollen (18,2 %).

Von den Rauchern wurden durchschnittlich 27,5 packyears bei HHS-Fällen und 24,2 packyears bei Kontrollen angegeben.

**Tabelle 4: Rauchgewohnheiten von HHS-Fällen und Kontrollen**

Rauchgewohnheiten	HHS-Patienten (n=73)		Kontrollen (n=110)		Gesamt (n=183)	
nie geraucht	23	31,5 %	60	54,5 %	83	45,3 %
Ex-Raucher	23	31,5 %	20	18,2 %	43	23,5 %
$\leq 10$ Zigaretten/Tag	3	4,1 %	7	6,4 %	10	5,5 %
$> 10$ Zigaretten/Tag	24	32,9 %	23	20,9 %	47	25,7 %
Gesamt	73	100,0 %	110	100,0 %	183	100,0 %

#### 4.2.2 Berufsfeld

Bei der Erhebung der aktuellen Berufe wurde ein sehr breites Spektrum unterschiedlicher Berufe erfasst. Daher wurden diese für die Auswertung verschiedenen Berufssparten zugeordnet. Wie in Tabelle 5 ersichtlich, war der überwiegende Anteil der HHS-Patienten (43 HHS-Patienten; 58,9 %) als Mechaniker/Schlosser/Schmied/Monteur (in der Metallverarbeitung) oder als Handwerker (17 HHS-Patienten; 23,3 %) tätig, während bei den Kontrollen als Zufallsstichprobe aus der Normalbevölkerung der überwiegende Anteil Bürotätigkeiten nachging (64 Kontrollen; 58,2 %). Bei den HHS-Patienten wurden dabei nur Tätigkeiten vor dem Erkrankungsbeginn berücksichtigt.

**Tabelle 5: Zuordnung der HHS-Patienten bzw. Kontrollen zu bestimmten Berufssparten anhand der in den Interviews erfassten Berufe (Mehrfachzuordnungen möglich, wenn der Interviewte in verschiedenen Berufen tätig war)**

Berufssparten	HHS-Patienten (n=73)		Kontrollen (n=110)	
	Anzahl	Anteil (%)	Anzahl	Anteil (%)
Mechaniker/Schlosser/Schmied/ Monteur	43	58,9 %	21	19,1 %
Handwerker	17	23,3 %	17	15,5 %
Fahrer	8	11 %	9	8,2 %
Arbeiter	7	9,6 %	11	10 %
Land- und Forstwirtschaft/Gärtner	6	8,2 %	6	5,5 %
Büro-Tätigkeit	5	6,8 %	64	58,2 %
Künstler	1	1,4 %	2	1,8 %
Gesundheitsdienst	0	0 %	9	8,2 %
Sonstige Berufe	3	4,1 %	4	3,6 %

Anhand der in den Interviews erfassten Berufs- und Arbeitsanamnesen wurden HHS-Patienten und Kontrollen als „blue-collar-worker“ eingeteilt, wenn Anteile handwerklicher oder körperlicher Tätigkeiten in der bisherigen Erwerbstätigkeit überwogen. Dies war bei 68 der HHS-Patienten (=93,2 %) und bei 36 der Kontrollen (=32,7 %) der Fall (s. Tabelle 6). Die anderen wurden als so genannte „white-collar-worker“ zusammengefasst. Zwei HHS-Fälle (=2,7 %) und 7 Kontrollen (=6,4 %) wurden der Kategorie „beide“ zugeordnet, wenn das Verhältnis der „blue-“ und „white-“ Tätigkeiten ausgeglichen war. Es erfolgten zudem Einteilungen nach „blue-collar-worker Tätigkeiten“ mit einem Anteil von mehr als fünf Jahren oder insgesamt überwiegend, und „blue-collar-worker Tätigkeiten“, die länger als ein Jahr dauerten.

**Tabelle 6: Aufgliederung der Berufe nach blue- / white-collar worker<sup>2</sup> entsprechend der überwiegenden Tätigkeit**

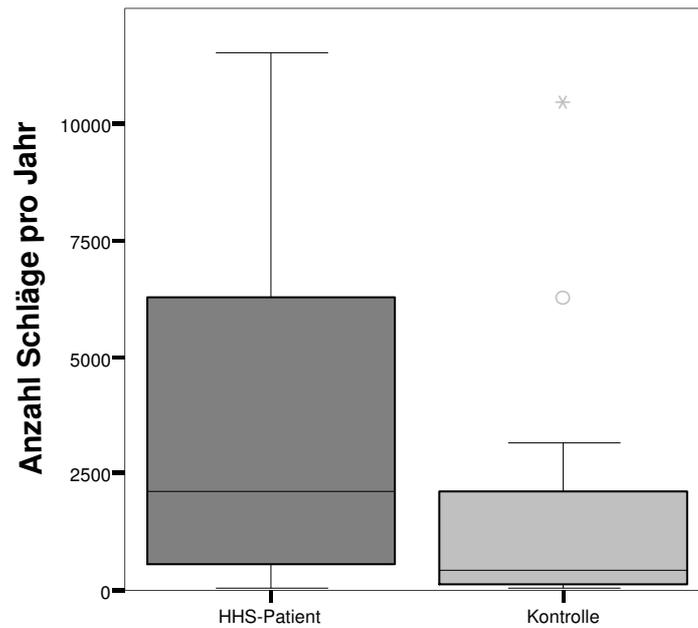
Arbeit	HHS-Patienten (n=73)		Kontrollen (n=110)		Gesamt (n=183)	
überwiegende Tätigkeiten als blue-collar-worker	68	93,2 %	36	32,7 %	104	56,8 %
überwiegende Tätigkeiten als white-collar-worker	3	4,1 %	67	60,9 %	70	38,3 %
beide <sup>1</sup>	2	2,7 %	7	6,4 %	9	4,9 %
Tätigkeiten als blue-collar-worker, ≥ 5 Jahre oder ≥ 30% Anteil am Erwerbsleben	70	95,9 %	43	39,1 %	113	61,7 %
Tätigkeiten als white-collar-worker mit ≤ 5 Jahren als blue-collar-worker	3	4,1 %	67	60,9 %	70	38,3 %
jemals Tätigkeit als blue-collar-worker (≥ 1 Jahr)	70	95,9 %	53	48,2 %	123	67,2 %
white-collar-worker Tätigkeit (≤ 1 Jahr als blue-collar-worker)	3	4,1 %	57	51,8 %	60	32,8 %

<sup>1</sup> zu gleichen Anteilen als blue- und white-collar-worker tätig

#### **4.2.3 Belastungsbeschreibung der Hände bei beruflichen Tätigkeiten von HHS-Patienten und Kontrollen**

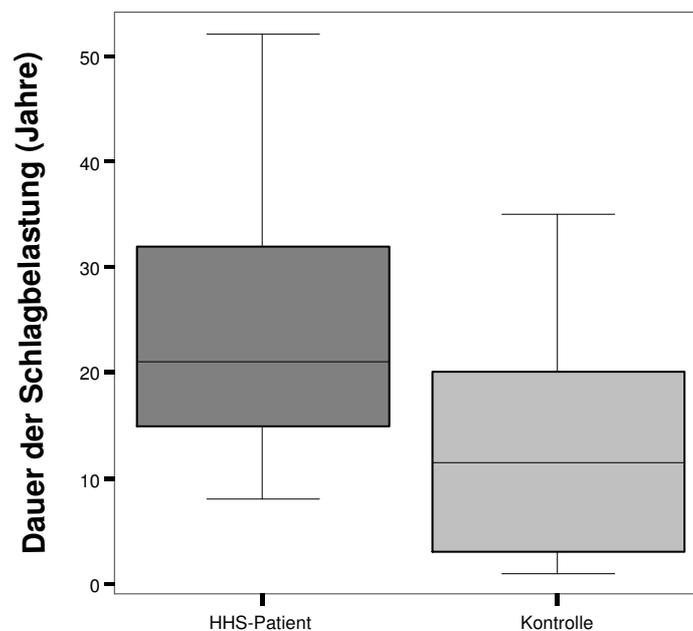
Im Interview wurden detailliert Belastungen auf die Hände erfragt, insbesondere Anzahl und Anlässe einer direkten Schlagbelastung auf das Hypothenar, d.h. das Schlagen mit dem bloßen Handballen auf Werkzeuge, Holzbretter oder sonstige Gegenstände im Rahmen der beruflichen Tätigkeit (s. Tabelle 7). Dabei gaben 74 % (n=54) der HHS-Patienten an, eine berufliche Schlagbelastung auf das Hypothenar gehabt zu haben. In der Vergleichsgruppe waren es 26,4% (n=29). Bei 47 HHS-Patienten und 18 Kontrollen ließ sich aus den Angaben die jährliche oder kumulative Anzahl an Schlägen errechnen. Diese zeigten mit Zahlen zwischen 20 und 1.176.000 Schlägen pro Jahr bei den HHS-Fällen (im Durchschnitt 46.039 Schläge) und 42 bis 10.500 Schlägen pro Jahr bei den Kontrollen (im Durchschnitt 1562 Schläge) jeweils breite Intervalle auf (s. Abbildung 7).

<sup>2</sup> blue-collar-worker: gewerblicher Arbeiter, überwiegend handwerkliche Tätigkeit; white-collar-worker: Person mit überwiegend Bürotätigkeit



**Abbildung 7: Anzahl der Schläge auf das Hypothenar nach Interviewangaben, hochgerechnet auf ein Jahr, hierbei sind acht HHS-Patienten mit Schlagzahlen von über 20.000 im Boxplot nicht abgebildet (fehlende Schlagzahlen: 21.000, 42.000, 63.000, 147.000, 168.000, 210.000, 231.000, und 1.176.000)**

Die berufliche Schlagbelastung der HHS-Patienten (s. Abbildung 8) bestand durchschnittlich 24,4 Jahre. Hierbei wurden von den Patienten, für die eine Dauer der Schlagbelastung vorlag (n=46), minimal acht und maximal 52 Jahre angegeben (Kontrollen, n=22, min.1 und max. 35 Jahre).



**Abbildung 8: Dauer der Schlagbelastung in Jahren auf das Hypothenar von HHS-Fällen (n=46) und Kontrollen (n=22) nach Interviewangaben.**

Eine tägliche Schlagbelastung (s. Tabelle 7) wurde von 41 (=56,2 %) HHS-Patienten mit durchschnittlich 258 Schlägen pro Tag angegeben (min. 1, max. 5.600 Schläge pro Tag). Im Gegensatz dazu waren nur neun Kontrollen (=8,2 %) einer täglichen Schlagbelastung mit durchschnittlich 14 Schlägen (min. 2, max. 50 Schläge pro Tag) ausgesetzt.

**Tabelle 7: Berufliche Schlagbelastung, Vibrationsbelastung und Druckbelastung (Mehrfachangaben möglich)**

Art der Belastung	HHS-Patienten (n=73)		Kontrollen (n=110)	
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
Berufliche Schlagbelastung	54	74,0 %	29	26,4 %
Berufliche Vibrationsbelastung	62	84,9 %	53	48,2 %
Berufliche Druckbelastung	65	89,0 %	62	56,4 %
Berufliche Schlag- oder Druckbelastung	70	95,9 %	63	57,3 %
Tägliche Schlagbelastung	41	56,2 %	9	8,2 %

Ebenso wurden Angaben zu beruflicher Druck- und Vibrationsbelastung erfragt. Da unter der o.g. Schlagbelastung ausschließlich Schläge mit der bloßen Hand erfasst wurden, mussten indirekte Schlagbelastungen oder Rückschläge über Werkzeuge wie Hammer oder Zangen unter beruflicher Druckbelastung subsumiert werden. Hier gaben 65 (=89 %) der Patienten berufliche Druckbelastungen (56,4% Kontrollen; n=62) und 62 (=84,9 %) berufliche Vibrationsbelastungen an (48,2% Kontrollen; n=53) (s. Tabelle 7).

Diese Belastungen dauerten bei HHS-Patienten bei Druck durchschnittlich 23,6 Jahre (2-52 Jahre; n=60), in der Vergleichsgruppe durchschnittlich 15,7 Jahre (1-50 Jahre; n=53). Bei Vibration lag sie bei 22,6 Jahren (2-55 Jahre; n=56) unter den HHS-Fällen sowie in der Vergleichsgruppe bei 13 Jahren (1-50 Jahre; n=45).

Da sowohl eine Schlagbelastung als auch eine Druckbelastung als potentielle Auslösefaktoren für ein HHS in Frage kommen, wurde untersucht, wie viele der HHS-Patienten und Kontrollen jeweils einer beruflichen Druck- oder Schlagbelastung exponiert waren.

In der Analyse der einzelnen Tätigkeiten zeigt sich, wie in Tabelle 8 dargestellt, dass der überwiegende Anteil der HHS-Patienten (63 %) einer kombinierten Belastung aus Schlag, Druck und Vibration ausgesetzt war. Demgegenüber waren in der Stichprobe aus der Allgemeinbevölkerung nur knapp 22 % dieser kombinierten Belastung ausgesetzt, während 35,5 % der Kontrollen keinerlei signifikante Belastungen der Hände angaben.

**Tabelle 8: Einfach-, Doppel- und Dreifachbelastung**

Art der Belastung	HHS-Patienten (n=73)		Kontrollen (n=110)	
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
Ohne Angabe einer Belastung	2	2,7 %	39	35,5 %
nur Schlagbelastung	2	2,7 %	1	0,9 %
nur Vibrationsbelastung	1	1,4 %	8	7,3 %
nur Druckbelastung	4	5,5 %	13	11,8 %
nur Schlag- und Vibrationsbelastung	3	4,1 %	0	0 %
nur Schlag- und Druckbelastung	3	4,1 %	4	3,6 %
nur Druck- und Vibrationsbelastung	12	16,4 %	21	19,1 %
Schlag- Druck- und Vibrationsbelastung	46	63,0 %	24	21,8 %

Neben den beruflichen Belastungen auf die Hände wurden im Interview auch solche erfasst, die im Rahmen von Freizeitaktivitäten, z.B. beim Heimwerken oder bei der Gartenarbeit, entstanden. Dabei zeigte sich, dass 41,7 % der Fälle und 40,4 % der Kontrollen eine sporadische Schlagbelastung während der Freizeit hatten, bei Druckbelastung (59,7 % Fälle und 54,5 % Kontrollen) und Vibrationsbelastung (71,2 % Fälle und 66,4 % Kontrollen) war dies ähnlich. Hieraus ergaben sich im  $\chi^2$ -Test keine signifikanten Unterschiede zwischen HHS-Patienten und Kontrollen. Regelmäßige Belastungen konnten nicht ermittelt werden.

#### **4.2.4 Allgemeine Beschreibung der Klinik bei HHS-Patienten**

##### **4.2.4.1 Beschreibung der Lokalisation**

In der Regel ist bei den HHS-Patienten die Symptomatik auf der schlagexponierten Hand aufgetreten. Dies trifft für 36 (von 38 = 94,7 %) auf der rechten Seite und 4 (von 5 = 80 %) auf der linken Seite zu. Bei nur 3 HHS-Patienten wurden die Beschwerden auf der weniger exponierten Hand angegeben (s. Tabelle 9).

Dabei war bei 39 (von 47 = 83 %) Rechtshändern erwartungsgemäß vorwiegend die rechte Hand und bei 3 (von 5 = 60 %) Linkshändern die linke Hand häufiger betroffen. Bei Patienten, die beidhändig zu sein angaben, traten die Beschwerden nur rechts auf (s. Tabelle 10). Ebenfalls überwogen die Beschwerden rechts, wenn angegeben wurde, mit beiden Händen zu schlagen (54,5 %) (s. Tabelle 9). Insgesamt lagen hier 54 Angaben vor.

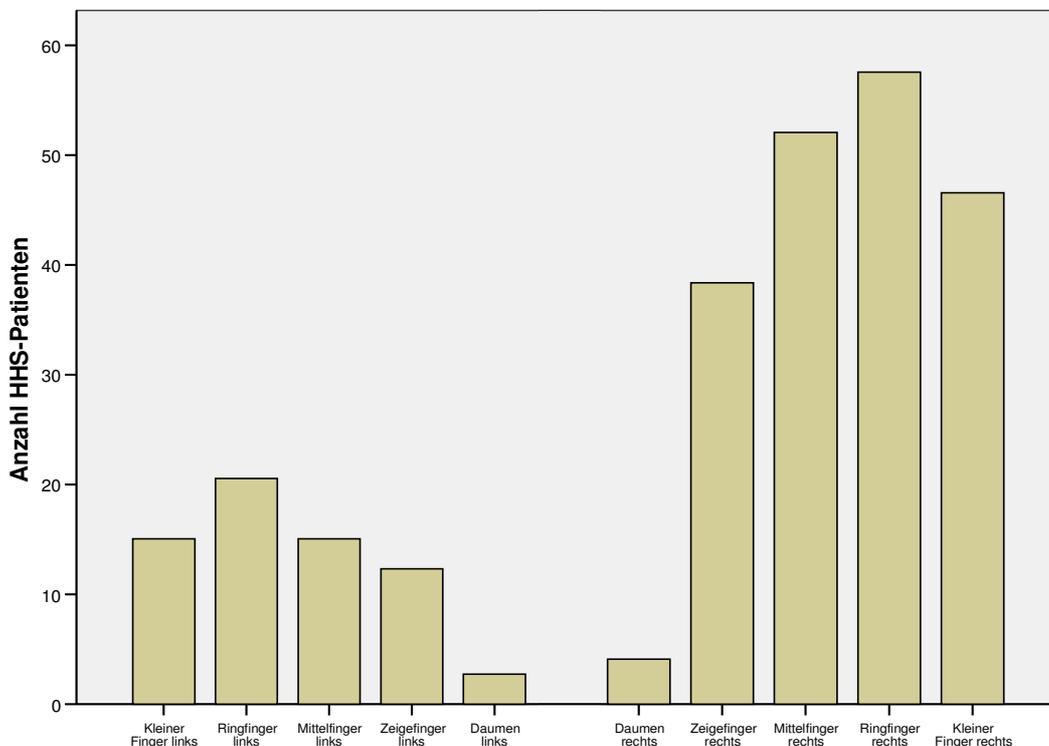
**Tabelle 9: Zusammenhang von schlagender Hand zu betroffener Hand**

		betroffene Hand			Gesamt
		rechts	links	beide	
Seite der schlagenden Hand (exponierte Hand)	rechts	36	2	0	38
	links	1	4	0	5
	beide	6	3	2	11
Gesamt		43	9	2	54

**Tabelle 10: Zusammenhang Händigkeit und betroffene Hand**

		betroffene Hand			Gesamt
		rechts	links	beide	
Händigkeit	rechts	39	6	2	47
	links	2	3	0	5
	beide	2	0	0	2
Gesamt		43	9	2	54

Die Hauptbeschwerden des HHS treten an den Fingern der schlagenden Hand auf. Wie aus Abbildung 9 ersichtlich, sind die Ringfinger der jeweiligen Hand dabei am häufigsten betroffen, gefolgt von Mittel- und kleinem Finger. Die rechte Hand ist häufiger betroffen. Daumenbeschwerden wurden im Interview insgesamt nur von 3 Patienten angegeben. Anhand der Aktenauswertung waren Beschwerden an den Daumen ebenfalls bei drei der HHS-Patienten beschrieben.



**Abbildung 9: Von Beschwerden betroffene Finger nach Interviewangaben der HHS-Patienten**

Bei den meisten HHS-Patienten war eine Anzahl von jeweils ein bis drei Fingern betroffen (Tabelle 11). Nur ein HHS-Patient hat keine Beschwerden an den Fingern angegeben, diese waren auf den Hypothenarbereich beschränkt.

**Tabelle 11: Anzahl der betroffenen Finger pro Patient**

<b>Anzahl betroffener Finger</b>	<b>Anzahl HHS-Patienten (n=73)</b>	
0	1	1,4 %
1	18	24,7 %
2	22	30,1 %
3	16	21,9 %
4	11	15,1 %
5 oder mehr	5	6,8 %

Insgesamt wurden Beschwerden am Hypothenar von 37 % der HHS-Patienten angegeben. Diese wurden als Schmerzen, Schwellungen und tumorähnliche Veränderungen angegeben.

23 Patienten (von 73 = 31,5 %) konnten im Interview ein dem Beschwerdebeginn vorausgehendes Ereignis angeben. Hierbei handelte es sich in 14 Fällen (60,9 %) um ein Klopf- bzw. Schlagereignis (z.B. Lösen einer Rohrkantenverschraubung mit Handballen, mit Schraubenschlüssel festsitzende Schraube gelöst), bei drei Fällen (13 %) um ein Druckereignis (z.B. Schneiden von Blechen) und bei vier HHS-Fällen (17,4 %) um ein Sturz - /Unfallereignis (z.B. 15 kg Granitplatte mit Hand aufgefangen, dabei ist diese auf die Handballen geschlagen). Zwei Fälle (8,7 %) konnten keiner der drei Kategorien zugeteilt werden.

Der überwiegende Anteil an HHS-Patienten (n=47; 64,4 %) konnte kein der Symptomatik vorausgehendes spezielles Ereignis nennen, drei machten keine Angaben hierzu.

#### 4.2.4.2 Beschwerdesymptomatik bei HHS-Patienten (und Folgen für diese)

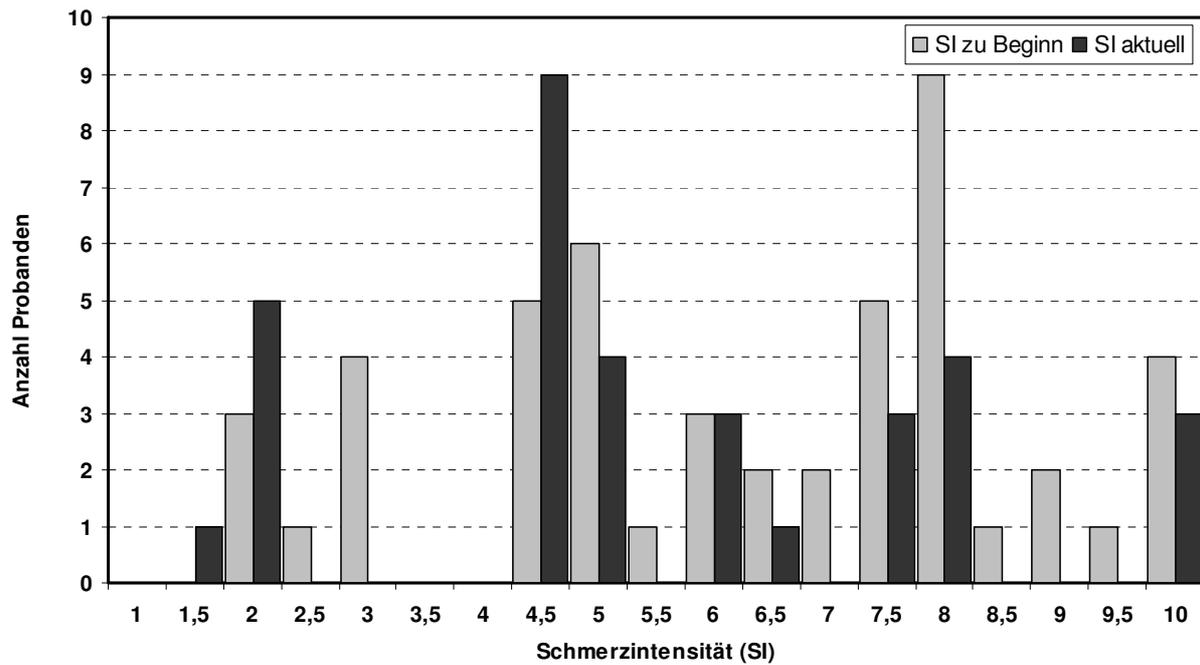
**Tabelle 12: Beschwerdeangaben der HHS-Patienten**

Art der Beschwerden	Anzahl HHS Patienten (n=73)	
	Anzahl	Prozent
Missempfinden (Kribbeln, Ameisenlaufen, Kältegefühl) der Finger	65	89,0 %
Weißverfärbung der Finger	62	84,9 %
Taubheitsgefühl/Pelzigkeit der Finger	58	79,5 %
Schmerzen	50	68,5 %
Blauverfärbung der Finger	33	45,2 %
Behinderung der Feinmotorik	20	27,4 %
Offene Wunden/Läsionen an den Fingern	6	8,2 %
weitere Beschwerden an den Händen/Fingern	18	24,7 %

Bei den Fragen nach der Art der Beschwerden gaben die 73 HHS-Patienten zum Zeitpunkt ihrer Erkrankung am häufigsten Missempfindungen, Weißverfärbung der Finger, Taubheitsgefühl und Schmerzen an. Stark ausgeprägte Symptome wie Läsionen/Nekrosen an den jeweils betroffenen Fingern traten bei sechs Patienten auf (s. Tabelle 12).

Um die Ausprägung der Schmerzsymptomatik zu erfassen, wurden die HHS-Patienten, welche Schmerzen angaben, im Interview gebeten, die Stärke der Schmerzen auf einer Skala von 0 (= keine Schmerzen) bis 10 (= stärkste vorstellbare Schmerzen) zu Beginn der Beschwerdesymptomatik und auch aktuell bzw. in der letzten kalten Jahreszeit anzugeben. Die Verteilung der Antworten ist in Abbildung 10 ersichtlich.

Von den 50 HHS-Patienten, welche unter Schmerzen leiden, gab ein Großteil relativ hohe Werte auf der Skala an. Der Median lag bei 6,5. Vier der Patienten gaben dabei stärkste vorstellbare Schmerzen (Wert 10 auf der Skala) zu Beginn der Beschwerdesymptomatik an.



**Abbildung 10: Angaben zu Schmerzintensität beim Auftreten des HHS und aktuell von Patienten mit Schmerzen**

Auch nach Therapie und teilweise länger in der Vergangenheit zurückliegendem Krankheitsgeschehen gaben weiterhin für die Zeit zwischen dem Zeitpunkt des Interviews und in der letzten davor liegenden kalten Jahreszeit noch 61 Patienten (83,6 %) Beschwerden an. Hier wurden in der Häufigkeitsreihenfolge die gleichen Beschwerden wie zum Zeitpunkt des Auftretens des HHS's angegeben. Missempfindungen waren am häufigsten (90,2 %) und Nekrosen am seltensten (4,9 %) (s. Tabelle 13). Bei der Schmerzintensität wurde durchschnittlich ein Wert von 5,4 (auf der Skala von 0 bis 10) angegeben.

**Tabelle 13: Art der noch bestehenden Beschwerden (zum Zeitpunkt des Interviews oder während der letzten zurückliegenden kalten Jahreszeit)**

Art der aktuellen Beschwerden	Anzahl HHS Patienten (n=61)	
	Anzahl	Prozent
Missemmpfinden (Kribbeln, Ameisenlaufen, Kältegefühl) der Finger	55	90,2 %
Weißverfärbung der Finger	45	73,8 %
Taubheitsgefühl/Pelzigkeit der Finger	41	67,2 %
Schmerzen	34	55,7 %
Blauverfärbung der Finger	16	26,2 %
Behinderung der Feinmotorik	8	13,1 %
Läsionen/Nekrosen an den Fingern	3	4,9 %
weitere Beschwerden an den Händen/Fingern	16	26,2 %

Als Auslösesituation wurden von 86,3 % der 73 HHS-Patienten Arbeiten in kalter Umgebung angegeben. Weitere angegebene Auslösefaktoren sind in Tabelle 14 dargestellt.

**Tabelle 14: Beschwerden auslösende Expositionen (Mehrfachnennungen möglich)**

Beschwerden auslösende Exposition	Anzahl HHS-Patienten (n=73)	
	Anzahl	Prozent
Kälte	63	86,3 %
Kraftaufwand	29	39,7 %
Klopfen	27	37,0 %
Druck	27	37,0 %
Tragen von Lasten	25	34,2 %
Erschütterung	24	32,9 %
Arbeiten über Schulterhöhe	14	19,2 %
Hitze	0	0 %
sonstige Tätigkeiten	7	9,6 %

Für die unmittelbaren Folgen der HHS-Erkrankung gaben 50,7 % der 73 Patienten an (n=37), berufliche Veränderungen am Arbeitsplatz erfahren zu haben. Bestimmte berufliche Tätigkeiten mussten von 38,4 % vollständig aufgeben werden (n=28). 63 % von 73 (n=46) gaben an, nach Auftreten der Erkrankung Schläge vor allem mit der bloßen Hand vermieden zu haben. Subjektiv fühlten sich 64,4 % (n=47) in der beruflichen Tätigkeit eingeschränkt und 46,6 % (n=34) auch bei Tätigkeiten im privaten Alltag.

Im Interview gaben 61,6% (n=45) der 73 befragten HHS-Patienten an, dass eine BK-Verdachtsmeldung (bzw. Meldung nach §9 Abs. 2) der Erkrankung an die Berufsgenossenschaft erfolgt sei. Bei 27,4% (n=20) sei keine Meldung an die BG erfolgt. 11% (n=8) wussten nicht, ob eine Meldung erfolgt sei. Bei 16 der Meldungen erfolgte eine Anerkennung, bei 18 eine Ablehnung. Sechs wussten den Ausgang des Verfahrens nicht und fünf machten keine Angaben hierzu.

Bei der Auswertung der Patientenakten lagen bei 45 Patienten Angaben zur Fragestellung einer Meldung an die Berufsgenossenschaft vor. Hiernach wurde bei 42 HHS-Patienten der Verdacht auf das Vorliegen einer Berufskrankheit an die zuständige Berufsgenossenschaft gemeldet. Von diesen gemeldeten HHS-Patienten konnte in 37 Akten nachvollzogen werden, ob eine Quasi-BK nach §9 BKV oder ein Arbeitsunfall anerkannt wurde. Es wurden bei zehn Patienten Anerkennungen ausgesprochen, davon erhielten sieben eine BK-rentenrelevante MdE von 20% und ein Fall eine MdE von 10%, die bei vorbestehendem Gesundheitsschaden durch einen Arbeitsunfall als „Stütz“-MdE fungieren konnte.

#### **4.2.4.3 Auswertung der Patientenakten nach durchgeführten Untersuchungsmethoden zur Diagnostik des HHS**

##### **4.2.4.3.1 Allen-Test**

Der Allen-Test (Faustschlussprobe) wurde bei 39 HHS-Patienten durchgeführt. Hierbei zeigte sich, dass die Arteria ulnaris in 21 Fällen links und neun Fällen rechts betroffen war. Anhand der von uns ausgewerteten Akten lässt sich eine Sensitivität des Allen-Tests von 67,6% aus diesen erhobenen Daten berechnen.

#### **4.2.4.3.2 Fingeroszillographie**

Bei 49 HHS-Patienten (67 Angaben lagen insgesamt in den ausgewerteten Akten vor) wurde im Rahmen der Diagnostik eine Fingeroszillographie durchgeführt.

Diese war in 28 von 34 betroffenen Fällen (=82,4%) für die rechte Hand pathologisch und in 6 Fällen unauffällig. War die linke Hand betroffen, zeigte sich die Fingeroszillographie in sechs von neun Fällen (=66,7%) pathologisch und in drei Fällen unauffällig.

Am untersuchten Kollektiv würde diese Untersuchungsmethode damit insgesamt einer Sensitivität von 79% entsprechen.

#### **4.2.4.3.3 Duplexsonographie**

Bei 52 HHS-Patienten wurden im Rahmen der Diagnostik duplexsonographische Untersuchungen durchgeführt (65 Angaben lagen hierzu vor). Hierbei zeigte sich in 25 Fällen ein Verschluss der distalen Gefäße. In 13 Fällen war die rechte, in neun die linke und in zwei die distale Arteria ulnaris betroffen. Im Bereich der Hohlhandbogen konnten sieben Verschlüsse nachgewiesen werden. Fingerarterien waren in 41 Fällen von Gefäßverschlüssen betroffen.

Die detaillierten Angaben sind in Tabelle I im Anhang dargestellt.

#### **4.2.4.3.4 Angiographie**

Die digitale Subtraktionsangiographie (DSA) wurde als eine der wichtigsten diagnostischen Untersuchungen bei 58 HHS-Patienten (71 Angaben hierzu in den Akten) durchgeführt. Als Zugangsweg wurde am häufigsten die Arteria brachialis (n=26), aber auch die A. femoralis (n=14), bei fehlenden Angaben für 31 Untersuchte hierzu, beschrieben. Dabei zeigte sich in 30 Fällen ein Verschluss der distalen Arteria ulnaris. Im Bereich der Hohlhandbogen konnten 27 Verschlüsse nachgewiesen werden, am häufigsten zeigte sich eine Thrombosierung im ulnaren Hohlhandbogen (n=19). Fingerarterien waren in 48 Fällen betroffen. Zudem wurden in 14 Fällen Wandunregelmäßigkeiten beschrieben, hierbei waren vor allem die A. ulnaris und der ulnare Hohlhandbogen betroffen. Aneurysmen zeigten sich bei 14 Patienten, davon zwölf an der rechten Hand und zwei an der linken.

Die detaillierten Angaben sind in Tabelle II im Anhang dargestellt.

Als weitere Diagnostik wurde in 13 Fällen eine Magnetresonanztomographie der Hand durchgeführt (n=13), zudem kam auch gelegentlich die Kapillarmikroskopie zum Einsatz (n=6).

#### 4.2.4.4 Therapie des HHS

Nach Angaben aus den Patientenakten und den Interviews der 73 HHS-Fälle wurde bei 67 Fällen eine Behandlung durchgeführt (= 92 %). Bei der medikamentösen Therapie kamen am häufigsten Thrombozytenaggregationshemmer (bei 70,1 %) und Prostaglandine (50,7 %) zum Einsatz. Es wurden 23 operative Eingriffe durchgeführt, davon kam es in 7 Fällen zur Einsetzung von venösen Grafts als Gefäßersatz und Aneurysmenresektion. Eine Amputation wurde in den uns vorliegenden Unterlagen nicht beschrieben.

**Tabelle 15: Art der Therapie bei n=67 Patienten (Mehrfachnennungen möglich)**

Art der Therapie	Anzahl	Anzahl %
Thrombozytenaggregationshemmer	47	70,1 %
Prostaglandine:	34	50,7 %
- davon Alprostadil (Prostvasin®)	30	44,8 %
- davon Iloprost (Ilomedin®)	3	4,5 %
Heparin	17	25,4 %
Cumarine	14	20,9 %
Hämodilution	5	7,5 %
Lyse	10	14,9 %
Sympathikolyse	3	4,5 %
venöser Graft	4	6,0 %
Aneurysmaresektion	3	4,5 %
Amputation	0	0 %
Sonstige medikamentöse Therapie	16	23,9 %
sonstige operative Therapie	16	23,9 %

59,7 % dieser Patienten gaben an, dass sich die Beschwerden innerhalb des ersten Jahres nach Auftreten der Symptome bzw. der Therapie gebessert hätten, bei 32,8 % seien die Beschwerden unverändert und 13,6 % beobachteten eine Zunahme der Beschwerden (eine Angabe fehlte, auch Mehrfachnennungen lagen vor).

## **4.3 Spezielle Auswertung**

### **4.3.1 Univariate Analyse**

In der univariaten Auswertung, der Berechnung von Odds Ratios für Risikofaktoren als Einzelparameter, zeigt sich die höchste Odds Ratio für „blue-collar“-Tätigkeiten (s. Tabelle 16). Es besteht eine angedeutete Dosis-Wirkungs-Beziehung bezüglich der Dauer dieser Tätigkeiten und des Auftretens des HHS: Personen, die über ein Jahr lang in „blue-collar“-Berufen tätig waren, hatten eine Odds Ratio von 25,1. Machte diese Tätigkeit einen relevanten Anteil des Erwerbslebens (mindestens 30 % oder 5 Jahre) aus, war die Odds Ratio 36,4, und bei Personen, die überwiegend in „blue-collar“-Berufen tätig waren, errechnete sich eine Odds Ratio von 42,2.

Auch die beruflichen Schlag-, Druck- und Vibrationsbelastungen waren hoch signifikant mit deutlich erhöhten Odds Ratios verbunden. Dabei war eine tägliche berufliche Schlagbelastung nochmals mit einer erhöhten Odds Ratio von 14,4 verbunden, während Odds Ratios für tägliche Druck- und Vibrationsbelastungen erheblich niedriger waren.

Von den außerberuflichen Faktoren war in der univariaten Analyse lediglich der Nikotinkonsum mit einem signifikanten Risiko verbunden, insbesondere für Ex- und starke Raucher.

Für weitere Freizeitbelastungen, Alter, Region, Body-mass-index (BMI) oder Geschlecht fanden sich keine signifikant erhöhten Odds Ratios.

**Tabelle 16: Univariate Analyse, Odds Ratios von möglichen Risikofaktoren für das HHS:**

	<b>P</b>	<b>OR</b>	<b>95 % Konfidenzintervall</b>	
Schlagbelastung <sup>a</sup>	<0,001	<b>7,840</b>	3,997	15,378
Druckbelastung <sup>a</sup>	<0,001	<b>6,290</b>	2,756	14,359
Vibrationsbelastung <sup>a</sup>	<0,001	<b>6,062</b>	2,885	12,735
Tägliche Schlagbelastung <sup>a</sup>	<0,001	<b>14,378</b>	6,309	32,770
Tägliche Vibrationsbelastung	<0,001	<b>4,267</b>	2,050	8,878
Tägliche Druckbelastung	<0,001	<b>4,139</b>	2,187	7,836
Schlag- oder Druckbelastung <sup>a</sup>	<0,001	<b>17,407</b>	5,161	58,713
Schlagbelastung in der Freizeit <sup>b</sup>	0,959	1,016	0,555	1,859
Druckbelastung in der Freizeit <sup>b</sup>	0,491	1,236	0,677	2,256
Vibrationsbelastung in der Freizeit <sup>b</sup>	0,489	1,255	0,660	2,387
Sport <sup>b</sup>	0,601	0,803	0,352	1,830
Nikotinabusus <sup>c</sup>	0,002	<b>2,609</b>	1,403	4,851
nie geraucht <sup>c</sup>		1		
Ex-Raucher <sup>c</sup>	0,005	<b>3,000</b>	1,392	6,468
leichter Raucher ( $\leq 10$ Zig./d) <sup>c</sup>	0,879	1,118	0,266	4,697
starker Raucher ( $> 10$ Zig./d) <sup>c</sup>	0,009	<b>2,722</b>	1,290	5,746
Region West/Mitte <sup>d</sup>		1		
Region Süd <sup>d</sup>	0,726	0,887	0,453	1,735
Region Nord <sup>d</sup>	0,657	0,811	0,321	2,047
Region Ost <sup>d</sup>	0,555	1,441	0,428	4,848
white-collar-worker <sup>1 e</sup>		1		
blue-collar-worker <sup>1 e</sup>	<0,001	<b>42,185</b>	12,390	143,629
beides <sup>2 e</sup>	0,063	6,381	0,907	44,905
blue-collar-worker <sup>3 e</sup>	<0,001	<b>36,357</b>	10,762	122,825
blue-collar-worker <sup>4 e</sup>	<0,001	<b>25,094</b>	7,449	84,541
männliches Geschlecht <sup>f</sup>	0,537	0,592	0,112	3,134
BMI $< 25$ <sup>b</sup>		1		
BMI 25-30 <sup>b</sup>	0,371	1,367	0,690	2,711

BMI > 30 <sup>b</sup>	0,277	1,768	0,632	4,941
Alter 1. Quartil (≤36 Jahre) <sup>f</sup>		1		
Alter 2. Quartil (37 – 44 J.) <sup>f</sup>	0,731	1,158	0,502	2,669
Alter 3. Quartil (45 – 52 J.) <sup>f</sup>	0,869	1,074	0,458	2,519
Alter 4. Quartil (≥53 Jahre) <sup>f</sup>	0,524	1,312	0,569	3,026

<sup>1</sup>überwiegend in einer der „Collar-Gruppen“ tätig

<sup>2</sup>zu gleichen Anteilen als blue- und white-collar-worker tätig

<sup>3</sup>relevante Tätigkeiten als blue-collar-worker, ≥ 5 Jahre oder ≥ 30% Anteil am Erwerbsleben

<sup>4</sup>jedemals Tätigkeit als blue-collar-worker (≥ 1 Jahr)

<sup>5</sup>leichter (≤ 10 Zig./d), starker (> 10 Zig./d) oder Ex-Raucher

<sup>a</sup> Daten s. Seite 27

<sup>b</sup> Daten s. Anhang

<sup>c</sup> Daten s. Seite 23

<sup>d</sup> Daten s. Seite 22

<sup>e</sup> Daten s. Seite 25

<sup>f</sup> Daten s. Seite 21

#### 4.3.2 Multivariate Analyse mit Adjustierung

Zur Ermittlung des Einflusses von potenziellen Confoundern wurde eine multivariate Analyse durchgeführt (s. Tabelle 17). Aufgrund der geringen Fallzahl wurden Frauen in den Modellen für die logistische Regression ausgeschlossen.

Als Ergebnis wiesen lediglich die berufliche Schlagbelastung und eine relevante Tätigkeit als blue-collar-worker im Laufe des Berufslebens eine signifikant erhöhte Odds-Ratio auf.

Weitere Faktoren, auch solche, die in der univariaten Auswertung (s. Tabelle 16) mit einer signifikant erhöhten Odds Ratio verbunden waren, wie z.B. Nikotinabusus, berufliche Druck- oder Vibrationsbelastung, zeigten keinen Einfluss. In Modell I (s. Tabelle 18) bleiben nach schrittweise durchgeführtem Ausschluss der nicht relevanten Einflussvariablen nur noch Tätigkeiten als „blue-collar“-Arbeiter und die berufliche Schlagbelastung berücksichtigt. Dabei zeigt sich hoch signifikant eine erhöhte Odds Ratio von 2,8 für die berufliche Schlagbelastung sowie eine stark erhöhte Odds ratio für relevante (≥ 5 Jahre oder ≥ 30% Anteil am Erwerbsleben) Tätigkeiten als „blue-collar“-Arbeiter (OR=28,1).

Tabelle 17: Modell nach Adjustierung für potenzielle Confounder mit signifikanten Risikofaktoren

	multivariates Modell				Adjustiert nach Tätigkeit			
	P	OR	95 % Konfidenzintervall		P	OR	95 % Konfidenzintervall	
Schlagbelastung <sup>a</sup>	0,025	<b>3,083</b>	1,154	8,235	0,011	<b>2,839</b>	1,272	6,339
Druckbelastung <sup>a</sup>	0,801	0,821	0,178	3,798	*	-		
Vibrationsbelastung <sup>a</sup>	0,627	1,374	0,382	4,936	*	-		
Tätigkeiten als blue-collar-worker, ≥ 5 Jahre oder ≥ 30% Anteil am Erwerbsleben	0,001	<b>28,039</b>	4,144	189,724	*			
Schlagbelastung in der Freizeit <sup>b</sup>	0,834	0,899	0,333	2,426	*	-		
Druckbelastung in der Freizeit <sup>b</sup>	0,389	1,519	0,586	3,938	*	-		
Vibrationsbelastung in der Freizeit <sup>b</sup>	0,825	1,119	0,414	3,022	*	-		
Sport <sup>b</sup>	0,477	0,659	0,208	2,083	*	-		
Nikotinabusus <sup>c</sup>	0,399	1,478	0,596	3,664	*	-		
Region West/Mitte <sup>d</sup>	0,877	1			*	-		
Region Süd <sup>d</sup>	0,641	0,794	0,301	2,096	*	-		
Region Nord <sup>d</sup>	0,725	1,323	0,278	6,288	*	-		
Region Ost <sup>d</sup>	0,826	0,836	0,168	4,144	*	-		
BMI < 25 <sup>b</sup>		1			*	-		
BMI 25-30 <sup>b</sup>	0,741	0,849	0,321	2,244	*	-		
BMI > 30 <sup>b</sup>	0,785	1,220	0,292	5,095	*	-		
Alter 1. Quartile (≤37 Jahre) <sup>e</sup>		1			*	-		
Alter 2. Quartile (37 – 44 J.) <sup>e</sup>	0,443	1,564	0,499	4,899	*	-		
Alter 3. Quartile (45 – 52 J.) <sup>e</sup>	0,444	1,629	0,467	5,685	*	-		
Alter 4. Quartile (≥53 Jahre) <sup>e</sup>	0,103	2,891	0,806	10,364	*	-		

<sup>a</sup> Daten s. Seite 27

<sup>b</sup> Daten s. Anhang

<sup>c</sup> Daten s. Seite 23

<sup>d</sup> Daten s. Seite 22

<sup>e</sup> Daten s. Seite 21

In Modell II und III (s. Tabelle 18) wurden die jeweils unterschiedlichen Zeiten von Tätigkeiten in „blue-collar“-Berufen unter Adjustierung für die anderen Confounder berücksichtigt. Bei einer Tätigkeit als „blue-collar“-Arbeiter im Laufe des Berufslebens von mindestens einem Jahr war die OR bei 17,7 und für eine berufliche Schlagbelastung bei 3,6. Für diejenigen, die überwiegend in „blue-collar“-Berufen gearbeitet haben, war das Odds Ratio 33,4 und für die Schlagbelastung mit 2,6 erhöht.

Das Modell IV wurde gewählt, um den Einfluss von täglichen Expositionen bei Personen mit relevanter „blue-collar“-Tätigkeit zu ermitteln, unter Adjustierung für andere potenzielle Confounder. Dabei zeigte sich eine deutlich erhöhte Odds Ratio für Personen mit täglicher Schlagbelastung von 6,4.

Insgesamt zeigte sich in den vier Modellen eine konstant erhöhte Odds Ratio für berufliche Schlagbelastung, auch bei der Auswertung unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Einteilungen von „blue-collar“-Arbeitern (s. Tabelle 18).

**Tabelle 18: Verwendete Modelle nach Adjustierung unter Einbeziehung der verschiedenen eingeteilten Blue-Collar-Worker und Belastungen (Schlag-, Druck- und Vibration; in Modell IV tägliche Belastungen)**

Verwendetes Modell	P	OR	95 % Konfidenzintervall	
<b>Modell I</b>				
Schlagbelastung	0,011	<b>2,839</b>	1,272	6,339
relevante Tätigkeiten als blue-collar-worker, $\geq 5$ Jahre oder $\geq 30\%$ Anteil am Erwerbsleben	<0,001	<b>28,119</b>	6,222	127,075
<b>Modell II</b>				
Schlagbelastung	0,001	<b>3,567</b>	1,655	7,686
jemals Tätigkeit als blue-collar-worker ( $\geq 1$ Jahr)	<0,001	<b>17,746</b>	3,930	80,133
<b>Modell III</b>				
Schlagbelastung	0,023	<b>2,596</b>	1,138	5,925
überwiegende Tätigkeiten als blue-collar-worker	<0,001	<b>33,442</b>	7,311	152,968
beide <sup>1</sup>	0,099	6,141	0,710	53,141
<b>Modell IV</b>				
Tägliche Schlagbelastung	<0,001	<b>6,415</b>	2,630	15,645
relevante Tätigkeiten als blue-collar-worker, $\geq 5$ Jahre oder $\geq 30\%$ Anteil am Erwerbsleben	<0,001	<b>25,548</b>	5,757	113,383

<sup>1</sup>zu gleichen Anteilen als blue- und white-collar-worker tätig

## **5 Diskussion**

Mit dieser Studie wurde den zugänglichen Recherchen zufolge das – nach unserem Kenntnisstand der publizierten Literatur - bisher weltweit größte Kollektiv von HHS-Erkrankten (n=73) zusammengetragen. In Telefoninterviews wurden retrospektive Angaben zu Krankheitsbild, Beschwerden und Tätigkeitsprofil sowie beruflichen und außerberuflichen Risikofaktoren erhoben. Die Angaben wurden zusätzlich durch Daten aus den Krankenakten objektiviert. Somit konnte ermittelt werden, ob HHS-Erkrankte bestimmten Expositionen, wie z.B. einer beruflichen Schlagbelastung auf das Hypothenar, in wesentlich höherem Maße ausgesetzt sind (oder waren) als die Allgemeinbevölkerung. Diese erheblich höhere Exposition konnte anhand einer statistisch errechneten OR von über zwei für berufliche Schlagbelastung aufgezeigt werden.

Die Durchführung dieser Studie war erforderlich, da bisher keine vergleichbar umfassenden Studien zu dieser Fragestellung vorliegen. Die Studie von Little, der für seine Untersuchungen 11 HHS-Patienten in einem Risikokollektiv von 127 männlichen Kfz-Mechanikern zusammengetragen hat (Little et al, 1972), als er in diesem Kollektiv nach klinisch auffälligen und unauffälligen HHS-Patienten gesucht hat, die Studie von Dethmers und Haupt (2005) mit 29 HHS-Patienten, in einer Therapiestudie zusammengetragen und das bis dato diesbezüglich größte Kollektiv, sowie die Studie von Ferris (Ferris et al, 2000) sind hier zu erwähnen.

### **5.1 Diskussion Patienten und Methoden**

#### **5.1.1 Studiendesign**

Das Hypothenar-Hammer-Syndrom weist als äußerst seltene Erkrankung eine niedrige Inzidenz auf. Daher wurde zur Klärung der Fragestellung eine multizentrische retrospektive Fallkontrollstudie durchgeführt, mit der sich vorher aufgestellte Hypothesen schneller überprüfen lassen (Heinemann et al, 1994), da auf bereits bestehende Erkrankungsfälle zurückgegriffen werden kann. Zudem besteht die Möglichkeit, mehrere Risikofaktoren bezüglich der Entstehung einer Krankheit zu erfassen (Kreienbrock und Schaach, 2005).

Bei dieser retrospektiven Studie konnte andererseits nicht auf ein vollständig einheitliches Untersuchungsprogramm zurückgegriffen werden, da Patienten aus verschiedenen Studienzentren gemeldet wurden. So waren die Dokumentationen in den Patientenakten zum Teil sehr unterschiedlich. Außerdem konnten sich die interviewten Probanden teilweise nicht mehr an alle Einzelheiten des Krankheitsverlaufs und die Expositionen erinnern (potentieller Recall-Bias), insbesondere wenn die Erkrankungen schon um einige Jahre zurücklagen oder die Expositionen dem Krankheitsbeginn lange vorausgegangen waren. Folglich wäre zu erwarten, dass sich ein Recall-Bias am stärksten sowohl auf Angaben zu Beschwerden und der Behandlung als auch auf Angaben zum zurückliegenden Expositionsgeschehen auswirken könnte. Unter anderem deshalb war es schwierig, im Interview die genaue Anzahl der Schläge und Dauer der Belastung zu quantifizieren, da einige Erkrankungen vor teils mehreren Jahren auftraten und die Betroffenen sich oft nicht im Detail an die zurückliegenden Belastungssituationen am Arbeitsplatz erinnern konnten. Quantitative Angaben zur Schlagbelastung sind daher nur bei einem Teil der Probanden (47 von 73 Patienten und 18 von 110 Kontrollen) verfügbar.

So war es im Rahmen des Studiendesigns zwar möglich, objektive Daten für die Erkrankung zu erhalten und die Interviewangaben zu Beschwerden, Krankheitsbeginn und Therapien durch Aktenangaben oder Arztbriefe zu überprüfen. Die entsprechenden Expositionen konnten lediglich einer Plausibilitätsprüfung unterzogen, aber nicht objektiviert werden.

Insgesamt wurde jedoch durch die Größe des Kollektivs und die Angaben der Patienten eine statistisch signifikante Aussagekraft erlangt.

### **5.1.2 Repräsentativität des Kollektivs**

Zur Ermittlung der HHS-Fälle wurden für die Studie über 200 Angiologen systematisch kontaktiert, die zunächst eine Großzahl von Fällen meldeten. In der Summe wurde die Anzahl der jährlich behandelten HHS-Fälle zwischen 119 und 194 geschätzt, aber nur 107 waren davon identifizierbar. Die große Differenz erklärte sich nach Rückfragen daraus, dass sich viele der angeschriebenen Angiologen zwar an ihre aufgetretenen HHS-Fälle in den letzten Jahren erinnern konnten, diese Unterlagen aber wegen fehlender Diagnoseschlüssel, aus Zeitgründen oder Umstrukturierung der elektronischen Patientenarchive sich nicht mehr auffinden ließen oder rechtzeitig zur Studie zur Verfügung gestellt werden konnten. Letztendlich wurden 98 Einverständniserklärungen durch Patienten zurückgeschickt.

Ob hier eine Selektion von HHS-Patienten stattgefunden hat, kann nicht sicher ausgeschlossen werden. Dafür, dass den Probanden neben der Unterstützung der Wissenschaft zur Klärung der Ursache eines seltenen Krankheitsbildes und einem Gespräch mit einem Arzt zu ihrer Erkrankung kein weiterer (z.B. finanzieller) Anreiz zur Studienteilnahme gegeben wurde, ist dieses Ergebnis durchaus zufriedenstellend. Leider bestand keine Möglichkeit, die bereits angeschriebenen HHS-Patienten zu kontaktieren und wenigstens nach Ausfallgründen und, im Rahmen eines Kurzfragebogens, zu den wesentlichen Belastungen wie Schlag, Druck und Vibration zu befragen. Denn aus datenschutzrechtlichen Gründen wurden die Patienten vor Erhalt der Einwilligungserklärung ausschließlich von den behandelnden Zentren kontaktiert. Diese durften weder Namen noch Adressen an die beiden Studienzentren München und Mainz weitergeben. Theoretisch wäre vorstellbar, dass der Anteil an Patienten, der langjährig auf die Anerkennung einer „Quasi-BK“ hoffte und deswegen prozessierte, wegen des im Anschreiben erwähnten Studienziels motivierter zur Beantwortung des Fragebogens waren, als solche Patienten, deren Risiken für das HHS in den außerberuflichen Bereichen zu finden sind. Auch indirekt war für diese Selektion kein Hinweis, da unter den Studienteilnehmern auch ein großer Anteil von Patienten war, dem eine BK-Meldung nicht erinnerlich war.

Unabhängig davon könnte theoretisch eine Selektion schon bei der Diagnosestellung bestanden haben, wenn Angiologen einerseits bei arteriellen Gefäßverschlüssen nur bei Hinweisen auf eine berufliche Schlagbelastung an die Diagnose des HHS dachten, die Dunkelziffer aber dadurch weit höher läge. Diese Exposition für ein HHS ist bei den Diagnosekriterien von Vayssairat (Vayssairat et al, 1987) als ein Punkt von dreien klar definiert und wurde aus methodischen Gründen bei der Bestimmung von Ein- und Ausschlusskriterien der Diagnosesicherheit für diese Studie nicht berücksichtigt, da die Schlagbelastung ja ein Outcome-Parameter der Untersuchung ist. Andererseits wird diese Theorie dadurch widerlegt, dass einige Angiologen ihre Datenbanken nur nach akralen Ischämien durchsucht haben (da es keine spezifische Verschlüsselung für das HHS gibt) und dabei die verschiedenen Belastungen der Hände als Ursache dieser Erkrankung außer Acht gelassen haben. Insgesamt kann jedoch davon ausgegangen werden, dass das Krankheitsbild HHS trotz seiner relativen Seltenheit bei Ärzten mit der Fachausbildung Angiologie bekannt ist, insbesondere bei den Ärzten, die für diese Studie Fälle gemeldet haben. So kann das Gesamtkollektiv durchaus als repräsentativ angesehen werden, da eine Vorselektion, die die Auswahlparameter dieser Studie stören könnten, als wenig relevant anzusehen ist.

Die Angaben der HHS-Fälle wurden mit Angaben aus der Allgemeinbevölkerung verglichen. Für das Vergleichskollektiv wurden Probanden unter Berücksichtigung der Altersangaben (+/- 5 Jahre), des Geschlechts und der Region zufällig ausgewählt. Dazu wurden Krankenhauskontrollen aus der chirurgischen Notaufnahme oder Blutspender als auch Probanden einer bevölkerungsbezogenen Zufallsstichprobe rekrutiert. Durch die Wahl verschiedener, zufällig ermittelter Kontrollkollektive sollte, neben der Vereinfachung bei der Studiendurchführung, das Risiko eines systematischen Fehlers bei der Probandenrekrutierung minimiert werden (Selection-Bias). Innerhalb der Gruppen haben sich keine signifikanten Unterschiede bezüglich der Parameter zu beruflichen oder privaten Risiken gezeigt. Insgesamt spricht dies für ein homogenes Vergleichskollektiv. Trotzdem ist der Anteil an „white-collar“-Arbeitern in dem so ausgewählten Kollektiv höher als erwartet. Da die Angaben der Vergleichsgruppe in die Risikoberechnungen ebenso eingehen wie die der HHS-Patienten, ist die Wahl der Vergleichsgruppe für das Studienergebnis mitentscheidend. Sowohl durch die Krankenhauskontrollen als auch durch die Zufallsstichproben von den Einwohnermeldeämtern wurden Zufallsstichproben aus der Allgemeinbevölkerung durchgeführt, sie stellen so eine repräsentative Kontrollgruppe dar.

21 bereits interviewte Probanden wurden nicht in die Studie eingeschlossen, da die Diagnose HHS sich anhand der objektiven medizinischen Befunde nicht ausreichend sichern ließ oder die Beschwerden durch andere Erkrankungen erklärbar waren. Unter den ausgeschlossenen Fällen gab es drei Patienten mit der möglichen Diagnose eines Thenar-Hammer-Syndroms, welches bei traumatischer Schädigung der Arteria radialis auftreten kann, die im Vergleich zur Arteria ulnaris unter dem Musculus adductor pollicis besser geschützt ist. Daher tritt diese Erkrankung nochmals deutlich seltener als das HHS auf. Es sind bisher nur wenige Kasuistiken zu diesem Krankheitsbild veröffentlicht (Youakim, 2006; Neill-Cage et al, 1997; Dethmers und Haupt, 2005). Im Rahmen dieser Promotionsarbeit wird auf ein mögliches Thenar-Hammer-Syndrom nicht weiter eingegangen, da diese Patienten ins Kollektiv nicht eingeschlossen wurden.

Auch bei den Kontrollen wurden sieben bereits interviewte Probanden entsprechend der definierten Einschlusskriterien wegen möglicher akraler Durchblutungsstörungen an den Händen nicht in das Vergleichskollektiv aufgenommen.

### **5.1.3 Fragebogeninstrumente**

Aufgrund der speziellen Fragestellung dieser Studie lagen vor allem im Hinblick auf die zu erfassenden Risikofaktoren keine standardisierten Fragebogen-Modelle vor. In Anlehnung an bisher eingesetzte Fragebögen ähnlicher Fragestellungen zu bereits bestehenden Berufskrankheiten, wie z. B. für das vibrationsbedingte vasospastische Syndrom (VVS), wurden standardisierte Fragen zu spezifischen Risiken und Krankheitsmerkmalen des HHS erstellt.

Die Fragebögen wurden beschränkt auf Expositionsfragen, Symptomabfragen, Tätigkeiten in Beruf und Freizeit sowie zur Therapie und den aktuell bestehenden Symptomen. Für die Kontrollen wurden im Hinblick auf Beruf und Freizeitaktivitäten gleiche Fragen gestellt. Die Interviews wurden nur durch drei Ärzte dieser Studiengruppe durchgeführt, die jeweils Patienten und Kontrollen interviewten, so dass interviewerspezifische Effekte weitgehend vermieden werden konnten. Bei erwarteter niedriger Anzahl von HHS-Patienten war die vorherige Durchführung einer Pilotstudie nicht vorgesehen, da die Fragebögen im Verlaufe der Studie nicht geändert werden sollten. Insgesamt stand so für die Studie ein Fragebogeninstrument mit vielen standardisierten Fragen zur Verfügung. Dies ermöglichte eine aussagekräftige Auswertung. Die Expositionen, wie z.B. Schlagbelastung, konnten dabei jedoch nur nach Häufigkeit und Dauer erfasst werden, eine spezielle Messung bzw. Abschätzung der Belastungsintensität war diesbezüglich nur eingeschränkt möglich, da sich die einwirkenden Kräfte bei der Belastung nicht aussagekräftig erfragen lassen.

Da die vorliegenden Daten nun zur Verfügung stehen, könnte für weitere Nachfolgeerhebungen ein verkürztes und vereinfachtes Fragebogeninstrument herangezogen werden.

## **5.2 Diskussion Ergebnisse**

### **5.2.1 Allgemeine Beschreibungen des Gesamtkollektivs**

Anhand des Kollektivs spiegelt sich die Beobachtung wider, dass vorwiegend Männer vom HHS betroffen sind. Unter den 73 Fällen gab es zwei Frauen. Dieser niedrige Anteil von an HHS erkrankten Frauen wird auch allgemein in der Literatur beschrieben (Koga et al, 1993;

Nakamura et al, 1996; Vayssairat et al, 1987) und wird damit erklärt, dass Männer in Berufen, die harte körperliche und grobmotorische Arbeiten erfordern, überrepräsentiert sind.

Andererseits könnte das HHS bei Frauen auch stärker unterdiagnostiziert sein, da bei ihnen mit der Präsentation von akralen Ischämieattacken in der Klinik ärztlicherseits weniger an die Diagnose eines HHS gedacht werden könnte. Wie bereits bei der Fragestellung nach der Repräsentativität des Kollektivs diskutiert, ist dies jedoch als wenig wahrscheinlich anzunehmen. Die Weiterentwicklung der Berufswahl von Frauen muss jedoch im Auge behalten werden.

Als typisches Manifestationsalter wird in der Literatur das mittlere Lebensalter genannt, gleichwohl ist bekannt, dass auch junge Menschen betroffen sein können (Brodmann et al, 2001; Lorelli und Shepard, 2002; Scharnbacher et al, 2006). Die Altersverteilung im HHS-Kollektiv dieser Studie entspricht diesen Beobachtungen.

Allgemein wird oft ein regelmäßiger Nikotinkonsum des Patienten in den publizierten Einzelkasuistiken beschriebenen Einzelfällen angegeben (Klitscher et al, 2005). Das Kollektiv der in dieser Studie untersuchten HHS-Patienten, weist ebenso einen erhöhten Nikotinkonsum gegenüber den Kontrollen auf (32,9% starke Raucher mit mehr als 10 Zigaretten pro Tag im Vergleich zu den Kontrollen (20,9%) (s. Tabelle 4). Da der Nikotinkonsum stark an sozioökonomische Faktoren gekoppelt ist und unter den HHS-Patienten über 90% „blue-collar-worker“ waren, ist dieser Unterschied kaum verwunderlich. Unter Berücksichtigung des Berufsstatus in der multivariaten Analyse ergaben sich für das Rauchverhalten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen.

## **5.2.2 HHS-Patienten**

### **5.2.2.1 Lokalisation der Symptomatik**

Entsprechend der Ätiologie des HHS korrelieren die Angaben zwischen Schlagbelastung und betroffener Seite. Die drei Ausnahmen, bei denen die kontralaterale Seite betroffen war, lassen sich möglicherweise im Sinne eines Recall-Bias bei den Betroffenen erklären, da ihnen ungewöhnliche Schlagbelastungen mit der anderen Hand oder beidseitige Belastungen nicht mehr erinnerlich waren.

Bei Rechtshändern war überwiegend auch die rechte Hand betroffen und bei Linkshändern die linke. Insgesamt zeigt sich aber, dass prozentual gesehen die rechte Hand bei Rechtshändern höher betroffen war, als die linke Hand bei Linkshändern. Dies könnte sich daraus erklären, dass Linkshänder vermehrt mit der rechten Hand schlagen, da viele Geräte und arbeitsbedingte Situationen für Rechtshänder geschaffen sind.

Insgesamt untermauern diese Beobachtungen, dass die angenommene Exposition zur Auslösung des Krankheitsbildes führt.

Die Hauptbeschwerden des untersuchten Kollektivs zeigten sich, wie pathomorphologisch erwartet, an den ulnaren drei Fingern. Dass teilweise auch die Zeigefinger betroffen waren, würde man anhand der arteriellen Gefäßverhältnisse, wie sie in Anatomie-Atlanten abgebildet sind, nicht unbedingt erwarten. Eine vergleichbare Häufigkeit wird auch von Ferris berichtet, in dessen Kollektiv bei 7 von 21 Patienten (=33%) auch der Zeigefinger betroffen war (Ferris et al, 2000). Zudem erklärt und bestätigt sich dies durch die anatomischen Gegebenheiten, dass über den Arcus palmaris superficialis überwiegend die Finger 2 bis 5 versorgt werden und bei gegebenenfalls entstehenden Aneurysmen mit wandständigen Thromben in der Arteria ulnaris Embolien in diesen Fingerarterien einen Verschluss auslösen können.

Obwohl Patienten mit dem Verdacht auf eine Schädigung der A. radialis konsequent von der Studie ausgeschlossen wurden, gaben sowohl drei Patienten im Interview wie auch bei der Aktenauswertung Beschwerden in den Daumen an. Bei einem der interviewten Patienten ist - klar abgrenzbar von einem lange zurückliegenden, aber duplexsonographisch gut dokumentierten HHS - zwischenzeitlich ein beidseitiges Karpaltunnelsyndrom aufgetreten, so dass im erst jetzt durchgeführten Interview vom Patienten auch die Daumen als betroffen angegeben wurden. Bei den anderen beiden war die Angiographie bezüglich der Daumen jeweils unauffällig und somit die Symptomatik durch die Diagnostik nicht erklärbar. Die Ein- und Ausschlusskriterien erfolgten anhand der objektiven Befunde aus den Arztbriefen/Krankenakten ohne Berücksichtigung der Interviewdaten sowie der beruflichen Expositionen. Insofern besteht hier eine geringfügige Diskrepanz gegenüber der Erwartung, dass keine Daumen betroffen sind. Dies ist nach wie vor pathomorphologisch nicht erklärbar. Auch im Kollektiv von Ferris ( Ferris et al, 2000) ließen sich bei 12 von 21 Untersuchten bilaterale Pathologien feststellen und bei einem 37-jährigen Bauarbeiter waren auch die Daumen betroffen.

Da die Angabe akraler Durchblutungsstörungen beim Kontrollkollektiv der vorliegenden Studie zum Studienausschluss führte, kommen Angaben zu Beschwerden an den Händen aufgrund von Durchblutungsstörungen nicht vor (s. Abbildung 4).

### **5.2.2.2 Art der Symptomatik**

Missempfindungen an den Fingern und Weißverfärbungen wurden als häufigste Beschwerden bei Auftreten der Symptome angegeben, diese sind jeweils pathognomonisch für das HHS. Insgesamt gaben bei einem Median von 6,5 viele Patienten relativ hohe Werte für die zurückliegende Schmerzintensität beim Auftreten der Erkrankung an. Marshall und von Bilderling (1984) berichteten, dass HHS-Patienten eher zur Dissimulation von Beschwerden neigen. Es lässt sich folglich annehmen, dass die durch das HHS ausgelösten Beschwerden einen großen Leidensdruck vermitteln und die Erkrankung unter diesem Gesichtspunkt als einschneidend zu sehen ist, da Schmerzen auch nach wie vor bei einem Mittelwert von 5,4 bestehen. Das Auftreten der aktuell noch bestehenden Beschwerden wurde meist in kalter Umgebung angegeben. Auch während des Krankheitsausbruches traten die Beschwerden der HHS-Patienten überwiegend beim Arbeiten in Kälte auf, dies ist hauptsächlich mit der Symptomatik der Gefäßkonstriktion bei Kälte zu erklären, wodurch vor allem das sekundäre Raynaud-Phänomen ausgelöst werden kann (Dethmers und Houpt, 2005). So ist es nicht verwunderlich, dass beim Arbeiten bei Hitze keiner der Befragten angab, unter Beschwerden zu leiden (s. Tabelle 14).

### **5.2.2.3 Untersuchungsmethoden**

Da sich die vorliegende Arbeit vorrangig mit der Fragestellung der Risikofaktoren beschäftigt, wird im Folgenden nur kurz auf weitere interessante Daten zu Diagnostik und Therapie eingegangen.

Der Allentest wurde als einfach durchzuführender Test, der keine technischen Hilfsmittel erfordert, bei 39 HHS-Patienten durchgeführt und zeigte eine Sensitivität von 67,6 %. In Bezug auf die Einfachheit der Durchführung ist dies ein geeigneter Test, um erste richtungweisende Aspekte zu erhalten. Allerdings weist dieser Test nur auf eine vorhandene Okklusion der Arteria ulnaris hin und nicht direkt auf ein HHS (Willekens et al, 1991).

Weitere durchgeführte technische Untersuchungen zur Diagnostik waren die Fingeroszillographie, die Duplexsonographie und die Angiographie. Dabei zeigte sich, dass nicht in allen Fällen ein Aneurysma zu diagnostizieren war, sondern oftmals auch Verschlüsse der distalen A. ulnaris bestanden. Insgesamt wurde die Angiographie am häufigsten durchgeführt. Dies entspricht der Aussage von Abudakka (Abudakka et al, 2006), dass die Angiographie der Goldstandard der Diagnostik des HHS ist. Dies wird auch von weiteren Autoren bestätigt (Taute et al, 1998, Klitscher et al, 2005, Kröger et al, 1998). In einigen Fällen wurde die Magnetresonanztomographie eingesetzt, die nach Brodmann (Brodman et al, 2001) in Zusammenhang mit der Duplexsonographie für die Diagnosestellung eines HHS als ausreichend angesehen werden kann.

Insgesamt waren bei der Aktenauswertung teilweise nur wenige Angaben in den Patientenunterlagen zu finden, so dass nur die vorliegenden Ergebnisse benutzt werden konnten. Es besteht durchaus die Möglichkeit, dass vereinzelt Untersuchungen häufiger durchgeführt wurden oder auch andere Diagnoseverfahren Anwendung fanden als angegeben, denn für diese Studie lagen nur die Patientenakten des jeweils behandelnden Angiologen vor, nicht die eines evtl. weiterbehandelnden Arztes.

#### **5.2.2.4 Therapie**

Wie oft in der Literatur zu finden, bestand auch im hier untersuchten Kollektiv die Therapie aus überwiegend konservativen Maßnahmen (vgl. Tabelle 15). In 23 Fällen war ein operatives Therapieschema angegeben, hier fanden sich u.a. Angaben zu Aneurysmaresektionen sowie Interpositionen eines venösen Grafts. Willekens (Willekens et al, 1991) empfiehlt wie Abudakka (Abudakka et al, 2006) primär ein konservatives Vorgehen, bevor ein weiteres interventionelles Therapieschema zur Anwendung kommt. Klitscher (Klitscher et al, 2005) beschränkte das konservative Therapieschema allerdings auf Thrombosen, Aneurysmen sollten unbedingt operativ angegangen werden.

Als konservative Therapie wurden den Aktenangaben zufolge überwiegend Thrombozytenaggregationshemmer und Prostaglandine eingesetzt, was auch Altstaedt (1999) empfiehlt, da er besonders mit Prostaglandinen bei akuten Durchblutungsstörungen der Hand gute Ergebnisse nachweisen konnte. Auch eine Antikoagulation mit Heparin und anschließend Cumarinen wurde durchgeführt.

In der Literatur wird zudem eine konsequente Expositionsprophylaxe beschrieben. Diese kann im kompletten Unterlassen der gefährdenden Tätigkeiten bestehen, aber auch schon z.B. durch das Tragen von gepolsterten Handschuhen (Scharnbacher et al, 2006).

Insgesamt herrscht bezüglich des therapeutischen Vorgehens noch Uneinigkeit (Ferris et al, 2000; Nuber et al, 2002), so dass es hier sicher noch weiterer Klärung bedarf.

### **5.2.3 Auswirkungen der HHS-Erkrankung auf die Patienten**

Insgesamt führte die Erkrankung bei etwa der Hälfte der HHS-Patienten zu beruflichen Veränderungen am Arbeitsplatz, wovon der größte Teil bestimmte Tätigkeiten vollständig aufgegeben hat. Dies zeigt, dass die Patienten vor allem im beruflichen Alltag stark beeinträchtigt sind.

Die Angaben von HHS-Patienten im Interview zu BK-Verdachtsmeldungen stimmten weitgehend mit den Angaben laut Aktenunterlagen überein, während bei den Angaben zu späteren Anerkennungen Differenzen zwischen den erfragten und dokumentierten Daten zu sehen waren, die sich jedoch dadurch erklären, dass der die Verdachtsanzeige erstattende Arzt über den Verlauf des weiteren Verfahrens nicht informiert wurde und somit diesbezügliche Daten in den regulären Patientenunterlagen fehlen und lediglich in einigen der BG-Akten enthalten sind. Insgesamt wurden im Kollektiv von 73 Patienten, von denen bei 70 ein berufliches Risiko bestand (vgl. Tabelle 6), nur sehr wenige Erkrankungen gemäß § 9 Absatz 2, SGB VII als „Quasi-BK“ oder Arbeitsunfall anerkannt (laut Aktenlage 10 HHS-Erkrankungen, laut Interviewangaben 16). Hiervon erhielten sieben Patienten eine MdE von 20 % und einer eine MdE von 10%. Im Vergleich zum Gesamtkollektiv und den teilweise als gravierend empfundenen Beschwerden der Patienten ist dies ein geringer Anteil. Die geringe Anerkennungsrate als „Quasi-BK“ lag - soweit ersichtlich - unter anderem an nicht ausreichender Diagnostik bzw. Anamnese der Patienten, aber auch an der Tatsache, dass bisher keine neuen wissenschaftlichen Erkenntnisse im Sinne der Auslegung des §9 Absatz 2 BKV vorliegen oder kein Zusammenhang zwischen der Tätigkeit und dem auslösenden Ereignis gesehen wurde bzw. die Exposition als zu niedrig und nicht gefährdend gewertet wurde. Hier bleibt anzumerken, dass bisher davon ausgegangen wurde, dass erst mit einer extrem erhöhten Exposition und hohen Schlagzahlen ein mögliches Risiko für das HHS besteht und vereinzelte oder gelegentliche Schläge, auch regelmäßig öfter am Tag vorkommend, dazu nicht ausreichen würden.

Viele Patienten wurden auch im Hinblick auf die bestehende Listen-BK 2104,

„Vibrationsbedingte Durchblutungsstörungen an den Händen, die zur Unterlassung aller Tätigkeiten gezwungen haben, die für die Entstehung, Verschlimmerung oder das Wiederaufleben der Krankheit ursächlich waren oder sein können“, hin untersucht. Hier besteht weitgehend Einigkeit, dass dies erstens ein anderes Krankheitsbild als das HHS ist, auch wenn sich dies ebenso mit bei Kälte induzierten akralen Ischämieattacken äußert. Zweitens besteht Einigkeit darüber, dass sich auch die Expositionen unterscheiden und die beim HHS notwendige Schlagbelastung nicht Vibrationen entspricht bzw. dass Vibrationsbelastung ein HHS nicht signifikant auszulösen vermag (Scharnbacher et al, 2006; Letzel und Kraus 1998; Cooke, 2003).

#### **5.2.4 Risikofaktoren für das HHS**

Im Allgemeinen zeigte sich, dass das HHS überwiegend bei „blue-collar-workern“ in handwerklichen Berufen auftritt. Da es nicht möglich war, das weite Spektrum an erhobenen Berufen, ohne Verlust der Power und somit der Möglichkeit einer statistischen Auswertung, als Ganzes in die Auswertung zu integrieren, wurden die Probanden in „blue-collar“-Arbeiter und „white-collar“-Arbeiter eingeteilt. Bei der Auswertung mit logistischer Regression zeigte sich eine überwiegend beruflich relevante Tätigkeit als „blue-collar-worker“ im Laufe des Berufslebens mit dem höchsten relativen Risiko für das Entstehen eines HHS belastet.

Insgesamt waren alle Tätigkeiten in „blue-collar“-Berufen mit einer sehr hohen Odds Ratio von 17,7 – 33,4 verbunden (s. Tabelle 18). Dieses ist jeweils hoch signifikant und übersteigt die Werte für berufliche Schlagbelastung um ein Vielfaches. Zum einen lässt sich dies erklären, dass in derartigen Berufen häufig eine Belastung auf das Hypothenar besteht, auch wenn diese im späteren standardisierten Telefoninterview nicht wiedergegeben wurde, z. B. weil als nicht relevant oder zu unregelmäßig empfunden. Zum anderen kamen im Kollektiv der 73 HHS-Patienten nur drei „white-collar“-Arbeiter vor. Zwei HHS-Patienten hatten auch langjährige Tätigkeiten als „white-collar-worker“. Dennoch ist es überraschend, dass sich die Ergebnisse statistisch so signifikant zeigen.

Die Interpretation diesbezüglich ist nicht einfach, da die Einteilung in „blue-“ und „white-collar“-Arbeiter üblicherweise zur Berücksichtigung der sozioökonomischen Verhältnisse herangezogen wird, im vorliegenden Fall jedoch in höchstem Maße direkt mit der Exposition auf die Handfläche assoziiert ist und darüber hinaus größere Gesundheitsgefährdungen in sozial benachteiligten Schichten bestehen. Für das Rauchverhalten ließ sich dies im vorliegenden Kollektiv gut zeigen. Nach Adjustierung für die Berufszugehörigkeit waren

keine signifikanten Unterschiede mehr zwischen HHS-Patienten und der Normalbevölkerung zu beobachten.

In der Analyse der Faktoren, welche ein HHS bedingen können, zeigte sich hier die Schlagbelastung auf das Hypothenar als hoch signifikant. Eine Quantifizierung der Schlagbelastung war aufgrund der teilweise länger zurückliegenden Erkrankung der Patienten sehr schwer möglich. Insbesondere war es im Interview nicht möglich, objektivierbare Erkenntnisse über einwirkende Kräfte auf die Hände zu gewinnen. Nicht in allen Fällen ließen sich detaillierte Angaben zumindest zu qualitativen Schlagzahlen berechnen, und diese waren bei durchschnittlichen Schlagzahlen zwischen 1 und 5.600 Schlägen pro Tag weit different. Als Beispiel für die Schwierigkeit der Quantifizierung sei hier ein Automechaniker erwähnt, der gelegentlich während der Arbeitszeit zum Lösen von festsitzenden Schrauben mit dem Handballen gegen den Schraubenschlüssel schlägt. Dies komme zwar täglich vor, sei ihm aber, aufgrund der im Rahmen eines unbewussten Bewegungsmusters ausgeführten Tätigkeit, nicht quantifizierbar. Ebenso ist die Stärke der Schlagbelastung dabei stark schwankend. So ließ sich eine individuelle Belastungsdosis retrospektiv nicht aussagerelevant erfassen. Im Interview wurden vor allem regelmäßige, auf die Tätigkeit bezogene Schläge erfasst, während im Berufsalltag häufig auch der gelegentliche Schlag mit der Hand eine Rolle spielt, aber möglicherweise schnell vergessen wird und im Jahre später durchgeführten Telefoninterview nicht mehr erinnerlich ist. So ist davon auszugehen, dass die beruflichen Belastungen bei Arbeitern für die Entwicklung eines HHS vermutlich deutlich höher sind, als aus den Interview-Angaben über die Expositionen ersichtlich ist.

Während auch für berufliche Druck- und Vibrationsbelastungen nicht unerheblich erhöhte Odds Ratios von etwa sechs bestanden (vgl. Tabelle 16), stellten diese nach Adjustierung für die berufliche Tätigkeit wie eine Reihe weiterer Faktoren auch keinen statistisch signifikanten Risikofaktor mehr dar. Nichtsdestoweniger kann ein HHS durch Druckbelastung bzw. Rückschläge von Werkzeugen verursacht werden, wie es in verschiedenen handwerklichen Berufen vorkommt. Da diese Belastungen in einer Vielzahl von unterschiedlichsten Berufen gleichermaßen vorkommen, ist es kaum verwunderlich, dass die an HHS erkrankten Probanden ebenso einem sehr breit gefächerten Spektrum an Berufen zuzuordnen sind. Auch Dethmers und Houpt (2005) sprechen von einem „wide range of occupations“, die Angaben in der Literatur reichen von Geburtshelfer (Butsch und Janes, 1963) über Landwirt bis hin zum Gärtner (Benedict et al, 1974). Auch in der hiesigen Studie zeigte sich ein breites Spektrum verschiedener Berufe, von Berufsjongleur bis Getränkeausfahrer. Überwiegend wurden jedoch Berufe mit handwerklichen, körperlichen Tätigkeiten angegeben, ein

Schwerpunkt waren dabei Tätigkeiten in der Metallverarbeitung. Auch Arbeiten im Baugewerbe wurden häufig angegeben, wie es anhand von Zusammenstellungen vorhandener Kasuistiken zu erwarten war (Conn et al, 1970b, Ferris et al, 2000, Letzel und Kraus, 1998, Marshall und Brey, 2003).

Die Odds Ratio kann bei einem so seltenen Krankheitsbild wie das HHS als Annäherung an das relative Risiko betrachtet werden. Insgesamt ist bei einem Odds Ratio von über zwei folglich von einer Risikoverdopplung und damit einem wesentlich erhöhten Erkrankungsrisiko bei beruflich Exponierten bzw. im Umkehrschluss von einer wesentlich erhöhten Exposition bei Erkrankten als bei der übrigen Bevölkerung auszugehen. In allen verwendeten Modellen, mit Berücksichtigung von Tätigkeiten als „blue-collar“-Arbeiter und weiteren potenziellen Störgrößen, wie z.B. Rauchen, lag die Odds Ratio für berufliche Schlagbelastung jeweils statistisch signifikant bei etwa drei (Modell I-III). Die Odds Ratio für eine tägliche Schlagbelastung im Beruf war unter Adjustierung für relevante Tätigkeit als „blue-collar“-Arbeiter und weiteren potenziellen Confoundern mit 6,45 nochmals deutlich höher (Modell IV).

Im Gegensatz zu den Faktoren Druck- und Vibrationsbelastung, die als Einzelfaktoren deutlich erhöhte Odds Ratios aufweisen, die sich im Vergleich zu einer jeweils täglichen Belastung paradoxerweise reduzieren, ist die Odds Ratio für eine tägliche berufliche Schlagbelastung mit 14 deutlich höher, es scheint für diesen Faktor daher ein Zusammenhang im Sinne einer Dosis-Wirkungsbeziehung vorzuliegen, der über das Risiko, handwerklich zu arbeiten, hinaus geht.

Da der Einfluss der „blue-collar“-Tätigkeit in der vorliegenden Analyse so groß war, dies aber eine Variable ist, die je nach Dauer in den Berufen Spielraum bei der Kategorisierung zulässt, wurden jeweils drei Modelle gewählt, die die verschiedenen Zuordnungen, von „blue-collar“-Tätigkeiten über ein Jahr, von relevanten Zeiträumen (über 30% Anteil am Erwerbsleben oder über fünf Jahre) und als überwiegender Anteil der gesamten Erwerbsfähigkeit, berücksichtigt. In allen diesen Modellen blieben als eigenständige, relevante und signifikante Risikofaktoren lediglich die berufliche Schlagbelastung und die jeweilige Tätigkeit als „blue-collar“-Arbeiter.

Da die Ermittlung einer individuellen Belastungsdosis bezüglich direkter und indirekter Schlagbelastung retrospektiv nicht möglich war, könnte die Zuordnung als „blue-collar“-Arbeiter möglicherweise der beste Marker auch für zwischenzeitliche Schlagbelastungen sein. Für die Beschreibung der Risikoerhöhung ist er es.

Dies hätte zu Folge, dass nicht einzelne Berufsgruppen, sondern ein breites Spektrum handwerklicher Tätigkeiten mit den Händen bei einer möglichen Berufskrankheit berücksichtigt werden müsste.

Ein nochmals höheres Risiko besteht für Personen mit einer täglichen, beruflichen Schlagbelastung (mehr als ein Schlag täglich), wenn auch bereits das Auftreten von gelegentlichen beruflichen Schlagbelastungen aller Wahrscheinlichkeit nach ein relevantes Risiko für das Auftreten des HHS darstellt.

Insofern konnte auch keine zum Entstehen des HHS notwendige untere Auslöseschwelle angegeben werden. Im Gegenteil, es können sogar bereits einzelne Schlagereignisse dazu führen, wie es auch in verschiedenen Publikationen beschrieben ist (Pineda et al, 1985; Gaylis und Kushlick, 1976; Zweig et al, 1969). Derartige Auslöseereignisse sind nicht nur auf berufliche Einwirkungen beschränkt, sondern können auch in der Freizeit, z. B. beim Sport, auftreten. (Kreitner et al, 1996; Mueller et al, 2000; Koga et al, 1993; De Monaco et al, 1999; Applegate und Spiegel, 1995; Vayssairat et al, 1987). Lediglich bei zwei Patienten des vorliegenden Kollektivs waren die das HHS auslösenden Belastungen im außerberuflichen Bereich anzusiedeln. Bei beiden wird hier ein einmaliges Schlagereignis als Auslöseereignis angegeben (z. B. Aufrollen eines Feuerwehrschauches und dabei Schlag des Schlauches auf den Kleinfingerballen, wobei das ehrenamtliche Engagement bei der Feuerwehr innerhalb einer von der gesetzlichen Unfallversicherung abgedeckten Tätigkeit liegt). Gegebenenfalls können derartige einmalige Schlagereignisse auch als Arbeitsunfall angesehen werden. Die Freizeitaktivitäten wurden auch in Hinblick auf Schlag-, Druck- und Vibrationsbelastung sowie sportliche Betätigung überprüft, hieraus ergaben sich jedoch keine signifikanten Unterschiede zwischen Fällen und Kontrollen und somit kein statistisch signifikanter Hinweis auf gruppentypische Auslösefaktoren in außerberuflichen Tätigkeiten.

Als zusätzliche Co-Faktoren wurden zudem die Vibrationsbelastung und die Druckbelastung ermittelt. Bei der Druckbelastung wurden auch indirekte Schlagbelastungen subsumiert, hier wäre z. B. der Schlag mit einem Hammer auf einen Gegenstand und der Rückprall des Hammergriffs auf das Hypothenar zu sehen. Dies kann man auch durchaus als indirekte

Schlagbelastung auf das Hypothenar sehen, die deshalb ebenfalls beachtet werden muss. Dies zeigte auch die Zusammenfassung einer jeweils beruflich stattgefundenen Druck- oder Schlagbelastung. Hier gab es sogar eine Odds-Ratio von 17,4 in der univariaten Analyse. In einer Folge-Studie könnte dieser Sachverhalt der Rückschläge von Werkzeugen noch weiter und differenzierter untersucht und berücksichtigt werden.

Der zusätzliche Co-Faktor Vibrationsbelastung kann angenommen werden (Brodmann et al, 2001), muss aber ebenfalls überdacht werden, da viele handwerkliche Berufe Tätigkeiten mit vibrierenden Geräten implizieren. So ist es nicht verwunderlich, dass die meisten der befragten HHS-Fälle eine gemeinsame Belastung aus Schlag, Druck und Vibrationen angaben.

Für Vibrations- oder Druckbelastung zeigte sich bei Berücksichtigung des Berufes kein zusätzliches signifikantes Risiko. Da andererseits eine Tätigkeit in „blue-collar“-Berufen derartige Belastungen so selbstverständlich impliziert, muss die Frage, ob diese zusätzliche Risikofaktoren für die Entstehung eines HHS darstellen, vorerst unbeantwortet bleiben.

Berufskrankheiten im Sinne der gesetzlichen Unfallversicherungen sind gemäß § 9, Absatz I, SGB VII nur solche Krankheiten, die nach den Erkenntnissen der medizinischen Wissenschaft durch besondere Einwirkung verursacht sind, wenn bestimmte Personengruppen durch ihre jeweils versicherte Tätigkeit in erheblich höherem Grade als die übrige Bevölkerung dieser Krankheitsgefahr ausgesetzt sind. Berufskrankheiten sind demnach Krankheiten, die die Bundesregierung durch Rechtsverordnung mit Zustimmung des Bundesrates bezeichnen, die Folge einer versicherten Tätigkeit sind. Mit der Aufnahme einer Krankheit in die Berufskrankheitenliste muss zudem bestätigt werden, dass die Ursache der Erkrankung mit Wahrscheinlichkeit in der beruflichen Tätigkeit liegt (Thomas, 1991). Nach § 9, Absatz II SGB VII können Krankheiten, die nicht in der Rechtsverordnung bezeichnet sind, für eine Entschädigung wie eine Berufskrankheit anerkannt werden, wenn folgende Voraussetzungen geben sind:

- Eine bestimmte Personengruppe ist in Folge ihrer versicherten Tätigkeit in einem erheblich höheren Grade als die übrige Bevölkerung besonderen Einwirkungen ausgesetzt.
- Diese Einwirkungen sind nach neuen Erkenntnissen der medizinischen Wissenschaft geeignet, Krankheiten solcher Art zu verursachen.

- Neu sind nur Erkenntnisse, die bei der letzten Ergänzung der Anlage 1 zur BeKV noch nicht in ausreichendem Maße vorgelegen haben oder ungeprüft geblieben sind.
- Der ursächliche Zusammenhang der Erkrankung mit der versicherten Tätigkeit ist im Einzelfall wahrscheinlich.

Mit dieser Studie wurden durch die Einbeziehung eines großen Kollektivs neue Erkenntnisse für die medizinische Wissenschaft gewonnen. Für eine berufliche Schlagbelastung konnte unter Berücksichtigung von potenziellen Confoundern ein Odds-Ratio von über zwei mindestens eine Risikoverdopplung für die spezielle Erkrankung des HHS im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung nachgewiesen werden.

Das Risiko ließ sich aus den Daten der durchgeführten Studie nicht nur für spezielle Berufsgruppen wie z.B. in der Metallverarbeitung, hervorheben, sondern insbesondere sind „blue-collar“-Arbeiter insgesamt als Risikogruppe zu betrachten. Dies betrifft einen großen Personenkreis in Berufen mit überwiegend handwerklichen oder körperlichen Tätigkeiten. Um berufsbedingte Einflüsse im Einzelfall als wahrscheinliche Ursache für die Erkrankung anzusehen, müssen entsprechend den Auslösefaktoren physikalische bzw. traumatische Einwirkungen auf die Hände bestehen.

Da Conn ( Conn et al, 1970) in einer Studie zeigen konnte, dass bei HHS-Patienten auch an der klinisch nicht betroffenen und auch nicht exponierten Hand angiographisch sichtbare Veränderungen auftreten können, liegt der Verdacht nahe, dass eine gewisse Disposition zur Erkrankung aufgrund entsprechender anatomischer Gegebenheiten oder Faktoren an den Gefäßwänden bestehen könnte. Auch genetische Faktoren werden diskutiert.

Ein erhöhtes Risiko für eine HHS-Erkrankung haben letztendlich Personen mit einer traumatischen Schädigung von Handarterien, welche durch physikalische Belastungen der Handfläche ausgelöst werden. Dies konnte insbesondere für eine berufliche Schlagbelastung gezeigt werden.

### **5.3 Ausblick**

Die in dieser Studie gefundenen Zusammenhänge zwischen beruflicher Exposition und dem Auftreten des Hypothenar-Hammer-Syndroms geben einen weiteren Hinweis darauf, dass diese Erkrankung die wesentlichen Voraussetzungen zur Aufnahme in die Liste der Berufskrankheiten erfüllt. Dies hätte für die Betroffenen den Vorteil, leichter und sicherer eine finanzielle Entschädigung bzw. berufsfördernde Maßnahmen zu Lasten der gesetzlichen Unfallversicherung zu erhalten, zum anderen könnten gezielte Präventionsmaßnahmen zur Vermeidung der Erkrankung führen.

Weiterhin könnte ein HHS-Register geschaffen werden, in das alle Fälle einfließen und aus welchem dann spezielle Fragen vor allem hinsichtlich Diagnostik und Therapie bearbeitet werden könnten. Auch sollten weitere Studien an besonders gefährdeten Kollektiven, z. B. in der Metallindustrie, zu klinisch nicht manifest gewordenen HHS-typischen Schädigungen durchgeführt werden.

## 6 Zusammenfassung

Aufgrund fehlender epidemiologischer Daten wurde das Hypothenar-Hammer-Syndrom (HHS) als traumatisch bedingte Durchblutungsstörung der A. ulnaris bisher nicht in die Berufskrankheitenliste aufgenommen. In Einzelfällen wurden an HHS erkrankte Patienten über die Öffnungsklausel nach § 9. Abs. 2, SGB VII als „Quasi-Berufskrankheit“ anerkannt und entschädigt.

Ziel der vorliegenden Studie war es, zu prüfen, ob für das HHS prinzipiell die Kriterien einer Berufskrankheit vorliegen, d. h. ob die Erkrankten gegenüber der übrigen Bevölkerung in wesentlich höherem Maße bestimmten Einwirkungen ausgesetzt waren. Hierzu wurde eine multizentrische retrospektive Fallkontrollstudie konzipiert. Anhand eines standardisierten Fragebogens wurden sowohl HHS-Fälle als auch eine zufällig ausgewählte Stichprobe der gesunden Allgemeinbevölkerung zu Risikofaktoren, beruflichen Tätigkeiten, Schlag-, Druck- und Vibrationsbelastungen der Hände sowie zu Risiken bei Freizeitaktivitäten befragt. Zudem wurden objektive medizinische Daten aus den Krankenakten erhoben. Insgesamt konnte mit 73 in die Studie eingeschlossenen Patienten (94 durchgeführte Interviews, 21 Ausschlüsse) das bisher größte Kollektiv an HHS-Patienten rekrutiert und systematisch zu Risikofaktoren befragt werden, in der Kontrollpopulation konnten 110 Interviews in die Auswertung übernommen werden (117 durchgeführte Interviews, 7 Ausschlüsse). Das durchschnittliche Alter (min-max) betrug 51,7 (33-75) Jahre bei den HHS-Patienten und 48,7 (24-74) Jahre bei den Kontrollen. Der Erkrankungsbeginn lag durchschnittlich im Alter von 45,5 Jahren und lag durchschnittlich 6,2 Jahre vor dem Zeitpunkt des Interviews. Als Symptome wurden häufig Missempfindungen der Finger (n = 65; 89 %) angegeben sowie Weißverfärbung (n = 62; 84,9 %), Taubheitsgefühl/Pelzigkeit (n = 58; 79,5 %) und Schmerzen (n = 50; 68,5 %). In der Regel ist bei den HHS-Patienten die Symptomatik auf der schlagexponierten Hand aufgetreten. Dies trifft für 36 (von 38 = 94,7 %) auf der rechten Seite und 4 (von 5 = 80 %) auf der linken Seite zu. Hierbei zeigte sich auch die dominante Hand als häufiger betroffen, 39 (von 47 = 83 %) bei Rechtshändern und 3 (von 5 = 60 %) bei Linkshändern.

Als unmittelbaren Folgen der HHS-Erkrankung gaben 50,7 % (n=37) der 73 Patienten an berufliche Veränderungen am Arbeitsplatz erfahren zu haben. Bestimmte berufliche Tätigkeiten mussten von 38,4 % (n=28) vollständig aufgeben werden. Subjektiv fühlten sich

64,4 % (n=47) in der beruflichen Tätigkeit eingeschränkt und 46,6 % (n=34) auch bei Tätigkeiten im privaten Alltag.

54 (74%) der HHS-Patienten gaben eine berufliche Schlagbelastung an (Vergleichskollektiv 29; 26%). Bei n = 46 HHS-Patienten ließ sich dabei eine durchschnittliche Schlagbelastung von 24,4 Jahren (Bereich min 8 – max 52 Jahre) ermitteln (n = 22 Kontrollen mit min 1 – max 35 Jahren Schlagbelastung). Von n = 41 HHS-Patienten (56,2%) lag eine tägliche Schlagbelastung mit durchschnittlich 228 Schlägen pro Tag (min.1 – max. 5600) vor (Kontrollen min 2 – max 50).

Berufliche Schlagbelastung stellte mit einer Odds-Ratio von 2,84 (95% CI: 1,27 - 6,34; p = 0,011) einen wesentlichen Risikofaktor dar, um am HHS zu erkranken. Damit zeigt sich, dass für das HHS die Kriterien einer Berufskrankheit zutreffen.

Die Gefährdung für das Auftreten des HHS betrifft nicht nur eine bestimmte Berufsgruppe, sondern generell Personen mit handwerklichen Tätigkeiten („blue-collar-worker“; OR = 28,1; 95% CI 6,22 – 127,08) und dies ohne Schwellenwerte bezüglich Häufigkeit oder Dauer der Schlagbelastungen. Dies muss bei der Generierung einer neuen BK berücksichtigt werden, bei der die Abgrenzung zum Arbeitsunfall fließend ist.

Die Aufnahme des HHS in die BK-Liste würde zum einen die finanzielle Unterstützung für die Betroffenen ermöglichen, zum anderen könnten gezielt Präventionsmaßnahmen ergriffen werden. In weiteren Studien könnte aus dem vorliegenden Kollektiv und den neu zu meldenden Fällen ein HHS-Register eingeführt werden, in dem die Betroffenen als Kohortenstudie im weiteren Krankheitsverlauf wissenschaftlich untersucht werden. Aus diesen Daten könnten sich neue Leitlinien für Diagnostik und Therapie ableiten.

## 7 Literaturverzeichnis

- Abudakka, M., Pillai, A., und Al Khaffaf, H., Hypothenar Hammer Syndrome: rare or underdiagnosed?, 2006, *Eur.J.Vasc.Endovasc.Surg.*, 32:257-260.
- Altstaedt, H. O., Erfahrungen mit der Therapie akuter acraler Ischämien der Hand durch intraarterielle Infusionen von hochdosiertem PGE1 über operativ eingebrachte Verweilkatheter, 1999, *Chirurg*, 70:1144-1148.
- Applegate, K. E. und Spiegel, P. K., Ulnar artery occlusion in mountain bikers, 1995, *J.Sports Med.Phys.Fitness*, 35:232-234.
- Benedict, K. T., Jr., Chang, W., und McCready, F. J., The hypothenar hammer syndrome, 1974, *Radiology*, 111:57-60.
- Bilge, O., Pinar, Y., Ozer, M. A., und Govsa, F., A morphometric study on the superficial palmar arch of the hand, 2006, *Surg.Radiol.Anat.*, 28:343-350.
- Brodmann, M., Stark, G., Aschauer, M., Spindel, S., Pabst, E., Seinost, G., und Pilger, E., Hypothenar hammer syndrome caused by posttraumatic aneurysm of the ulnar artery, 17-9-2001, *Wien.Klin.Wochenschr.*, 113:698-700.
- Butsch, J. L. und Janes J. M., Injuries of the superficial palmar arch, 1963, *J.Trauma*, 109:505-516.
- Conn, J., Jr., Bergan, J. J., und Bell, J. L., Hand ischemia: hypothenar hammer syndrome, 1970a, *Proc.Inst.Med.Chic.*, 28:83
- Conn, J., Jr., Bergan, J. J., und Bell, J. L., Hypothenar hammer syndrome: posttraumatic digital ischemia, 1970b, *Surgery*, 68:1122-1128.
- Cooke, R. A., Hypothenar hammer syndrome: a discrete syndrome to be distinguished from hand-arm vibration syndrome, 2003, *Occup.Med.(Lond)*, 53:320-324.

- De Monaco, D., Fritsche, E., Rigoni, G., Schlunke, S., und Von Wartburg, U., Hypothenar hammer syndrome. Retrospective study of nine cases, 1999, J.Hand Surg.[Br.], 24:731-734.
- Dethmers, R. S. und Houpt, P., Surgical management of hypothenar and thenar hammer syndromes: a retrospective study of 31 instances in 28 patients, 2005, J.Hand Surg.[Br.], 30:419-423.
- Duncan, W. C., Hypothenar hammer syndrome: an uncommon cause of digital ischemia, 1996, J.Am.Acad.Dermatol., 34:880-883.
- Ferris, B. L., Taylor, L. M., Jr., Oyama, K., McLafferty, R. B., Edwards, J. M., Moneta, G. L., und Porter, J. M., Hypothenar hammer syndrome: proposed etiology, 2000, J.Vasc.Surg., 31:104-113.
- Gaylis, H. und Kushlick, A. R., The hypothenar hammer syndrome, 31-1-1976, S.Afr.Med.J., 50:125-127.
- Heinemann, L. und Sinnecker H., Epidemiologische Arbeitsmethoden, Gustav Fischer Verlag, Jena, Stuttgart 1994, 56-56.
- Heitmann, C., Pelzer, M., Trankle, M., Sauerbier, M., und Germann, G., Das Hypothenar Hammer Syndrom, 2002, Unfallchirurg, 105:833-836.
- Kaji, H., Honma, H., Usui, M., Yasuno, Y., und Saito, K., Hypothenar hammer syndrome in workers occupationally exposed to vibrating tools, 1993, J.Hand Surg.[Br.], 18:761-766.
- Klitscher, D., Müller, L. P., Rudig, L., Simiantonaki, N., Arnold, G., und Rommens, P. M., Das „progrediente“ Hypothenar-Hammer-Syndrom - Indikation zur operativen Versorgung, 2005, Chirurg, 76:1175-1180.
- Klyscz, T., Junger, M., Duda, S., und Rassner, G., Hypothenar-Hammer-Syndrom als seltene Ursache eines Raynaud-Syndroms, 1996, Hautarzt, 47:382-386.

- Koga, Y., Seki, T., und Caro, L. D., Hypothenar hammer syndrome in a young female badminton player. A case report, 1993, Am.J.Sports Med., 21:890-892.
- Kraus, R., Siemers C., Grebe M., Winkel R., und Schnettler R., Traumatische echte Aneurysmen des Hohlhandbogens - Hypothenar Hammer Syndrom, 2004, Trauma und Berufskrankheit, 4:324-328.
- Kreienbrock, L. und Schach, S., Epidemiologische Methoden, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, Jena, New York 2005, 70-76.
- Kreitner, K. F., Düber, C., Müller, L. P., und Degreif, J., Hypothenar hammer syndrome caused by recreational sports activities and muscle anomaly in the wrist, 1996, Cardiovasc.Intervent.Radiol., 19:356-359.
- Kröger, K., Hinrichs, A., und Rudofsky, G., Diagnostik und Therapie des Hypothenar-Hammer-Syndroms, 1998, Chirurg, 69:102-104.
- Letzel, S. und Kraus, T., Das Hypothenar-Hammer-Syndrom - eine Berufskrankheit?, 1998, Arbeitsmed.Sozialmed.Umweltmed., 33:502-509.
- Little, J. M. und Ferguson, D. A., The incidence of the hypothenar hammer syndrome, 1972, Arch.Surg., 105:684-685.
- Lorelli, D. R. und Shepard, A. D., Hypothenar hammer syndrome: an uncommon and correctable cause of digital ischemia, 2002, J.Cardiovasc.Surg.(Torino), 43:83-85.
- Marshall, M. und Brey, F. X., Handbuch der Angiologie, Verlag: ecomed, Landsberg 2003
- Marshall, M. und von Bilderling, P., Das Hypothenar-Hammer-Syndrom, eine wichtige Differentialdiagnose zur vibrationsbedingten Weißfingerkrankheit, 1984, Verhdl.der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin, 20:523-527.
- Mueller, L. P., Mueller, L. A., Degreif, J., und Rommens, P. M., Hypothenar hammer syndrome in a golf player. A case report, 2000, Am.J.Sports Med., 28:741-745.

Nakamura, T., Kambayashi, J., Kawasaki, T., und Hirao, T., Hypothenar hammer syndrome caused by playing tennis, 1996, Eur.J.Vasc.Endovasc.Surg., 11:240-242.

Neill-Cage, D. J., Rechner, M., und Braun, R. M., Bilateral thenar hammer syndrome as a result of cumulative trauma: a case report, 1997, J.Hand Surg.[Am.], 22:1081-1083.

Nowak, D., Arbeitsmedizin - zum Lernzielkatalog nach der neuen Approbationsordnung (2003), Urban&Fischer, München, 2003, 1:26.

Nuber, V., Dill-Mueller, D., und Tilgen, W., Das Hypothenar-Hammer-Syndrom als seltene Ursache einer akralen Zirkulationsstörung, 1-2-2002, Phlebologie, 31:94-98.

Pineda, C. J., Weisman, M. H., Bookstein, J. J., und Saltzstein, S. L., Hypothenar hammer syndrome. Form of reversible Raynaud's phenomenon, 1985, Am.J.Med., 79:561-570.

Pouliadis, G. P., Bollinger, A., und Brunner, U., The arteriographic appearances of the hypothenar hammer syndrome, 1977, Röfo, 127:345-349.

Pribyl, C. R. und Moneim, M. S., Anomalous hand muscle found in the Guyon's canal at exploration for ulnar artery thrombosis. A case report, 1994, Clin.Orthop.Relat Res., 120-123.

Putz, R. und Pabst, R., Sobotta - Atlas der Anatomie des Menschen, Urban&Fischer, München, 2000, 243-245.

Rogosky, E., Blome, O., Bolt, H. M., Brusis, T., Butz, M., Genz, A., Koch, B., Michel, O., Nowak, D., Radon, K., Scheuch, K., Spallek, M., Kranig, A., Erfahrungen mit der Anwendung von § 9 Abs. SGB VII (5. Erfahrungsbericht), 2006, HVBG

Savader, S. J., Savader, B. L., und Drewry, G. R., Hypothenar hammer syndrome with embolic occlusion of digital arteries, 1988, Clin.Radiol., 39:324-325.

Scharnbacher, J., Scherhag, H., und Letzel, S., Arbeitsmedizinischer Fallbericht eines bilateralen Hypothenar-Hammer-Syndroms, 2006, Arbeitsmed.Sozialmed.Umweltmed., 41:348-351.

- Schellong, S. M., Besonderheiten in der Therapie nicht-atherosklerotischer Gefäßerkrankungen, 1999, Z.Ärztl.Fortbild.Qualitätssich., 93:645-649.
- Schneider, W. und Reinbold, W. D., Regionale Fibrinolyse mit rt-PA beim Hypothenar-Hammer-Syndrom, 1999, Radiologe, 39:320-322.
- Taute, B. M., Behrmann, C., Cappeller, W. A., und Podhaisky, H., Das sonographische Bild des Hypothenar-Hammer-Syndromes, 1998, Ultraschall Med., 19:220-224.
- Thomas, H. P., Die sozialrechtlichen Vorgaben für die Aufnahme einer Krankheit in die Berufskrankheitenliste, 1991, Arbeitsmedizin Sozialmedizin Präventivmedizin, 26:182-184.
- Tronnier H., Stary A., und Rüping K.H., Berufsbedingte akrale Ischämiesyndrome IV-6.8, in Konietzko J, Dupuis H, Letzel S, (Hrsg.), Handbuch der Arbeitsmedizin, Arbeitsphysiologie - Arbeitspathologie - Prävention, ecomed, Landsberg, 1989, 1-4.
- Van de Walle, P. M., Moll, F. L., und De Smet, A. A., The hypothenar hammer syndrome: update and literature review, 1998, Acta Chir Belg., 98:116-119.
- Vayssairat, M., Debure, C., Cormier, J. M., Bruneval, P., Laurian, C., und Juillet, Y., Hypothenar hammer syndrome: seventeen cases with long-term follow-up, 1987, J.Vasc.Surg., 5:838-843.
- Von Rosen, S., Ein Fall von Thrombose in der Arteria ulnaris nach Einwirken von stumpfer Gewalt, 1934, Acta Chir.Scand., 73:500-505.
- Wagner, H.H. und Alexander, K., Durchblutungsstörungen der Hände. Ihr Erscheinungsbild im Angiogramm., Thieme, Stuttgart, 1996
- Wernick, R. und Smith, D. L., Bilateral hypothenar hammer syndrome: an unusual and preventable cause of digital ischemia, 1989, Am.J.Emerg.Med., 7:302-306.
- Willekens, F. G., Vermeer, G., Idema, W. L., und Merrelaar, J. J., Hypothenar hammer syndrome, 1991, Vasa, 20:95-99.

Winterer, J. T., Ghanem, N., Roth, M., Schaefer, O., Lehnhardt, S., Thurl, C., Horch, R. E., und Laubenberger, J., Diagnosis of the hypothenar hammer syndrome by high-resolution contrast-enhanced MR angiography, 2002, *Eur.Radiol.*, 12:2457-2462.

Youakim, S., Thenar hammer syndrome: a case report, 2006, *Occup.Med.(Lond)*, 56:507-509.

Zeiss, J., Jakab, E., Khimji, T., und Imbriglia, J., The ulnar tunnel at the wrist (Guyon's canal): normal MR anatomy and variants, 1992, *AJR Am.J.Roentgenol.*, 158:1081-1085.

Zweig, J., Lie, K. K., Posch, J. L., und Larsen, R. D., Thrombosis of the ulnar artery following blunt trauma to the hand, 1969, *J.Bone Joint Surg.Am.*, 51:1191-1198.

## 8 Danksagung

Hiermit möchte ich mich bei allen, die mir zum Gelingen dieser Arbeit geholfen haben, bedanken.

Bei Herrn Professor Nowak möchte ich mich ganz besonders für die Bereitstellung des Themas und die Betreuung während der Studie und die Möglichkeit, diese Dissertation an seinem Institut durchführen zu können, bedanken.

Ein ganz besonderer Dank gilt auch Herrn Dr. Reichert, der mich während der ganzen Zeit tatkräftig unterstützte und mir als engagierter Berater nicht nur in schwierigen Zeiten zur Seite stand.

Des Weiteren geht ein recht herzliches Dankeschön nach Mainz zu Frau Dr. Scharnbacher und Herrn Professor Letzel, welche mir freundlicherweise ihre Daten zur Verfügung stellten und an der Durchführung der Studie intensiv beteiligt waren.

Bei Herrn Professor Hoffmann und Herrn Professor Ulm möchte ich mich für ihre beratende Funktion bei speziellen Fragestellungen zur Angiologie und zur statistischen Methodik bedanken.

Bei allen Mitarbeitern des Instituts für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin in München, insbesondere bei Frau Schulze und Frau Professor Radon, möchte ich mich für die Hilfe bei der Lösung von statistischen Fragestellungen bedanken. Hier gilt auch ein ganz besonderer Dank Frau Kellberger und Frau Schesack für die Hilfe bei der Dateneingabe und dem Datenabgleich sowie der zeitintensiven Unterstützung von Frau Kellberger bei der Auswertung.

Des Weiteren bedanke ich mich bei allen teilnehmenden Probanden, Ärzten und berufsgenossenschaftlichen Mitarbeitern, die mir die Datenerhebung erst möglich machten, sowie bei der BGM für die finanzielle Unterstützung der Studie.

Auch möchte ich mich bei meinen Eltern für die finanzielle Unterstützung und die rechtschriftliche Korrekturarbeit bedanken. Ein ganz spezieller Dank geht an meine Freundin Anja, die mich vor allem in der Endphase der Arbeit unterstützt hat, wo immer sie konnte.

## 9 Lebenslauf

### Persönliche Daten:

**Name:** Tobias Josef Röhl  
**Geburtsdatum/Ort/Land:** 18.10.1976 / Gräfelfing/Deutschland

### Ausbildungsdaten:

**Schule:** 09/1983 - 06/1996 Rudolf-Steiner-Schule Gröbenzell, Gesamtschule, Ablegung der allgemeinen Hochschulreife extern am Josef-Effner-Gymnasium Dachau

**Studium:** 04/1999 - 11/2005 Studium der Humanmedizin an der Ludwig-Maximilians-Universität München

**Praktisches Jahr:** 11/2005 Erhalt der Approbation

- 10/2004 – 02/2005 1. PJ-Tertial in der Anästhesie im Uniklinikum Großhadern der LMU
- 02/2005– 05/2005 2. PJ-Tertial in der Chirurgie im LMU-Lehrkrankenhaus München Harlaching
- 05/2005 – 08/2005 3. PJ-Tertial in Innere Medizin im Gesundheitszentrum Fricktal, Regionalspital Laufenburg/Schweiz

### Praxiserfahrungen im Rahmen des Studiums:

- 08/2001 Famulatur Innere Medizin im Uniklinikum Großhadern der LMU
- 02/2003 Famulatur in Gynäkologie und Geburtshilfe in San Salvador, El Salvador; Universidad Dr. Jose Matias Delgado
- 07/2003 Famulatur in der Unfallchirurgie in der Berufsgenossenschaftlichen Unfallklinik Murnau
- 09/2003 Präparierassistent im Präparierkurs der Anatomie der LMU München

### Promotion:

01/2006 – 02/2008 am Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der LMU München, Prof. Dr. med. D. Nowak; „Das Hypothenar-Hammer-Syndrom, Ergebnisse einer multizentrischen Fall-Kontroll-Studie zur Erfassung beruflicher und außerberuflicher Risiken“

### Berufliche Tätigkeiten:

- 01.10.2006 – 31.11.2006 Assistenzarzt Chirurgie in der Spitalregion Fürstenland Toggenburg, Spital Wattwil, Schweiz
- seit 01.12.2006 Assistenzarzt Unfallchirurgie in der Berufsgenossenschaftlichen Unfallklinik Murnau

## **10 Anhang**

**Anlage I:** Anschreiben an HHS-Patienten

Einverständniserklärung

**Anlage II:** Risikofragebogen HHS-Patienten

**Anlage III:** Risikofragebogen Kontrollen

**Anlage IV:** Erfassungsbogen nach Aktenlage

**Tabelle I:** Auswahl von Ergebnissen der Duplexsonographie

**Tabelle II:** Auswahl von Ergebnissen der Angiographie

**Ergänzende Kreuztabellen**

# Anhang

# **Anlage I**

**Anschreiben an HHS-Patienten**

**Einverständniserklärung**

<Anrede>  
<Vorname Nachname>  
<Straße Hausnummer>  
  
<PLZ> <Ort>

## **Wissenschaftliche Studie zu Ihren Durchblutungsstörungen der Hand**

### **Patienteninformation**

Sehr geehrte(r) Frau / Herr <Patientenname>,

Sie hatten sich vor einiger Zeit in unsere ärztliche Behandlung begeben. Dabei wurde bei Ihnen eine Durchblutungsstörung der Hand festgestellt. Es ergab sich der Verdacht auf ein Hypothenar-Hammer-Syndrom (HHS). Leider gibt es zu dieser seltenen Erkrankung nur sehr wenige Erkenntnisse. Berufliche Druckbelastungen auf die Handballen könnten eine Rolle spielen. Deshalb führen wir derzeit eine telefonische Befragung von Betroffenen durch. Es werden sowohl allgemeine Daten zum Verlauf Ihrer Erkrankung als auch Daten zu möglichen Ursachen erhoben. Hier interessieren besonders Belastungen der Hände in Beruf und Freizeit. Die Angaben von Betroffenen zu möglichen Auslösern werden dann mit den Angaben einer Kontrollgruppe ohne Hypothenar-Hammer-Syndrom verglichen. Hierdurch sollen Informationen zu Ursachen der Erkrankung wissenschaftlich auswertbar werden.

Eine genaue Erfassung von Risiken dient auch dazu, das Auftreten dieser Erkrankung zukünftig gezielt zu verhindern oder frühzeitig eine Behandlung einzuleiten. Ebenso besteht die Möglichkeit, dass das Hypothenar-Hammer-Syndrom (HHS) zukünftig als Berufskrankheit anerkannt wird. Das bedeutet für Betroffene, dass gegebenenfalls Ansprüche auf Entschädigungsleistungen entstehen könnten.

Wir haben uns mit Experten aus den arbeitsmedizinischen Instituten der Ludwig-Maximilians-Universität München (Studienleitung) und der Johannes Gutenberg-Universität Mainz zusammengeschlossen, um diese wissenschaftliche Untersuchung durchzuführen.

Hierzu benötigen wir einige medizinische Daten aus Ihrer Krankenakte sowie Informationen zu möglichen Auslösefaktoren im Rahmen einer telefonischen Befragung. Diese Daten unterliegen selbstverständlich der ärztlichen Schweigepflicht. Sie werden verschlüsselt als dreistelliger Zahlencode gespeichert, der keine Rückschlüsse auf Ihre Person zulässt, also kein Geburtsdatum enthält. Die Daten werden pseudonymisiert (d.h. ohne Kenntnis von Namen und Adresse) in den beiden Zentren ausgewertet. Zu den Originaldaten und den verschlüsselten Daten hat nur der Studienleiter und sein Vertreter Zugriff. Eine Verwendung der Daten erfolgt nur verschlüsselt im Rahmen der Studie.

Wir bitten Sie an dieser Studie teilzunehmen, auch wenn Ihre Beschwerden nicht mehr aktuell sein sollten. Die Teilnahme ist selbstverständlich freiwillig. Da es sich um ein ausgesprochen seltenes Krankheitsbild handelt, sind wir auf jeden Patienten angewiesen, der einmal diese Krankheit hatte. Deshalb ist Ihre Mitarbeit für uns sehr wichtig.

Die telefonische Befragung dauert etwa 20-30 Minuten und wird in der nächsten Zeit durch ärztliche Mitarbeiter der Universitäten Mainz oder München durchgeführt. Alle Angaben unterliegen auch hier selbstverständlich der ärztlichen Schweigepflicht.

Für Ihre Studienteilnahme benötigen wir Ihr schriftliches Einverständnis. Unterschreiben Sie hierfür bitte die beiliegende Einverständniserklärung (gelbes Formular). Bitte teilen Sie uns auch mit, wann Sie telefonisch am besten zu erreichen sind. Für Ihre Antwort liegt ein vorfrankierter und adressierter Umschlag bei. Wir weisen Sie daraufhin, dass sie auch jederzeit ohne Nennung von Gründen diese Einwilligungserklärung widerrufen können. Ihre Daten werden dann nicht weiter verwendet und unter Wahrung des Datenschutzes gelöscht.

Für weitergehende Fragen, können Sie sich gerne an Herrn Dr. Reichert, Institut und Poliklinik für Arbeits- und Umweltmedizin, Ludwig-Maximilians-Universität München, Ziemssenstr. 1, D-80336 München, Tel.: (089) 5160-2470 oder an uns wenden.

Vielen Dank für Ihre Hilfe und die Unterstützung der Wissenschaft!

Mit freundlichen Grüßen

<Arztname1>

<Arztname2>

## Klinikum der Universität München

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Umweltmedizin  
Direktor: Prof. Dr. med. Dennis Nowak  
Ziemssenstraße 1 • D-80336 München

### Einverständniserklärung

**Hiermit erkläre ich mich aus freiem Willen damit einverstanden, an der Studie zum Hypothenar-Hammer-Syndrom teilzunehmen.** Das Ziel und weitere Details dieser Studie wurden mir im beiliegenden Anschreiben über die geplante wissenschaftliche Studie erklärt.

Ich bin damit einverstanden, dass Daten aus der Krankenakte des behandelnden Arztes zur wissenschaftlichen Auswertung entnommen werden und dass mich ein ärztlicher Mitarbeiter der kooperierenden Universitäten telefonisch zu meiner Erkrankung und zu Tätigkeiten, die im Zusammenhang mit der Krankheit stehen könnten, befragt.

Die so erhaltenen Daten werden entweder von der Universität München oder der Universität Mainz erhoben und zu rein wissenschaftlichen Zwecken und ohne Bezug zu Namen oder Adresse gespeichert. Die pseudonymisierten Daten stehen dann beiden Forschungseinrichtungen zur Auswertung zur Verfügung. Alle personenbezogenen Informationen werden an der Universität München (Adresse s.o.) zusammen mit dieser Einverständniserklärung getrennt von den restlichen Daten aufbewahrt. Nur der Studienleiter und sein Vertreter haben Zugriff zu den Daten.

**Mir wurde erklärt, dass die von mir erhobenen Daten nur pseudonymisiert (ohne Kenntnis von Namen und Adresse) und nur für wissenschaftliche Zwecke ausgewertet werden. Diese Erklärung kann ich jederzeit und ohne Angaben von Gründen unter der oben genannten Adresse widerrufen.**

**Mir ist bekannt, dass die Teilnahme an der Studie zum HHS freiwillig ist und dass mir durch eine Verweigerung der Studienteilnahme keinerlei Nachteile entstehen würden.**

\_\_\_\_\_  
Ort, Datum

\_\_\_\_\_  
Name (in Druckbuchstaben) und Unterschrift

**Ich bin für die Befragung am besten erreichbar:**

**unter folgender Telefonnummer** \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

**bevorzugt zu folgenden Zeiten:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Ich möchte darüber hinaus über das Ergebnis der Studie informiert werden, und bin damit einverstanden, im Falle eines begründeten Verdachts auf eine berufliche Verursachung der Erkrankung nochmals ärztlicherseits kontaktiert und ggf. beraten zu werden. Mit einer ggf. Nacherhebung bin ich einverstanden.

\_\_\_\_\_  
Ort, Datum

\_\_\_\_\_  
Unterschrift



## **Anlage II**

### **Risikofragebogen HHS-Patienten**

Telefoninterview - Risikofragebogen

HHS-Patienten

Probandennummer

Name, Vorname \_\_\_\_\_

Geburtsdatum \_\_\_\_\_

Telefonnummer \_\_\_\_\_

Dokumentation der Anrufe:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_

Probandennummer

*Griß Gott, Guten Tag Herr-Frau Interviewervorstellung/Institut usw.*

Patientenidentifikation:

Sie sind Herr/Frau \_\_\_\_\_ geb. am \_\_\_\_\_

Die Angaben werden bestätigt.

Ich bin Mitarbeiter an der Studie zum Hypothenar-Hammer-Syndrom. Sie haben kürzlich von Ihrem Gefäßzentrum einen Brief erhalten. Ich möchte nun mit das Ihnen angekündigte Telefoninterview durchführen.

*Ggfs. nähere Erläuterung*

Zunächst möchte ich mich nochmals recht herzlich bedanken, dass sie sich bereit erklärt haben an dieser Studie teilzunehmen.

Ist es Ihnen denn recht, dass wir das Interview **jetzt** durchführen? Es wird sicher einige Zeit benötigen. Sollte es Ihnen zu lang werden, können wir auch jederzeit abbrechen und es ggfs zu einem anderen Zeitpunkt beenden. Falls Sie einige Fragen nicht beantworten wollen, teilen Sie es mir mit. Bitte teilen Sie mir auch mit, wenn Sie etwas nicht verstanden haben.

*(Falls nicht neuen Termin vereinbaren.) Neuer Termin: \_\_\_\_\_*

Haben Sie denn noch Fragen?

*Start*

1. Probandennummer

**Persönliche Daten**

Zunächst benötigen wir ein paar allgemeine Angaben von Ihnen:

2. In welchem Jahr sind Sie geboren?

3. Sind Sie männlich <sub>1</sub> oder weiblich <sub>2</sub>?

4. Sind Sie Rechtshänder <sub>1</sub> Linkshänder <sub>2</sub> beidhändig <sub>3</sub>?

**Nun folgen Fragen zur Erkrankung:**

5. Wann sind **erstmals Beschwerden** aufgrund der Durchblutungsstörung an den Händen aufgetreten? ca. / Monat/Jahr

6. Wie äußerten sich diese Durchblutungsstörungen der Hände bei Ihnen?

a) Schmerzen in den Fingern nein <sub>0</sub> ja <sub>1</sub> weiß nicht <sub>2</sub>

Können Sie die Schmerzstärke mit Hilfe einer Skala von 0 (schmerzfrei) bis 10 (stärkste vorstellbare Schmerzen) beschreiben?										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

b) Weißverfärbung der Finger nein <sub>0</sub> ja <sub>1</sub> weiß nicht <sub>2</sub>

c) Blauverfärbung der Finger nein <sub>0</sub> ja <sub>1</sub> weiß nicht <sub>2</sub>

d) Taubheitsgefühl/Pelzigkeit der Finger nein <sub>0</sub> ja <sub>1</sub> weiß nicht <sub>2</sub>

e) Missempfindungen wie Kribbeln, Ameisenlaufen oder Kältegefühl der Finger nein <sub>0</sub> ja <sub>1</sub> weiß nicht <sub>2</sub>

f) Offene Stellen an den Fingern nein <sub>0</sub> ja <sub>1</sub> weiß nicht <sub>2</sub>

g) Gab es Tätigkeiten, die Sie wegen Beschwerden in den Händen nicht mehr ausführen konnten?

(z.B. problemlos Hemden zuknöpfen) nein <sub>0</sub> ja <sub>1</sub> weiß nicht <sub>2</sub>

**h) Weitere bisher nicht genannte Beschwerden**

der Hände/Finger:

nein <sub>0</sub>      ja <sub>1</sub>      weiß nicht <sub>2</sub>

Wenn ja, welche?

---

---

---

**7. An welcher Hand sind die Durchblutungsstörungen aufgetreten?**

rechts <sub>1</sub>      links <sub>2</sub>      beide <sub>3</sub>

**8. Welche Finger waren betroffen ?**

Links					Rechts				
D1	D2	D3	D4	D5	D1	D2	D3	D4	D5

**9. Waren auch die Handfläche oder der Handballen betroffen?**

a)      nein <sub>0</sub>      ja <sub>1</sub>      weiß nicht <sub>2</sub>

wenn ja, an welcher Hand?

b)      rechts <sub>1</sub>      links <sub>2</sub>      beide <sub>3</sub>

**10. erinnern Sie sich, ob die Beschwerden durch ein bestimmtes Ereignis, oder eine bestimmte Tätigkeit (z.B. eine besondere Belastung der Hand) ausgelöst wurden?**

a)      nein <sub>0</sub>      ja <sub>1</sub>      weiß nicht <sub>2</sub>

Wenn ja, welche?

---

---

---

dies entspricht: (Ausfüllung durch Interviewer)

- a) Klopf/Schlagereignis:      nein <sub>0</sub>      ja <sub>1</sub>      weiß nicht <sub>2</sub>
- b) Druckausübung:      nein <sub>0</sub>      ja <sub>1</sub>      weiß nicht <sub>2</sub>
- c) Sturz/Unfall:      nein <sub>0</sub>      ja <sub>1</sub>      weiß nicht <sub>2</sub>

b) Fand dieses Ereignis      beruflich <sub>1</sub>      privat <sub>2</sub>      statt ?

11. Gab es bereits vor den eben beschriebenen Beschwerden eine ähnliche Art von Beschwerden, evtl. in geringerer Ausprägung ?

a) nein <sub>0</sub>      ja <sub>1</sub>      weiß nicht <sub>2</sub>

b) bei ja:      gleiche Hand <sub>1</sub>      andere Hand <sub>2</sub>      bds <sub>3</sub>

12. Wann wurde erstmals ein Arzt wegen dieser Beschwerden aufgesucht?

ca. / Monat/Jahr

13. Wann wurde erstmals die Diagnose einer „Durchblutungsstörung“ (bzw HHS) gestellt?

ca. / Monat/Jahr

14. Wurde die Durchblutungsstörung (das HHS) behandelt?

a) nein <sub>0</sub>      ja <sub>1</sub>      weiß nicht <sub>2</sub>

b) Operation

- Gefäßoperation      nein <sub>0</sub>      ja <sub>1</sub>      weiß nicht <sub>2</sub>

- Sympathikolyse (OP der Armnerven)      nein <sub>0</sub>      ja <sub>1</sub>      weiß nicht <sub>2</sub>

c) Lyse („Auflösungsbehandlung“)      nein <sub>0</sub>      ja <sub>1</sub>      weiß nicht <sub>2</sub>

d) Medikamente,      nein <sub>0</sub>      ja <sub>1</sub>      weiß nicht <sub>2</sub>

wenn ja, welche ? \_\_\_\_\_



e) Missempfindungen wie Kribbeln, Ameisenlaufen oder

Kältegefühl der Finger

nein <sub>0</sub> ja <sub>1</sub> weiß nicht <sub>2</sub>

f) Offene Stellen an den Fingern

nein <sub>0</sub> ja <sub>1</sub> weiß nicht <sub>2</sub>

g) Gab es Tätigkeiten, die Sie wegen Beschwerden in den Händen nicht mehr ausführen konnten?

(z.B. auch problemlos Hemden zuknöpfen)

nein <sub>0</sub> ja <sub>1</sub> weiß nicht <sub>2</sub>

h) Weitere bisher nicht genannte Beschwerden

der Hände/Finger:

nein <sub>0</sub> ja <sub>1</sub> weiß nicht <sub>2</sub>

Wenn ja, welche?

---

---

---

## 18. Treten Beschwerden in den Händen bei bestimmten Tätigkeiten oder Belastungen auf?

Haben Sie zum Beispiel Beschwerden bei :

a) Klopfen oder Schlagen mit der Hand?

nein <sub>0</sub> ja <sub>1</sub> weiß nicht <sub>2</sub>

b) Ausübung von Druck auf die Hände

nein <sub>0</sub> ja <sub>1</sub> weiß nicht <sub>2</sub>

c) Tragen von Lasten

nein <sub>0</sub> ja <sub>1</sub> weiß nicht <sub>2</sub>

d) Arbeiten mit den Händen über Schulterhöhe

nein <sub>0</sub> ja <sub>1</sub> weiß nicht <sub>2</sub>

e) Erschütterungen durch Werkzeuge

nein <sub>0</sub> ja <sub>1</sub> weiß nicht <sub>2</sub>

f) Längere kraftaufwändige Arbeiten mit den Händen

nein <sub>0</sub> ja <sub>1</sub> weiß nicht <sub>2</sub>

g) Arbeiten bei Kälte

nein <sub>0</sub> ja <sub>1</sub> weiß nicht <sub>2</sub>

h) Arbeiten bei Hitze

nein <sub>0</sub> ja <sub>1</sub> weiß nicht <sub>2</sub>

i) Sonstige nicht genannte Tätigkeiten

nein <sub>0</sub> ja <sub>1</sub> weiß nicht <sub>2</sub>

Wenn ja, welche?

---

---

---

**19. Hatte die Erkrankung (Durchblutungsstörung) zu Veränderungen in Ihrer beruflichen Tätigkeit geführt?**

a) nein <sub>0</sub>      ja <sub>1</sub>      weiß nicht <sub>2</sub>

Erklärung:

---

---

---

**b) Mussten Sie bestimmte Tätigkeiten vollständig aufgeben ?**

nein <sub>0</sub>      ja <sub>1</sub>      weiß nicht <sub>2</sub>

**c) Haben Sie seitdem Schläge mit der bloßen Hand vermieden?**

nein <sub>0</sub>      ja <sub>1</sub>      weiß nicht <sub>2</sub>

**20. Fühlen Sie sich durch die Beschwerden in Ihrer beruflichen Tätigkeit eingeschränkt?**

nein <sub>0</sub>      ja <sub>1</sub>      weiß nicht <sub>2</sub>

**21. Fühlen Sie sich durch die Beschwerden in der Freizeit/im Privatleben eingeschränkt?**

nein <sub>0</sub>      ja <sub>1</sub>      weiß nicht <sub>2</sub>

**22. Wurde die Erkrankung wegen Verdacht auf eine berufliche Verursachung an die Berufsgenossenschaft gemeldet?**

a) nein <sub>0</sub>      ja <sub>1</sub>      weiß nicht <sub>2</sub>

**b) Wenn ja: Wurde diese wie eine Berufskrankheit anerkannt?**

nein <sub>0</sub>      ja <sub>1</sub>      weiß nicht <sub>2</sub>

*(memo: wenn ja gesonderter Brief zur Einsicht in BK-Akte schicken!)*



---

**d) Traten diese Schlagbelastungen regelmäßig oder unregelmäßig auf?**

wenn: regelmäßig <sub>1</sub> weiter mit e)

unregelmäßig (Selten (<1x/Mon.) <sub>2</sub>, häufiger (>1x/Mon) .) <sub>3</sub>

**e) Wie oft trat diese Schlagbelastung der Hand/Hände auf?**

ca. x/Tag ca. x/Woche ca. x/Monat seltener

**f) Wie viele Jahre lang? Ca.  Jahre**

**27. Haben Sie bei der Arbeit Druck auf Handfläche oder Handkante ausgeübt z.B. durch Werkzeuge, oder schwere Gegenstände?**

a) nein <sub>0</sub> ja <sub>1</sub> weiß nicht <sub>2</sub>

wenn nein, weiter Frage 28

**b) wenn ja: Auf welche Hand?**

rechts <sub>1</sub> links <sub>2</sub> beide <sub>3</sub>

**c) Bei welchen Tätigkeiten trat diese Druckbelastung der Hände auf?**

---

---

---

**d) Traten diese Belastungen regelmäßig oder unregelmäßig auf?**

wenn: Regelmäßig <sub>1</sub> weiter mit e)

unregelmäßig (Selten (<1x/Mon.) <sub>2</sub>, häufiger (>1x/Mon) .) <sub>3</sub>

**e) Wie oft trat diese Druckbelastung der Hand/Hände auf?**

ca. x/Tag ca. x/Woche ca. x/Monat seltener

**f) Wie viele Jahre lang?  Jahre**

**28. Haben Sie bei der Arbeit mit vibrierenden handgeführten Maschinen gearbeitet?**

nein <sub>0</sub>      ja <sub>1</sub>      weiß nicht <sub>2</sub>

*Bei nein weiter mit Frage 31*

*Wenn ja, welche?*

---

---

---

<i>Beispiele und vom Interviewer auszufüllen:</i>		
<b>a)</b> Bohrmaschine <input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<b>d)</b> Schleifmaschine <input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<b>g)</b> Sonstiges <input type="checkbox"/> <sub>7</sub>
<b>b)</b> Motorsäge <input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<b>e)</b> Heckenschere <input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	
<b>c)</b> Presslufthammer <input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<b>f)</b> Flex <input type="checkbox"/> <sub>6</sub>	

**29. Wie viele Jahre lang?**       Jahre

**30. Können Sie einschätzen wie oft oder wie lange sie das Gerät benutzt haben?**

ca. h/Tag,      ca. h/Woche,      ca. h/Monat      ca. h/Jahr

gelegentlich (selten, unregelmäßiger Gebrauch)

**Freizeitfragen**

*Nun möchten wir Ihnen in diesem Zusammenhang einige Fragen zu Ihrer Freizeitbeschäftigung stellen. Besonders interessieren uns Arbeiten in der Freizeit.*

**31. Haben Sie in der Freizeit (beim Heimwerken, oder bei der Gartenarbeit) die Hand wie ein Schlagwerkzeug eingesetzt, z.B. mit der bloßen Hand auf Werkzeuge, Holzbretter oder sonstige Gegenstände geschlagen?**

**a)** nein <sub>0</sub>      ja <sub>1</sub>      weiß nicht <sub>2</sub>

*wenn nein weiter Frage 31*

wenn ja: **Mit welcher Hand?**

b) rechts <sub>1</sub>          links <sub>2</sub>          beide <sub>3</sub>

c) **Bei welchen Tätigkeiten trat diese Schlagbelastung der Hand auf?**

---

---

---

d) **Traten diese Schlagbelastungen regelmäßig oder unregelmäßig auf?**

wenn: Regelmäßig <sub>1</sub> weiter mit e)

unregelmäßig          (Selten (<1x/Mon.) <sub>2</sub>, häufiger (>1x/Mon) .) <sub>3</sub>

e) **Wie oft trat diese Schlagbelastung der Hand/Hände auf?**

ca. x/Tag          ca. x/Woche          ca. x/Monat          seltener

**32. Haben Sie bei Tätigkeiten in der Freizeit Druck auf Ihre Handfläche oder Handkante ausgeübt z.B. durch Werkzeuge oder schwere Gegenstände? (z.B. Steine, Meißel, Werkzeuggriffe)**

a)    nein <sub>0</sub>          ja <sub>1</sub>          weiß nicht <sub>2</sub>

wenn nein weiter Frage 33

b)    wenn ja: **Auf welche Hand?**

Rechts <sub>1</sub>          links <sub>2</sub>          beide <sub>3</sub>

c)    **Bei welchen Tätigkeiten trat diese Druckbelastung der Hände auf?**

---

---

---

d)    **Traten diese Druckbelastungen regelmäßig (also z.B. einmal pro Woche) oder unregelmäßig (z.B. etwa einmal pro Jahr) auf?**

wenn: Regelmäßig <sub>1</sub> weiter mit e)

unregelmäßig          (Selten (<1x/Mon.) <sub>2</sub>, häufiger (>1x/Mon) .) <sub>3</sub>

e)    **Wie oft trat diese Druckbelastung der Hand/Hände auf?**

ca. x/Tag    ca. x/Woche    ca. x/Monat    seltener

**33. Haben Sie in der Freizeit mit vibrierenden handgeführten Maschinen gearbeitet?**

nein 0    ja 1    weiß nicht 2

*Bei nein weiter mit Frage 36*

*Wenn ja, welche?*

---

---

---

<i>Beispiele und vom Interviewer auszufüllen:</i>		
<b>a)</b> Bohrmaschine <input type="checkbox"/> 1	<b>d)</b> Schleifmaschine <input type="checkbox"/> 4	<b>g)</b> Sonstiges <input type="checkbox"/> 7
<b>b)</b> Motorsäge <input type="checkbox"/> 2	<b>e)</b> Heckenschere <input type="checkbox"/> 5	
<b>c)</b> Presslufthammer <input type="checkbox"/> 3	<b>f)</b> Flex <input type="checkbox"/> 6	

**34. Wie viele Jahre lang?**     Jahre

**35. Können Sie einschätzen wie oft oder wie lange sie das Gerät benutzt haben?**

ca. h/Tag,    ca. h/Woche,    ca. h/Monat    ca. h/Jahr

gelegentlich (selten, unregelmäßiger Gebrauch)

**36. Treiben Sie Sport oder haben sie einmal eine Sportart ausgeübt, auch unregelmäßig?**

nein 0    ja 1    weiß nicht 2

*Bei nein weiter mit Frage 40*

**37. Wie oft ungefähr ?**

ca. x/Woche,    ca. x/Monat    ca. x/Jahr

**38. Welche Sportart/Sportarten?**

*Welche (Zeitangabe zu jeder: -ca. ... Jahre-)*

---

---

---

Beispiele:

<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Karate	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub> Kraftsport	<input type="checkbox"/> <sub>9</sub> Handball
<input type="checkbox"/> <sub>2</sub> Golf	<input type="checkbox"/> <sub>6</sub> Badminton	<input type="checkbox"/> <sub>10</sub> Hockey
<input type="checkbox"/> <sub>3</sub> Tennis	<input type="checkbox"/> <sub>7</sub> Frisbee	<input type="checkbox"/> <sub>11</sub> Baseball
<input type="checkbox"/> <sub>4</sub> Mountainbiken	<input type="checkbox"/> <sub>8</sub> Volleyball	<input type="checkbox"/> <sub>12</sub> Sonstige

**39. Traten hierbei Beschwerden an den Händen auf?**

a) nein <sub>0</sub>      ja <sub>1</sub>      weiß nicht <sub>2</sub>

Wenn ja, Welche Hand war betroffen?

b) rechts <sub>1</sub>      links <sub>2</sub>      beide <sub>3</sub>

**40. Haben Sie Operationen an der Hand oder Unfälle mit Verletzungen der Hände gehabt?**

a) nein <sub>0</sub>      ja <sub>1</sub>      weiß nicht <sub>2</sub>

Wenn ja, welche?

---

---

---

**b) An welcher Hand?**

rechts <sub>1</sub>      links <sub>2</sub>      beide <sub>3</sub>

*Zum Abschluss folgen noch einige allgemeine Fragen zu Ihrer Gesundheit:*

**41. Ist bei Ihnen eine der folgenden Erkrankungen bekannt:**

a) Bluthochdruck      nein <sub>0</sub>      ja <sub>1</sub>      weiß nicht <sub>2</sub>

Bekannt seit: /      Monat/Jahr

b) Zuckerkrankheit/Diabetes      nein <sub>0</sub>      ja <sub>1</sub>      weiß nicht <sub>2</sub>

Bekannt seit: /      Monat/Jahr

c) Hohe Blutfette/Cholesterin

nein <sub>0</sub>      ja <sub>1</sub>      weiß nicht <sub>2</sub>

Bekannt seit: / Monat/Jahr

d) Schlaganfall

nein <sub>0</sub>      ja <sub>1</sub>      weiß nicht <sub>2</sub>

Bekannt seit: / Monat/Jahr

e) Herzinfarkt

nein <sub>0</sub>      ja <sub>1</sub>      weiß nicht <sub>2</sub>

Bekannt seit: / Monat/Jahr

f) „Schaufensterkrankheit“

nein <sub>0</sub>      ja <sub>1</sub>      weiß nicht <sub>2</sub>

*(Durchblutungsstörung der Beine)*

Bekannt seit: / Monat/Jahr

g) Vorhofflimmern

nein <sub>0</sub>      ja <sub>1</sub>      weiß nicht <sub>2</sub>

Bekannt seit: / Monat/Jahr

h) „Rheuma“/rheumatische Erkrankung

nein <sub>0</sub>      ja <sub>1</sub>      weiß nicht <sub>2</sub>

Bekannt seit: / Monat/Jahr

i) Sonstige Krankheiten?:

---

---

---

42. Wie groß sind Sie ?       cm

43. Wie viel wiegen Sie ?       kg

44. Rauchen Sie oder haben Sie jemals geraucht?

a) nein <sub>0</sub>      ja <sub>1</sub>      k.A. <sub>2</sub>

b) Seit wann  Jahr und bis wann  Jahr

c) Wie viele Zigaretten am Tag?  Stück

**45. Nehmen Sie Medikamente ein?**

nein \_0

ja \_1

k.A. \_2

Wenn ja, welche?

---

---

---

Vielen Dank sie haben uns sehr geholfen und wir wünschen Ihnen alles Gute!

## **Anlage III**

### **Risikofragebogen Kontrollen**

Telefoninterview - Risikofragebogen

Kontrollgruppe

Probandennummer

*Griß Gott, Guten Tag Herr-Frau Interviewervorstellung/Institut usw.*

Wir führen z.Zt. eine wissenschaftliche Untersuchung zu einem seltenen Krankheitsbild durch. Es handelt sich dabei um eine Durchblutungsstörung der Finger. Diese kann vermutlich durch Stoß- oder Druckbelastung auf den Handballen entstehen. Um mehr über die Entstehung dieser seltenen Krankheit, dem sogenannten Hypothenar-Hammer-Syndrom, zu erfahren, suchen wir auch Personen, die nicht von dieser Krankheit betroffen sind. So kann ein Vergleich zwischen Erkrankten und Gesunden angestellt werden. Hierdurch erhoffen wir uns Erkenntnisse zu möglichen Auslösefaktoren der Erkrankung. Die Erkrankung, wegen der Sie sich hier in Behandlung befinden, hat nichts mit der Studie zu tun. Hierzu werden keine Fragen gestellt.

Im Rahmen der Befragung, an der ich Sie bitte, teilzunehmen, werden einige Fragen zu Belastungen der Hände, zu Berufs- und Freizeitverhalten gestellt. Das Interview dauert ca. 15-20 Minuten. Die Daten werden nur zu rein wissenschaftlichen Zwecken verwendet und anonym ausgewertet. Selbstverständlich unterliegen alle von Ihnen gemachten Angaben der ärztlichen Schweigepflicht. Wären Sie denn bereit mir einige Fragen zu beantworten?

Wenn Sie nicht an einem Hypothenar-Hammer-Syndrom erkrankt sind,

männlich       weiblich (Zutreffendes auswählen)

sind und

zwischen \_\_\_\_\_ und \_\_\_\_\_ Jahre (in Frage kommendes Alter einsetzen)

alt sind, könnten wir das Interview beginnen.

Sind Sie einverstanden?

Probandennummer

### Persönliche Daten

Zunächst benötige ich ein paar allgemeine Angaben von Ihnen:

1. In welchem Jahr sind Sie geboren?

2. Sind Sie männlich <sub>1</sub> oder weiblich <sub>2</sub>?

3. Sind Sie Rechtshänder <sub>1</sub> Linkshänder <sub>2</sub> beidhändig <sub>3</sub>?

23. Hatten Sie jemals Durchblutungsstörungen und damit verbundene Beschwerden an den Händen wie z.B.:

a) Schmerzen in den Fingern nein <sub>0</sub> ja <sub>1</sub> weiß nicht <sub>2</sub>

Können Sie die Schmerzstärke mit Hilfe einer Skala von 0 (schmerzfrei) bis 10 (stärkste vorstellbare Schmerzen) beschreiben?										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

b) Weißverfärbung der Finger nein <sub>0</sub> ja <sub>1</sub> weiß nicht <sub>2</sub>

c) Blauverfärbung der Finger nein <sub>0</sub> ja <sub>1</sub> weiß nicht <sub>2</sub>

d) Taubheitsgefühl/Pelzigkeit der Finger nein <sub>0</sub> ja <sub>1</sub> weiß nicht <sub>2</sub>

e) Missempfindungen wie Kribbeln, Ameisenlaufen oder Kältegefühl der Finger nein <sub>0</sub> ja <sub>1</sub> weiß nicht <sub>2</sub>

f) Offene Stellen an den Fingern nein <sub>0</sub> ja <sub>1</sub> weiß nicht <sub>2</sub>

g) Gibt es Tätigkeiten, die Sie mit den Hände nicht mehr problemlos ausführen können?  
(z.B. nicht mehr problemlos Hemden zuknöpfen) nein <sub>0</sub> ja <sub>1</sub> weiß nicht <sub>2</sub>

h) Weitere bisher nicht genannte Beschwerden  
der Hände/Finger: nein <sub>0</sub> ja <sub>1</sub> weiß nicht <sub>2</sub>

Wenn ja, welche?

---

---

---



c) Bei welchen Tätigkeiten trat diese Schlagbelastung der Hand auf?

---

---

---

d) Traten diese Schlagbelastungen regelmäßig oder unregelmäßig auf?

wenn: Regelmäßig <sub>1</sub> weiter mit e)

unregelmäßig (Selten (<1x/Mon.) <sub>2</sub>, häufiger (>1x/Mon) .) <sub>3</sub>

e) Wie oft trat diese Schlagbelastung der Hand/Hände auf?

ca. x/Tag      ca. x/Woche      ca. x/Monat      seltener

f) Wie viele Jahre lang?      Ca.  Jahre

27. Haben Sie bei der Arbeit Druck auf Handfläche oder Handkante ausgeübt z.B. durch Werkzeuge, oder schwere Gegenstände?

a) nein <sub>0</sub>      ja <sub>1</sub>      weiß nicht <sub>2</sub>

wenn nein, weiter Frage 28

b) wenn ja: Auf welche Hand?

rechts <sub>1</sub>      links <sub>2</sub>      beide <sub>3</sub>

c) Bei welchen Tätigkeiten trat diese Druckbelastung der Hände auf?

---

---

---

d) Traten diese Belastungen regelmäßig oder unregelmäßig auf?

wenn: Regelmäßig <sub>1</sub> weiter mit e)

unregelmäßig (Selten (<1x/Mon.) <sub>2</sub>, häufiger (>1x/Mon) .) <sub>3</sub>

e) Wie oft trat diese Druckbelastung der Hand/Hände auf?

ca. x/Tag      ca. x/Woche      ca. x/Monat      seltener

f) Wie viele Jahre lang?  Jahre

28. Haben Sie bei der Arbeit mit vibrierenden handgeführten Maschinen gearbeitet?

nein 0      ja 1      weiß nicht 2

Bei nein weiter mit Frage 31

Wenn ja, welche?

---

---

---

<i>Beispiele und vom Interviewer auszufüllen:</i>		
a) Bohrmaschine <input type="checkbox"/> 1	d) Schleifmaschine <input type="checkbox"/> 4	g) Sonstiges <input type="checkbox"/> 7
b) Motorsäge <input type="checkbox"/> 2	e) Heckenschere <input type="checkbox"/> 5	
c) Presslufthammer <input type="checkbox"/> 3	f) Flex <input type="checkbox"/> 6	

29. Wie viele Jahre lang?  Jahre

30. Können Sie einschätzen wie oft oder wie lange sie das Gerät benutzt haben?

ca. h/Tag,      ca. h/Woche,      ca. h/Monat      ca. h/Jahr

gelegentlich (seltener, unregelmässiger Gebrauch)

### Freizeitfragen

*Nun möchte ich Ihnen in diesem Zusammenhang einige Fragen zu Ihrer Freizeitbeschäftigung stellen. Besonders interessieren uns Arbeiten in der Freizeit.*

31. Haben Sie in der Freizeit (beim Heimwerken, oder bei der Gartenarbeit) die Hand wie ein Schlagwerkzeug eingesetzt, z.B. mit der bloßen Hand auf Werkzeuge, Holzbretter oder sonstige Gegenstände geschlagen?

a) nein 0      ja 1      weiß nicht 2

wenn nein weiter Frage 32

wenn ja: **Mit welcher Hand?**

b) rechts <sub>1</sub>          links <sub>2</sub>          beide <sub>3</sub>

c) **Bei welchen Tätigkeiten trat diese Schlagbelastung der Hand auf?**

---

---

---

d) **Traten diese Schlagbelastungen regelmäßig oder unregelmäßig auf?**

wenn: Regelmäßig <sub>1</sub> weiter mit e)

unregelmäßig          (Selten (<1x/Mon.) <sub>2</sub>, häufiger (>1x/Mon.) <sub>3</sub>)

e) **Wie oft trat diese Schlagbelastung der Hand/Hände auf?**

ca. x/Tag          ca. x/Woche          ca. x/Monat          seltener

f) **Wie viele Jahre lang?**

ca.  Jahre

**32. Haben Sie bei Tätigkeiten in der Freizeit Druck auf Ihre Handfläche oder Handkante ausgeübt z.B. durch Werkzeuge oder schwere Gegenstände? (z.B. Steine, Meißel, Werkzeuggriffe)**

a)    nein <sub>0</sub>          ja <sub>1</sub>          weiß nicht <sub>2</sub>

wenn nein weiter Frage 33

b) **wenn ja: Auf welche Hand?**

Rechts <sub>1</sub>          links <sub>2</sub>          beide <sub>3</sub>

c) **Bei welchen Tätigkeiten trat diese Druckbelastung der Hände auf?**

---

---

---

d) **Traten diese Druckbelastungen regelmäßig (also z.B. einmal pro Woche) oder unregelmäßig (z.B. etwa einmal pro Jahr) auf?**

wenn: Regelmäßig <sub>1</sub> weiter mit e)

unregelmäßig (Selten (<1x/Mon.) <sub>2</sub>, häufiger (>1x/Mon) .) <sub>3</sub>

e) **Wie oft trat diese Druckbelastung der Hand/Hände auf?**

ca. x/Tag ca. x/Woche ca. x/Monat seltener

**33. Haben Sie in der Freizeit mit vibrierenden handgeführten Maschinen gearbeitet?**

nein <sub>0</sub> ja <sub>1</sub> weiß nicht <sub>2</sub>

Bei nein weiter mit Frage 36

Wenn ja, welche?

---

---

---

<i>Beispiele und vom Interviewer auszufüllen:</i>		
<b>a)</b> Bohrmaschine <input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<b>d)</b> Schleifmaschine <input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<b>g)</b> Sonstiges <input type="checkbox"/> <sub>7</sub>
<b>b)</b> Motorsäge <input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<b>e)</b> Heckenschere <input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	
<b>c)</b> Presslufthammer <input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<b>f)</b> Flex <input type="checkbox"/> <sub>6</sub>	

**34. Wie viele Jahre lang?**  Jahre

**35. Können Sie einschätzen wie oft oder wie lange sie das Gerät benutzt haben?**

ca. h/Tag, ca. h/Woche, ca. h/Monat ca. h/Jahr

gelegentlich (seltener, unregelmässiger Gebrauch)

**36. Treiben Sie Sport oder haben sie einmal eine Sportart ausgeübt, auch unregelmäßig?**

nein <sub>0</sub> ja <sub>1</sub> weiß nicht <sub>2</sub>

Bei nein weiter mit Frage 39

**37. Wie oft ungefähr ?**

ca. x/Woche,

ca. x/Monat

ca. x/Jahr

**38. Welche Sportart/Sportarten?**

Welche (Zeitangabe zu jeder: -ca. ... Jahre-)

---

---

---

Beispiele:

<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Karate	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub> Kraftsport	<input type="checkbox"/> <sub>9</sub> Handball
<input type="checkbox"/> <sub>2</sub> Golf	<input type="checkbox"/> <sub>6</sub> Badminton	<input type="checkbox"/> <sub>10</sub> Hockey
<input type="checkbox"/> <sub>3</sub> Tennis	<input type="checkbox"/> <sub>7</sub> Frisbee	<input type="checkbox"/> <sub>11</sub> Baseball
<input type="checkbox"/> <sub>4</sub> Mountainbiken / Fahrrad	<input type="checkbox"/> <sub>8</sub> Volleyball	<input type="checkbox"/> <sub>12</sub> Sonstige

**39. Traten hierbei Beschwerden an den Händen auf?**

a) nein <sub>0</sub> ja <sub>1</sub> weiß nicht <sub>2</sub>

Wenn ja, Welche Hand war betroffen?

b) rechts <sub>1</sub> links <sub>2</sub> beide <sub>3</sub>

**40. Haben Sie Operationen an der Hand oder Unfälle mit Verletzungen der Hände gehabt?**

a) nein <sub>0</sub> ja <sub>1</sub> weiß nicht <sub>2</sub>

Wenn ja, welche?

---

---

---

b) An welcher Hand?

rechts <sub>1</sub>

links <sub>2</sub>

beide <sub>3</sub>

*Zum Abschluss folgen noch einige allgemeine Fragen zu Ihrer Gesundheit:*



42. Wie groß sind Sie ?  cm

43. Wie viel wiegen Sie ?  kg

44. Rauchen Sie oder haben Sie jemals geraucht?

a) nein <sub>0</sub>      ja <sub>1</sub>      k.A. <sub>2</sub>

b) Seit wann  Jahr und bis wann  Jahr

c) Wie viele Zigaretten am Tag?  Stück

45. Nehmen Sie Medikamente ein?

nein <sub>0</sub>      ja <sub>1</sub>      k.A. <sub>2</sub>

Wenn ja, welche?

---

---

---

Vielen Dank für Ihre Bereitschaft, an der Studie teilzunehmen. Sie haben uns sehr geholfen.

Wir wünschen Ihnen alles Gute!

## **Anlage IV**

### **Erfassungsbogen nach Aktenlage**

Hypothenar-Hammer-Syndrom:

**Erfassungsbogen** (nach Aktenlage)

*(Das Deckblatt wird zusammen mit der Patienteneinwilligung getrennt vom restlichen Bogen aufbewahrt)*

**Patientendaten**

Probandennummer

Name \_\_\_\_\_

Vorname \_\_\_\_\_

Geb.-Datum \_\_\_\_\_ Alter Jahre

Diagnose/n \_\_\_\_\_

(Quelle, \_\_\_\_\_

Datum \_\_\_\_\_

Erstdiagnose) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Erfassungszentrum/Gefäßzentrum:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Probandennummer

1. Erfassung aus Arztbrief <sub>1</sub> Krankenakte <sub>2</sub> beide <sub>3</sub>

2. Symptomatik <sub>1</sub> rechts <sub>3</sub> beide  
<sub>2</sub> links <sub>4</sub> keine

3. Wann Beschwerdebeginn?

a) rechts / Monat/Jahr akut <sub>1</sub> langsam progredient <sub>2</sub>

b) links / Monat/Jahr akut <sub>1</sub> langsam progredient <sub>2</sub>

4. Untersuchungszeitraum im Gefäßzentrum?

a) erster/einmaliger Besuch: / Monat/Jahr

letzter Besuch / Monat/Jahr

b) Diagnosestellung / Monat/Jahr

5. Auslösetrauma angegeben? nein <sub>0</sub> ja <sub>1</sub>

Wenn ja, was?

---

---

---

---

---

---

dies entspricht:

a) rechts: Klopff/Schlagereignis: <sub>1</sub> Sturz/Unfall: <sub>2</sub> Sonstiges: <sub>3</sub>

b) links: Klopff/Schlagereignis: <sub>1</sub> Sturz/Unfall: <sub>2</sub> Sonstiges: <sub>3</sub>

6. Waren Finger betroffen?

a) nein <sub>0</sub> ja <sub>1</sub> k.A. <sub>2</sub>

b) Wenn ja, welche?

Links					Rechts				
D1	D2	D3	D4	D5	D1	D2	D3	D4	D5

**7. Art der Beschwerden bei Erstvorstellung:**

- a) Schmerzen      nein <sub>0</sub>      ja <sub>1</sub>      k.A. <sub>2</sub>
- b) Taubheitsgefühl      nein <sub>0</sub>      ja <sub>1</sub>      k.A. <sub>2</sub>
- c) Kältegefühl      nein <sub>0</sub>      ja <sub>1</sub>      k.A. <sub>2</sub>
- d) akrale Temp.diff.      nein <sub>0</sub>      ja <sub>1</sub>      k.A. <sub>2</sub>
- e) Weißverfärbung      nein <sub>0</sub>      ja <sub>1</sub>      k.A. <sub>2</sub>
- f) Blauverfärbung      nein <sub>0</sub>      ja <sub>1</sub>      k.A. <sub>2</sub>
- g) Läsionen      nein <sub>0</sub>      ja <sub>1</sub>      k.A. <sub>2</sub>

(wie z.B. Ulcerationen, Nekrosen)

h) Weitere bisher nicht genannte Beschwerden:

nein <sub>0</sub>      ja <sub>1</sub>      k.A. <sub>2</sub>

Links					Rechts				
D1	D2	D3	D4	D5	D1	D2	D3	D4	D5
Anmerkungen									
D1	D2	D3	D4	D5	D1	D2	D3	D4	D5
Anmerkungen									
D1	D2	D3	D4	D5	D1	D2	D3	D4	D5
Anmerkungen									
D1	D2	D3	D4	D5	D1	D2	D3	D4	D5
Anmerkungen									
D1	D2	D3	D4	D5	D1	D2	D3	D4	D5
Anmerkungen									
D1	D2	D3	D4	D5	D1	D2	D3	D4	D5
Anmerkungen									

Wenn ja, welche?

---



---



---

**8. Lokale Beschwerden im Bereich des Hypothenars (Kleinfingerballen):**

a) nein <sub>0</sub>      ja <sub>1</sub>      k.A. <sub>2</sub>

b) rechts <sub>1</sub>      links <sub>2</sub>      beide <sub>3</sub>

Wenn ja, welche?

---



---



---

**Arbeitsanamnese:**

9. vorhanden:                    nein <sub>0</sub>                    ja <sub>1</sub>

10. Beruf: \_\_\_\_\_

11. Tätigkeit: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**12. Schlagbelastung auf Hand:**

a) nein <sub>0</sub>                    ja, auf Hypothenar <sub>1</sub>                    andere Form der Schlagbelastung. <sub>2</sub>                    k.A. <sub>3</sub>

b) Wenn ja:                    rechts <sub>1</sub>                    links <sub>2</sub>                    bds <sub>3</sub>                    k.A. <sub>4</sub>

c) Wie lange:                      Jahre

d) Wie oft:                    x/Tag

**13. Arbeit mit handgeführten/vibrierendem Gerät?**

a) nein <sub>0</sub>                    ja <sub>1</sub>                    k.A. <sub>2</sub>

b) Wenn ja, mit was?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Bohrmaschine <input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	Presslufthammer <input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	Heckenschere <input type="checkbox"/> <sub>5</sub>
Motorsäge <input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	Schleifmaschine <input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	Sonstiges <input type="checkbox"/> <sub>6</sub>

c) Wie lang:                      Jahre

d) Wie oft:                    ca. h/Tag,                    ca. h/Woche,                    ca. h/Monat

14. Meldung an BG erfolgt?:                    nein <sub>0</sub>                    ja <sub>1</sub>                    k.A. <sub>2</sub>

a) Anerkennung als „Quasi-BK“?

nein \_0

ja \_1

k.A. \_2

b) MdE:

nein \_0

ja \_1

k.A. \_2

c) Wenn ja: Höhe?

%

d) Seit wann?

/ Monat/Jahr

**Diagnostik:**

**Folgende Ergebnisse liegen vor:**

**15. Blutdruck**                    nein <sub>0</sub>                    ja <sub>1</sub>

rechts / syst./dia.

links / syst./dia.

**16. Dopplerdruck**                    nein <sub>0</sub>                    ja <sub>1</sub>

A. brachialis                    rechts  syst.

links  syst.

A. radialis                    rechts  syst.

links  syst.

A. ulnaris                    rechts  syst.

links  syst.

**17. Faustschlussprobe:**

a) durchgeführt:                    nein <sub>0</sub>                    ja <sub>1</sub>

b) rechts:

normal <sub>1</sub>

wenn pathologisch: A. ulnaris <sub>2</sub>                    A. radialis <sub>3</sub>                    beide <sub>4</sub>                    k.A. <sub>5</sub>

c) betroffene Finger:

D1	D2	D3	D4	D5

d) links:

normal <sub>1</sub>

wenn pathologisch: A. ulnaris <sub>2</sub>                    A. radialis <sub>3</sub>                    beide <sub>4</sub>                    k.A. <sub>5</sub>

e) betroffene Finger:

D1	D2	D3	D4	D5

**18. Fingeroszillographie/akrales Oszillogramm/Plethysmogramm:**

a) durchgeführt      nein <sub>0</sub>      ja <sub>1</sub>      k.A. <sub>2</sub>

**b) rechts nach Vasodilatation (z.B. Nitro oder Wasserbad):**

<sub>1</sub> normal

<sub>2</sub> pathologisch

c) wenn pathologisch:

---

---

d) betroffene Finger:

D1	D2	D3	D4	D5

**e) links nach Vasodilatation (z.B. Nitro oder Wasserbad):**

<sub>1</sub> normal

<sub>2</sub> pathologisch

f) wenn pathologisch:

---

---

g) betroffene Finger:

D1	D2	D3	D4	D5

**19. Duplexsonographie durchgeführt:**

a) nein <sub>0</sub> ja <sub>1</sub> k.A. <sub>2</sub>

*Wenn ja:*

b) rechts <sub>1</sub> links <sub>2</sub> beide <sub>3</sub>

**20. proximale Strombahnhindernisse:**

nein <sub>0</sub> ja <sub>1</sub> k.A. <sub>2</sub>

*wenn ja, welche:*

**a) Subclaviastenose:**

nein <sub>0</sub> rechts <sub>1</sub> links <sub>2</sub> beide <sub>3</sub> k.A. <sub>4</sub>

**b) Subclaviaaneurysma:**

nein <sub>0</sub> rechts <sub>1</sub> links <sub>2</sub> beide <sub>3</sub> k.A. <sub>4</sub>

**c) Obstruktion A. axillaris:**

nein <sub>0</sub> rechts <sub>1</sub> links <sub>2</sub> beide <sub>3</sub> k.A. <sub>4</sub>

**d) Obstruktion A. brachialis:**

nein <sub>0</sub> rechts <sub>1</sub> links <sub>2</sub> beide <sub>3</sub> k.A. <sub>4</sub>

**e) Obstruktion A. radialis im Unterarmbereich:**

nein <sub>0</sub> rechts <sub>1</sub> links <sub>2</sub> beide <sub>3</sub> k.A. <sub>4</sub>

**f) Obstruktion A. ulnaris im Unterarmbereich:**

nein <sub>0</sub> rechts <sub>1</sub> links <sub>2</sub> beide <sub>3</sub> k.A. <sub>4</sub>

**Morphologische Auffälligkeiten (nur Gefäßversorgung Hand):**

**21. Aneurysma/Ektasie rechts** nein <sub>0</sub> ja <sub>1</sub> k.A. <sub>2</sub>

*wenn ja, wo:*

a) A. ulnaris <sub>1</sub> Arcus palmaris sup. <sub>2</sub> Arcus palmaris prof. <sub>3</sub>

b) *wenn ja:*

<sub>1</sub> thrombosiert/verschlossen

<sub>2</sub> teilthrombosiert

<sub>3</sub> nicht thrombosiert

wenn Aneurysma:

c) Größe: \_\_\_\_x\_\_\_\_mm

**22. Aneurysma/Ektasie links**

nein <sub>0</sub>

ja <sub>1</sub>

k.A. <sub>2</sub>

wenn ja, wo:

a) A. ulnaris <sub>1</sub>

Arcus palmaris sup. <sub>2</sub>

Arcus palmaris prof. <sub>3</sub>

b) wenn ja:

<sub>1</sub> thrombosiert/verschlossen

<sub>2</sub> teilthrombosiert

<sub>3</sub> nicht thrombosiert

wenn Aneurysma:

c) Größe: \_\_\_\_x\_\_\_\_mm

**23. Wandunregelmäßigkeiten (z.B. Plaques/Stenosen):**

nein <sub>0</sub>

ja <sub>1</sub>

k.A. <sub>2</sub>

wenn ja, welche:

a) **distale A. ulnaris**

nein <sub>0</sub>

rechts <sub>1</sub>

links <sub>2</sub>

beide <sub>3</sub>

k.A. <sub>4</sub>

b) **distale A. radialis**

nein <sub>0</sub>

rechts <sub>1</sub>

links <sub>2</sub>

beide <sub>3</sub>

k.A. <sub>4</sub>

c) **ulnarer Hohlhandbogen**

nein <sub>0</sub>

rechts <sub>1</sub>

links <sub>2</sub>

beide <sub>3</sub>

k.A. <sub>4</sub>

d) **radialer Hohlhandbogen**

nein <sub>0</sub>

rechts <sub>1</sub>

links <sub>2</sub>

beide <sub>3</sub>

k.A. <sub>4</sub>

**24. Thrombose/Thrombus im Bereich distaler Gefäße (distal des Handgelenks) :**

nein <sub>0</sub>                      ja <sub>1</sub>                      k.A. <sub>2</sub>

*wenn ja, welche:*

**a) distale A. ulnaris**

nein <sub>0</sub>    rechts <sub>1</sub>            links <sub>2</sub>            beide <sub>3</sub>            k.A. <sub>4</sub>

**b) distale A. radialis**

nein <sub>0</sub>    rechts <sub>1</sub>            links <sub>2</sub>            beide <sub>3</sub>            k.A. <sub>4</sub>

**c) ulnarer Hohlhandbogen**

nein <sub>0</sub>    rechts <sub>1</sub>            links <sub>2</sub>            beide <sub>3</sub>            k.A. <sub>4</sub>

**d) radialer Hohlhandbogen**

nein <sub>0</sub>    rechts <sub>1</sub>            links <sub>2</sub>            beide <sub>3</sub>            k.A. <sub>4</sub>

**25. Verschluss Fingerarterien:**

nein <sub>0</sub>                      ja <sub>1</sub>                      k.A. <sub>2</sub>

*Wenn ja, welche:*

	rechts					links				
Finger	D1	D2	D3	D4	D5	D1	D2	D3	D4	D5
ulnar										
radial										

**26. Angiographie durchgeführt:**

a) nein <sub>0</sub> ja <sub>1</sub> k.A. <sub>2</sub>

*Wenn ja:*

b) rechts <sub>1</sub> links <sub>2</sub> bds. <sub>3</sub>

c) brachiale DSA <sub>0</sub> transfemorale DSA <sub>1</sub>

nur MR-Angio (*keine DSA, bei beiden: MR-Angio Frage 32*) <sub>2</sub> k.A. <sub>3</sub>

**27. proximale Strombahnhindernisse:**

nein <sub>0</sub> ja <sub>1</sub> k.A. <sub>2</sub>

*wenn ja, welche:*

**a) Subclaviastenose:**

nein <sub>0</sub> rechts <sub>1</sub> links <sub>2</sub> beide <sub>3</sub> k.A. <sub>4</sub>

**b) Subclavia-Aneurysma:**

nein <sub>0</sub> rechts <sub>1</sub> links <sub>2</sub> beide <sub>3</sub> k.A. <sub>4</sub>

**c) Obstruktion A. axillaris:**

nein <sub>0</sub> rechts <sub>1</sub> links <sub>2</sub> beide <sub>3</sub> k.A. <sub>4</sub>

**d) Obstruktion A. brachialis:**

nein <sub>0</sub> rechts <sub>1</sub> links <sub>2</sub> beide <sub>3</sub> k.A. <sub>4</sub>

**e) Obstruktion A. radialis im Unterarmbereich:**

nein <sub>0</sub> rechts <sub>1</sub> links <sub>2</sub> beide <sub>3</sub> k.A. <sub>4</sub>

**f) Obstruktion A. ulnaris im Unterarmbereich:**

nein <sub>0</sub> rechts <sub>1</sub> links <sub>2</sub> beide <sub>3</sub> k.A. <sub>4</sub>

**Morphologische Auffälligkeiten (Gefäßversorgung Hand):**

**28. Aneurysma/Ektasie rechts** nein <sub>0</sub> ja <sub>1</sub> k.A. <sub>2</sub>

*wenn ja, wo:*

a) A. ulnaris <sub>1</sub> Arcus palmaris sup. <sub>2</sub> Arcus palmaris prof. <sub>3</sub>

b) wenn ja:

<sub>1</sub> thrombosiert/verschlossen

<sub>2</sub> teilthrombosiert

<sub>3</sub> nicht thrombosiert

wenn Aneurysma:

c) Größe: \_\_\_\_x\_\_\_\_ mm

29. Aneurysma/Ektasie links                      nein <sub>0</sub>                      ja <sub>1</sub>                      k.A. <sub>2</sub>

wenn ja, wo:

a) A. ulnaris <sub>1</sub>                      Arcus palmaris sup. <sub>2</sub>                      Arcus palmaris prof. <sub>3</sub>

b) wenn ja:

<sub>1</sub> thrombosiert/verschlossen

<sub>2</sub> teilthrombosiert

<sub>3</sub> nicht thrombosiert

wenn Aneurysma:

c) Größe: \_\_\_\_x\_\_\_\_ mm

30. Wandunregelmäßigkeiten (z.B. Plaques/Stenosen):

nein <sub>0</sub>                      ja <sub>1</sub>                      k.A. <sub>2</sub>

wenn ja, welche:

a) distale A. ulnaris

nein <sub>0</sub>    rechts <sub>1</sub>    links <sub>2</sub>    beide <sub>3</sub>    k.A. <sub>4</sub>

b) distale A. radialis

nein <sub>0</sub>    rechts <sub>1</sub>    links <sub>2</sub>    beide <sub>3</sub>    k.A. <sub>4</sub>

c) ulnarer Hohlhandbogen

nein <sub>0</sub>    rechts <sub>1</sub>    links <sub>2</sub>    beide <sub>3</sub>    k.A. <sub>4</sub>

**d) radialer Hohlhandbogen**

nein \_0    rechts \_1    links \_2    beide \_3    k.A. \_4

**31. Thrombose/Thrombus im Bereich distaler Gefäße (distal des Handgelenks) :**

nein \_0                    ja \_1                    k.A. \_2

*wenn ja, welche:*

**a) distale A. ulnaris**

nein \_0    rechts \_1    links \_2    beide \_3    k.A. \_4

**b) distale A. radialis**

nein \_0    rechts \_1    links \_2    beide \_3    k.A. \_4

**c) ulnarer Hohlhandbogen**

nein \_0    rechts \_1    links \_2    beide \_3    k.A. \_4

**d) radialer Hohlhandbogen**

nein \_0    rechts \_1    links \_2    beide \_3    k.A. \_4

**32. Verschluss Fingerarterien:**

nein \_0                    ja \_1                    k.A. \_2

*Wenn ja, welche:*

	rechts					links				
Finger	D1	D2	D3	D4	D5	D1	D2	D3	D4	D5
ulnar										
radial										

**33. Sonstige Diagnostik, z.B. MR-Angio, CT:**    nein <sub>0</sub>    ja <sub>1</sub>    k.A. <sub>2</sub>

wenn ja, welche?:

---

---

---

Befund?

---

---

---

---

---

---

**34. Hinweis auf arterio/arterielle Emboliequellen:**

a) A. subclavia Stenose      nein <sub>0</sub>      ja <sub>1</sub>      k.A. <sub>2</sub>

Wenn ja, weitere Angaben: \_\_\_\_\_

b) Atherome Aortenbogen      nein <sub>0</sub>      ja <sub>1</sub>      k.A. <sub>2</sub>

Wenn ja, weitere Angaben: \_\_\_\_\_

c) Thoracic outlet Syndrom      nein <sub>0</sub>      ja <sub>1</sub>      k.A. <sub>2</sub>

Wenn ja, weitere Angaben: \_\_\_\_\_

**35. Hinweise auf kardiale Emboliequellen (z.B. Vorhofflimmern, -thrombus, Vitium)**

nein <sub>0</sub>      ja <sub>1</sub>      k.A. <sub>2</sub>

Wenn ja, weitere Angaben: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**36. Traumen/OP (nur betroffene Seite)**

a) Verletzung der Hand/Finger      nein <sub>0</sub>      ja <sub>1</sub>      k.A. <sub>2</sub>

Wenn ja, weitere Angaben: \_\_\_\_\_

b) Verletzungen Handgelenk/Arm      nein <sub>0</sub>      ja <sub>1</sub>      k.A. <sub>2</sub>

Wenn ja, weitere Angaben: \_\_\_\_\_

c) Operationen Unterarm/Hand      nein <sub>0</sub>      ja <sub>1</sub>      k.A. <sub>2</sub>

Wenn ja, weitere Angaben: \_\_\_\_\_

d) Erfrierungen      nein <sub>0</sub>      ja <sub>1</sub>      k.A. <sub>2</sub>

Wenn ja, weitere Angaben: \_\_\_\_\_



**39. Medikamente:**

nein <sub>0</sub>    ja <sub>1</sub>    k.A. <sub>2</sub>

Wenn ja, welche:

---

---

---

---

---

**40. Kardiovaskuläre Risikofaktoren:**

- a) Art. Hypertonie    nein <sub>0</sub>    ja <sub>1</sub>    k.A. <sub>2</sub>    seit \_\_\_\_\_
- b) Diabetes mell.    nein <sub>0</sub>    ja <sub>1</sub>    k.A. <sub>2</sub>    seit \_\_\_\_\_
- c) Adipositas    nein <sub>0</sub>    ja <sub>1</sub>    k.A. <sub>2</sub>    Größe: \_\_\_\_\_ cm, Gewicht: \_\_\_\_\_ kg
- d) Nikotin    nein <sub>0</sub>    ja <sub>1</sub>    k.A. <sub>2</sub>    packyears \_\_\_\_\_
- e) Fam. Dispos.f. KHK    nein <sub>0</sub>    ja <sub>1</sub>    k.A. <sub>2</sub>    \_\_\_\_\_
- f) Hyperlipoproteinämie    nein <sub>0</sub>    ja <sub>1</sub>    k.A. <sub>2</sub>    \_\_\_\_\_



e) Sonstige

nein \_0

ja \_1

k.A. \_2

---

---

---

---

**43. Verlauf der Beschwerden nach erfolgter Therapie (lt. Beurteilung im Arztbrief):**

Besserung <sub>1</sub>

Verschlimmerung <sub>2</sub>

Persistenz <sub>3</sub>

nicht beschrieben <sub>4</sub>

**44. falls Nekrose (s. Frage 7f):**

abgeheilt <sub>1</sub>

nicht abgeheilt <sub>2</sub>

nicht beschrieben <sub>3</sub>

**45. weitere interessante Hinweise aus Arztbrief:**

nein <sub>0</sub>

ja <sub>1</sub>

**46. Die Diagnose HHS ist nach Meinung des Arztbriefes/beh. Gefäßzentrums:**

- a) gesichert \_0
- b) wahrscheinlich \_1
- c) möglich/fraglich \_2
- d) unwahrscheinlich \_3
- e) ausgeschlossen \_4

**47. Die Diagnose HHS ist nach Meinung der HHS-Study-Group (Prof. Hoffmann):**

- a) gesichert \_0
- b) wahrscheinlich \_1
- c) möglich/fraglich \_2
- d) unwahrscheinlich \_3
- e) ausgeschlossen \_4

## Tabelle I

### Auswahl von Ergebnissen der Duplexsonographie (n=52 HHS-Patienten)

		Anzahl	Angabe in (%)
Aneurysma/Ektasie rechts		10	22,7%
Aneurysma/Ektasie links		5	15,2%
Wandunregelmäßigkeiten		4	8,7%
Thrombose im Bereich distaler Gefäße		29	54,3%
Thrombose distale A. ulnaris	rechts	13	50,0%
	links	9	34,6%
	beide	2	7,7%
Thrombose distale A. radial	rechts	1	4,2%
	links	1	4,2%
Thrombose ulnarer Hohlhandbogen	rechts	3	14,3%
	links	1	4,8%
	beide	1	4,8%
Thrombose radialer Hohlhandbogen	links	2	9,5%
Verschluss von Fingerarterien	rechts	20	41,7%
	links	21	43,8%

## Tabelle II

**Auswahl von Ergebnissen der Angiographie (n=58 HHS-Patienten)**

		Anzahl	Angaben in (%)
<b>Art der Durchführung der Angiographie</b>	brachiale DSA	26	51,0%
	transfemorale DSA	14	27,5%
	nur MR-Angio	1	2,0%
<b>Aneurysma/Ektasie der Arteria ulnaris</b>	rechts	12	24,6%
	links	2	5,6%
<b>Wandunregelmäßigkeiten</b>		17	24,6%
distale A. ulnaris	rechts	6	46,2%
	links	2	15,4%
	beide	1	7,7%
distale A. radialis		1	7,7%
ulnarer Hohlhandbogen		8	66,7%
radialer Hohlhandbogen		1	8,3%
<b>Thrombose im Bereich distaler Gefäße</b>		36	78,3%
A. ulnaris	rechts	20	54,1%
	links	6	16,2%
	beide	4	10,8%
A. radialis	rechts	2	4,9%
	links	1	2,9%
ulnarer Hohlhandbogen	rechts	19	50,0%
	links	1	2,6%
radialer Hohlhandbogen	rechts	3	7,9%
<b>Verschluss von Fingerarterien</b>		56	87,5%

# Kreuztabellen

## Schlagbelastung Freizeit

			Fall-Kontrolle		Gesamt
			Kontrolle	HHS-Patient	
Schlagbelastung Freizeit	Ja	Anzahl	45	30	75
		% von Fall-Kontrolle	41,3%	41,7%	41,4%
	Nein	Anzahl	64	42	106
		% von Fall-Kontrolle	58,7%	58,3%	58,6%
Gesamt		Anzahl	109	72	181
		% von Fall-Kontrolle	100,0%	100,0%	100,0%

## Druckbelastung Freizeit

			Fall-Kontrolle		Gesamt
			Kontrolle	HHS-Patient	
Druckbelastung Freizeit	Ja	Anzahl	60	43	103
		% von Fall-Kontrolle	54,5%	59,7%	56,6%
	Nein	Anzahl	50	29	79
		% von Fall-Kontrolle	45,5%	40,3%	43,4%
Gesamt		Anzahl	110	72	182
		% von Fall-Kontrolle	100,0%	100,0%	100,0%

## Vibrationsbelastung Freizeit

			Fall-Kontrolle		Gesamt
			Kontrolle	HHS-Patient	
Vibrationsbelastung Freizeit	Ja	Anzahl	73	52	125
		% von Fall-Kontrolle	66,4%	71,2%	68,3%
	Nein	Anzahl	37	21	58
		% von Fall-Kontrolle	33,6%	28,8%	31,7%
Gesamt		Anzahl	110	73	183
		% von Fall-Kontrolle	100,0%	100,0%	100,0%

## Sport

			Fall-Kontrolle		Gesamt
			Kontrolle	HHS-Patient	
Sport	Ja	Anzahl	95	61	156
		% von Fall-Kontrolle	86,4%	83,6%	85,2%
	Nein	Anzahl	15	12	27
		% von Fall-Kontrolle	13,6%	16,4%	14,8%
Gesamt		Anzahl	110	73	183
		% von Fall-Kontrolle	100,0%	100,0%	100,0%

Bei Freizeitangaben konnten einige Befragte sich nicht erinnern, deswegen bestehen hier teils fehlende Werte.