

Aus der  
Berufsgenossenschaftlichen Unfallklinik  
Klinik für Hand-, Plastische, Rekonstruktive und  
Verbrennungschirurgie an der Universität Tübingen

**Handgelenksganglien – Ergebnisse der offenen Exzision**

**Inaugural-Dissertation  
zur Erlangung des Doktorgrades  
der Medizin**

**der Medizinischen Fakultät  
der Eberhard-Karls-Universität  
zu Tübingen**

**vorgelegt von**

**Hentschel, Pascal Julien Henri**

**2024**

Dekan: Professor Dr. B. Pichler

1. Berichterstatter: Professor Dr. A. Daigeler

2. Berichterstatterin: Privatdozentin Dr. M. Rollmann

Tag der Disputation: 05.08.2024

# Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>EINLEITUNG</b>	<b>10</b>
<b>1.1.</b>	<b>Einführung</b>	<b>10</b>
1.1.1.	Definition eines Ganglions	10
1.1.2.	Epidemiologie	12
1.1.3.	Ätiologie und Pathogenese	13
1.1.4.	Symptome und klinischer Befund	14
1.1.5.	Diagnostik	15
1.1.6.	Behandlungsmethoden	17
<b>1.2.</b>	<b>Zielsetzung und Fragestellung</b>	<b>18</b>
<b>2.</b>	<b>MATERIAL UND METHODEN</b>	<b>20</b>
<b>2.1.</b>	<b>Studienpopulation</b>	<b>20</b>
<b>2.2.</b>	<b>Datenerhebung</b>	<b>22</b>
2.2.1.	Patientinnen- und Patientenakte	22
2.2.2.	Fragebogen	22
2.2.3.	Interview und klinische Nachuntersuchung	24
2.2.4.	Literaturrecherche	26
2.2.5.	Statistische Auswertung	26
2.2.6.	Operationsverfahren	28
<b>3.</b>	<b>ERGEBNISSE</b>	<b>30</b>
<b>3.1.</b>	<b>Soziodemografie und Lebensstilfaktoren</b>	<b>30</b>
<b>3.2.</b>	<b>Betroffene Hand und Ganglionlokalisation</b>	<b>33</b>
<b>3.3.</b>	<b>Handbelastung</b>	<b>34</b>
3.3.1.	Arbeiten mit den Händen	34
3.3.2.	Computer-Nutzung	36
3.3.3.	Musikinstrumente	36
3.3.4.	Sportliche Aktivitäten	37
3.3.5.	Handgeführte Werkzeuge in der Freizeit	38
3.3.6.	Handgeführte Werkzeuge bei der Arbeit	38
<b>3.4.</b>	<b>Bildgebung</b>	<b>39</b>
<b>3.5.</b>	<b>Intraoperative Befunde</b>	<b>39</b>
<b>3.6.</b>	<b>Histopathologische Untersuchung</b>	<b>40</b>
<b>3.7.</b>	<b>Gründe für die Operation</b>	<b>40</b>
<b>3.8.</b>	<b>Vorbehandlungen und konservative Maßnahmen</b>	<b>41</b>
<b>3.9.</b>	<b>Postoperative Behandlung</b>	<b>42</b>

<b>3.10.</b>	<b>Beschwerden</b>	<b>42</b>
3.10.1.	Schmerzen	42
3.10.2.	Bewegungseinschränkung	45
3.10.3.	Kraftentwicklung	47
3.10.4.	Patientinnen und Patienten mit wiederholter Behandlung	51
3.10.5.	Einschränkungen im Alltag und Hyperlaxität	55
3.10.6.	Narbe	58
<b>3.11.</b>	<b>Rezidiv</b>	<b>60</b>
<b>3.12.</b>	<b>Komplikationen</b>	<b>64</b>
<b>3.13.</b>	<b>Patientinnen- und Patientenzufriedenheit</b>	<b>65</b>
<b>3.14.</b>	<b>Literaturrecherche</b>	<b>65</b>
<b>4.</b>	<b>DISKUSSION</b>	<b>66</b>
<b>5.</b>	<b>SCHLUSSFOLGERUNGEN</b>	<b>79</b>
<b>6.</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG</b>	<b>81</b>
<b>7.</b>	<b>LITERATURVERZEICHNIS</b>	<b>83</b>
<b>8.</b>	<b>ERKLÄRUNG ZUM EIGENANTEIL</b>	<b>94</b>
<b>9.</b>	<b>ANHANG</b>	<b>95</b>
9.1.	Literaturrecherche - tabellarisch	95
9.2.	Einverständniserklärung zur Studienteilnahme	104
9.3.	Patientinnen/Patienten- Fragebogen	105
9.4.	Untersucher- Fragebogen	125
<b>10.</b>	<b>DANKSAGUNG</b>	<b>129</b>

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Soziodemographie und Lebensstilfaktoren der Studienpopulation	31
Tabelle 2: Händigkeit und Ganglionlokalisation	34
Tabelle 3: Handbelastung bei der Arbeit	34
Tabelle 4: Computernutzung bei der Arbeit und in der Freizeit	36
Tabelle 5: Nutzung von Musikinstrumenten	37
Tabelle 6: Sportliche Aktivitäten mit Handbelastung	37
Tabelle 7: Nutzung handgeführter Maschinen bei der Arbeit und in der Freizeit	38
Tabelle 8: Häufigkeitsverteilung möglicher Einflussfaktoren für das Vorliegen eines Ganglionrezidivs zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung stratifiziert nach Rezidivstatus	61
Tabelle 9: Assoziation möglicher Einflussfaktoren mit dem Vorliegen eines Ganglionrezidivs zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung	63

# Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Typisches Erscheinungsbild eines radiodorsalen Handgelenksganglions bei einer jungen Patientin	10
Abbildung 2: Fotografie eines radiopalmaren Ganglions	10
Abbildung 3: Topographische Übersicht eines radiodorsalen Handgelenksganglions (A) und Strecksehnnenscheidenganglion (B)	11
Abbildung 4: Schematische Darstellung des radiodorsalen Ganglions (A) in Lagebeziehung zu Os scaphoideum, lunatum, Radius und Ulna	11
Abbildung 5: Schematische Darstellung der oben im Bild aufliegenden Hauptzyste mit Verbindung zum Handgelenk über eine Verbindung am SL-Spalt- zwischen Os scaphoideum (S) und Os lunatum (L)	11
Abbildung 6: Histologische Darstellung eines Ganglions in Hämatoxylin-Färbung	12
Abbildung 7: Vergrößerung in selber Hämatoxylin-Färbung mit sichtbarer myxoider Auflockerung des Gewebes	12
Abbildung 8: Durchleuchtung eines Handgelenksganglions mittels Taschenlampe (Diaphanoskopie)	15
Abbildung 9: Sonographische Darstellung eines radiodorsalen Handgelenksganglion zentral im Bild (Pfeil)	16
Abbildung 10: CT-Aufnahme eines intraossären Ganglions im radialen Anteil des Os lunatum mit Gelenkverbindung im SL-Spalt	17
Abbildung 11: MRT eines Handgelenkes mit intraossärer Zyste im Os lunatum	17
Abbildung 12: Flussdiagramm der Studienteilnehmenden, beginnend mit der Identifikation im Krankenhausinformationssystem der Klinik, über die erste Kontaktaufnahme bis hin zu der klinischen Nachuntersuchung	21
Abbildung 13: Typische Schnittführung zur Exzision eines radiopalmaren Ganglions	29
Abbildung 14: Höchster Bildungsabschluss der Studienpopulation in Prozent (n=70)	32
Abbildung 15: Lebenssituation der Studienpopulation in Prozent (n=70)	33

Abbildung 16: Berufsbranchen der Studienpopulation in Prozent (n=70)	33
Abbildung 17a und b: Typisches Bild eines prall-gefüllten, radiodorsalen Ganglions, welches an der Handgelenkscapsel mit seinem Stiel verbunden ist	40
Abbildung 18: Balkendiagramm zur Häufigkeit der angegebenen Gründe für die Operation des Ganglions (Mehrfachantworten möglich)	41
Abbildung 19: Häufigkeitsverteilung der präoperativ angegebenen Schmerzskala (NRS) in Ruhe	43
Abbildung 20: Häufigkeitsverteilung der postoperativ angegebenen Schmerzskala (NRS) in Ruhe	43
Abbildung 21: Häufigkeitsverteilung der präpostoperativ angegebenen Schmerzskala (NRS) bei Belastung	44
Abbildung 22: Häufigkeitsverteilung der postoperativ angegebenen Schmerzskala (NRS) bei Belastung	45
Abbildung 23: Histogramm des postoperativen Handgelenksbewegungsumfangs des operierten Handgelenks in Prozent der Gegenseite	46
Abbildung 24: Box-Plot des postoperativen Handgelenksbewegungsumfang in Prozent der Gegenseite stratifiziert nach Operation an der dominanten und nicht-dominanten Hand	47
Abbildung 25: Histogramm der postoperativen groben Griffkraft der operierten Hand in Prozent der Gegenseite	49
Abbildung 26: Histogramm der postoperativen Schlüsselgriffkraft der operierten Hand in Prozent der Gegenseite	49
Abbildung 27: Histogramm der postoperativen Pinch-Griffkraft der operierten Hand in Prozent der Gegenseite	50
Abbildung 28: Box-Plot Diagramm mit Vergleich der groben Griffkraft der operierten, nicht-dominanten Hand mit der groben Griffkraft an der nicht-operierten, dominanten Hand	51
Abbildung 29: Häufigkeitsverteilung der postoperativ angegebenen Schmerzskala (NRS) in Ruhe stratifiziert nach wiederholter Behandlung (Nein/Ja)	52

Abbildung 30: Häufigkeitsverteilung der postoperativ angegebenen Schmerzskala (NRS) in Belastung stratifiziert nach wiederholter Behandlung (Nein/Ja)	53
Abbildung 31: Boxplot der Verteilung des postoperativen Bewegungsumfang (ROM) des operierten Handgelenks im Vergleich zur Gegenseite in Prozent stratifiziert nach wiederholter Behandlung	54
Abbildung 32: Boxplot der Verteilung der postoperativen groben Griffkraft der operierten Hand im Vergleich zur Gegenseite in Prozent stratifiziert nach wiederholter Behandlung	55
Abbildung 33: Histogramm mit der Häufigkeitsverteilung des DASH-Scores in Prozent	56
Abbildung 34: Histogramm mit der Häufigkeitsverteilung des Arbeitsmoduls des DASH-Scores in Prozent	56
Abbildung 35: Histogramm mit der Häufigkeitsverteilung des Freizeitmoduls des DASH-Scores in Prozent	57
Abbildung 36: Balkendiagramm mit der Häufigkeitsverteilung des Beighton-Scores in Prozent	58
Abbildung 37: Histogramm der Verteilung des PSAS-Scores (Modul für Patientinnen und Patienten) in Prozent	59
Abbildung 38: Histogramm der Verteilung des OSAS-Scores (Modul für untersuchende Person) in Prozent	59
Abbildung 39: Histogramm der Verteilung des kombinierten POSAS-Scores	60



## Abkürzungsverzeichnis

BG	Berufsgenossenschaftliche
BMI	Body mass index
CRPS	komplexes, regionales Schmerzsyndrom
CT	Computertomographie
DASH	Disability of Arm, Shoulder and Hand
DDR	Deutsche Demokratische Republik
IQR	Interquartilsabstand
kg	Kilogramm
KI	Konfidenzintervall
km	Kilometer
m	Meter
Max	Maximum
Min	Minimum
mmHg	Millimeter Quecksilbersäule
MRT	Magnetresonanztomographie
MW	Mittelwert
NRS	numerische Rating-Skala
OR	Odds ratio
OSAS	Observer Scar Assessment Scale
POSAS	Patient and Observer Scar Assessment Scale
PSAS	Patient Scar Assessment Scale
r	Effektstärke
ROM	Range of Motion
SD	Standardabweichung
SL	skapulohumär
WHO	World Health Organisation

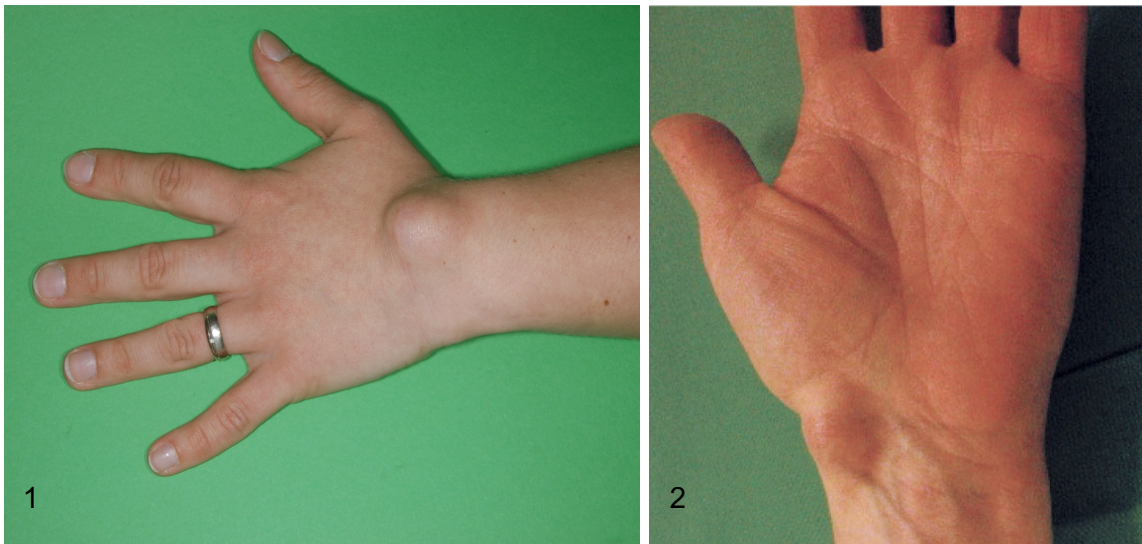
# 1. Einleitung

## 1.1. Einführung

### 1.1.1. Definition eines Ganglions

Das Wort „Ganglion“ ist griechischer Herkunft und bedeutet „Gewebeknoten“. Diese Bezeichnung stammt von Hippokrates von Kos, welcher bereits in der Antike in der ältesten bekannten Literatur zu diesem Thema Ganglien beschrieb. Den uns bekannten gallertartigen Inhalt bezeichnete Hippokrates als „schleimiges Fleisch“ (Green and Wolfe, 2011).

Eine andere, weitaus bekanntere Bezeichnung ist „Überbein“ (Bardeleben and Vidal, 1859), welche jedoch die Vermutung nahe legt, dass Ganglien aus Knochen bestehen. Tatsächlich handelt es sich um pralle, weiche, mucingefüllte Zysten, die in Verbindung zu der unter ihnen gelegenen Gelenkkapsel oder Sehnenscheide stehen (Green and Wolfe, 2011). Ganglien können multiseptiert sein, was bedeutet, dass sie aus einer oder mehreren Kammern bestehen. Ihre Lage kann extraartikulär, intraartikulär oder in beiden Kompartimenten sein. Extraartikuläre Ganglien sind meist inspektorisch und palpatorisch abgrenzbar (Abbildungen 1 und 2).

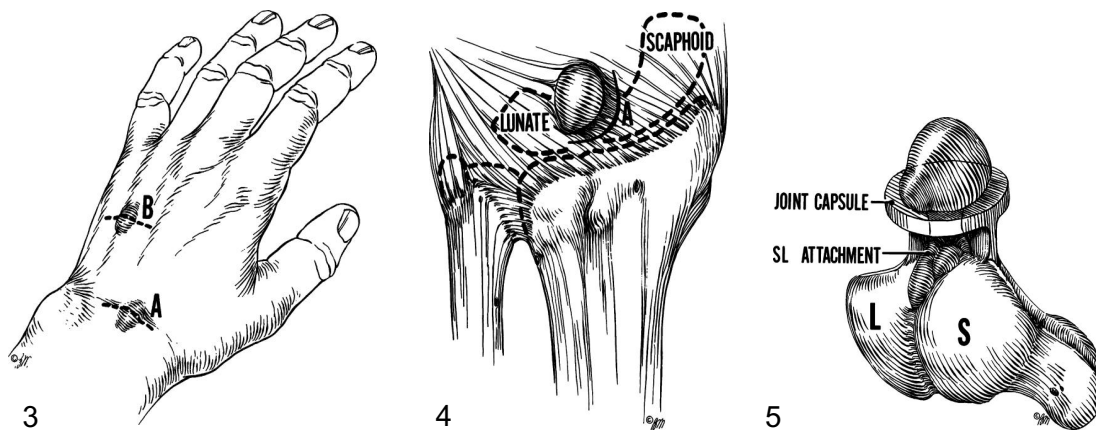


**Abbildung 1: Typisches Erscheinungsbild eines radiodorsalen Handgelenks-ganglions bei einer jungen Patientin**

**Abbildung 2: Fotografie eines radiopalmaren Ganglions (Towfigh et al., 2011)**

Klinisch nicht sichtbare Ganglien werden als okkulte Ganglien bezeichnet. Somit können Ganglien prinzipiell an jedem Gelenk entstehen, sind

jedoch besonders häufig am Handgelenk lokalisiert, typischerweise radiodorsal mit Lagebezug zum dorsalen skapholunären Band (SL-Band) (Gude and Morelli, 2008) (Abbildungen 3-5).

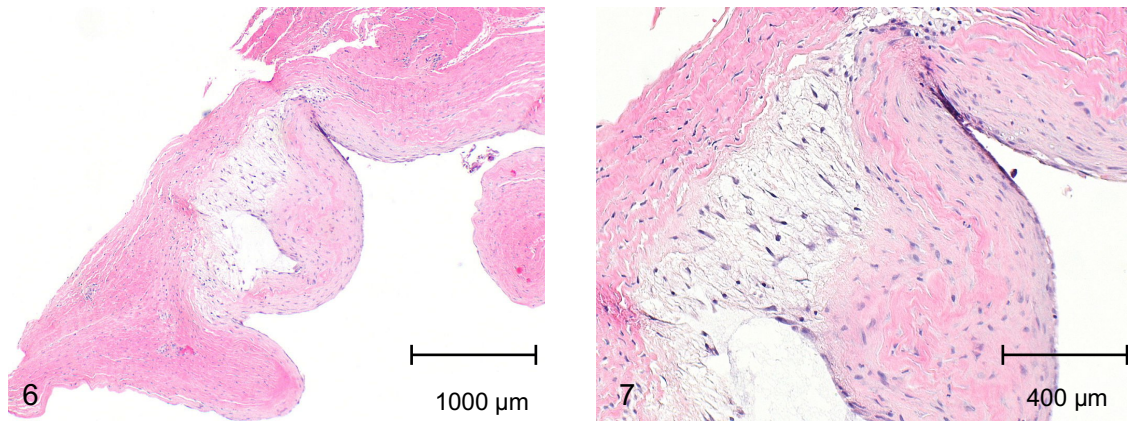


**Abbildung 3: Topographische Übersicht eines radiodorsalen Handgelenksganglions (A) und Strecksehnscheidenganglion (B)**

**Abbildung 4: Schematische Darstellung des radiodorsalen Ganglions (A) in Lagebeziehung zu Os scaphoideum, lunatum, Radius und Ulna**

**Abbildung 5: Schematische Darstellung der oben im Bild aufliegenden Hauptzyste mit Verbindung zum Handgelenk über eine Verbindung am SL-Spalt- zwischen Os scaphoideum (S) und Os lunatum (L) (Green and Wolfe, 2011)**

Im histologischen Bild (siehe Abbildungen 6 und 7) ist die kollagenfaserreiche Wand eines Ganglions zu erkennen. Zwischen den Fasern befinden sich Fibrozyten-ähnliche Zellen ohne typische epitheliale oder synoviale Anteile (Green and Wolfe, 2011, Gude and Morelli, 2008). Der Inhalt eines Ganglions ist gallertartig, transparent und besteht hauptsächlich aus Hyaluronsäure und Mukopolysacchariden. Die genaue Zusammensetzung unterscheidet sich von Gelenkflüssigkeit und besitzt eine höhere Viskosität (Gude and Morelli, 2008, Green and Wolfe, 2011).



**Abbildung 6: Histologische Darstellung eines Ganglions in Hämatoxylin-Färbung. Abbildung 7: Vergrößerung in selber Hämatoxylin-Färbung mit sichtbarer myxoider Auflockerung des Gewebes (Nephron, 2014)**

### 1.1.2. Epidemiologie

Ganglien können an jedem Gelenk auftreten (Green and Wolfe, 2011), jedoch sind sie meist am Handgelenk sowie weniger häufig am Fuß oder Knie zu beobachten. Ganglien sind die häufigsten gutartigen Tumoren der Hand und betreffen gehäuft das dorsale Handgelenk (Holm and Pandey, 1973, Nelson et al., 1972, Green and Wolfe, 2011, Angelides and Wallace, 1976). Die generelle Inzidenz (unabhängig von der Lokalisation) ist unbekannt. Eine höhere Inzidenz wird bei jungen sowie weiblichen Menschen diskutiert (Kang et al., 2008). Frauen sind mit in früheren Studien berichteten Inzidenzen von 55-93% häufiger betroffen als Männer (Gallego and Mathoulin, 2010, Holm and Pandey, 1973, Paul and Sochart, 1997, Nelson et al., 1972). Für palmare Ganglien wird bei Frauen eine Inzidenz 0,04% pro Jahr und bei Männern von 0,01% pro Jahr berichtet (Balazs et al., 2016). Auch ein altersabhängiges Auftreten mit gehäufterem Auftreten zwischen dem zweiten und vierten Lebensjahrzehnt sowie bei Kindern wird beschrieben (MacCollum, 1977, Coffey et al., 2008, Rosson and Walker, 1989).

Ein Zusammenhang zwischen dem Auftreten eines Handgelenksganglions und der Händigkeit (dominante Hand) wurde bisher nicht gezeigt. Ebenso sind die rechte und die linke Hand gleich häufig betroffen (Paul and Sochart, 1997, Singhal et al., 2005, Stephen et al., 1999). Die Prävalenz von

Handgelenksganglien wird auf bis zu 50% geschätzt, auch, da viele Ganglien asymptomatisch sind (Lowden et al., 2005).

### **1.1.3. Ätiologie und Pathogenese**

Ursache oder Entstehung von Ganglien sind bis heute nicht vollständig geklärt. Die lang bestehende Vorstellung, dass Ganglien eine Ausstülpung der Synovialitis (Eller, 1746), eine Neoplasie (Henle, 1846) seien oder gar aus Blastomzellnestern entstünden (Hoeftmann, 1876), verblieb bis zum 19. Jahrhundert. Gegen die Theorie einer Herniation der Gelenkkapsel spricht die unterschiedliche Zusammensetzung der Flüssigkeiten in Gelenk und Ganglion, sowie das Fehlen von Synovialzellen. Bekräftigt wird diese Theorie jedoch durch die Darstellung einer Verbindung zwischen Gelenk und Ganglion, einem sogenannten Stiel, mittels Magnetresonanztomographie (MRT), arthroskopischer Diagnostik und schließlich intraoperativ bei Ganglionexzision.

Diskutiert werden Ursachen wie eine sekundäre Entstehung durch akute oder chronische Gelenkbelastung und eine bereits vorbestehende Gelenkanomalie oder Bandlaxität. Ein Zusammenhang zwischen genereller Bänderhyperlaxität und Handgelenksganglien wurde zwar beschrieben, ist jedoch nicht bewiesen (McKeon et al., 2013).

Traumata kommen als Ursache in der Regel nicht in Frage. In einigen wenigen Fällen sind wiederholte Mikrotraumata jedoch als Entstehungsfaktor beschrieben (Kapral et al., 1978). Ebenso wenig ist bisher ein Zusammenhang mit einer (beruflich bedingten) Hand-/Gelenksbelastung nachgewiesen (Green and Wolfe, 2011).

Des Weiteren hat die durch Ledderhose 1893 aufgestellte Theorie der Entstehung von Ganglien durch myxoide Degeneration weiterhin Bestand (Ledderhose, 1893, Angelides and Wallace, 1976, Nelson et al., 1972, Green and Wolfe, 2011). Hierbei käme es zur frühen fokalen, myxoiden Umwandlung des Bindegewebes in mikroskopisch kleine Zysten. Diese kleinen Zysten würden anschließend zu größeren Zysten heranwachsen, welche schließlich ein Ganglion bildeten (Weiss and Goldblum, 2008).

Eine weitere Art von Ganglion auf die hier nicht weiter eingegangen wird, sind intraossäre Ganglien, welche ebenso häufig am Handgelenk, etwa im Os lunatum oder Os scaphoideum auftreten (Teng et al., 2022, Schrank et al., 2003). Der Entstehungsmechanismus könnte hierbei einem Ventilmechanismus ähnlich sein. Eine Studie von 1971 zeigte bei Injektion von Kontrastmittel in das Handgelenk eine Verbindung von Gelenk zum Ganglion, jedoch umgekehrt nicht vom Ganglion zum Gelenk (Andren and Eiken, 1971).

#### **1.1.4. Symptome und klinischer Befund**

Meist berichten Patientinnen und Patienten über ein plötzliches Auftreten einer zunächst kleinen Schwellung am Handgelenk, welche über einen sehr unterschiedlich langen Verlauf Größenprogression, jedoch auch immer wieder regressiv sein kann. Der Zeitraum des Entstehens kann hierbei wenige Monate bis hin zu mehreren Jahren betragen (Green and Wolfe, 2011). Eine Zunahme der Schwellung bei Belastung wird von manchen Patientinnen und Patienten angegeben.

Die angegebenen Symptome variieren stark: Patientinnen und Patienten berichten von Beschwerdefreiheit über Schmerzen und Angst vor einer bösartigen Wucherung bis hin zu kosmetisch störenden Aspekten. Auch die Intensität der Symptome kann sich je nach Wachstum und Füllungsgrad des Ganglions ändern. Auch ohne sichtbare Schwellung können Schmerzen – insbesondere am radiodorsalen Handgelenk – entstehen und sind nicht selten durch okkulte Ganglien bedingt, welche gelegentlich sonographisch, vor allem aber durch eine MRT-Untersuchung diagnostiziert werden (Osterwalder et al., 1997, Lidder et al., 2009).

Schmerzen werden je nach Literatur am häufigsten als Symptom angegeben (45-100%). Fast ebenso häufig wird von Bewegungseinschränkungen (55-100%) und Kraftminderung der betroffenen Hand (44-85%) berichtet (Chen et al., 2010, Peters et al., 2013, Luchetti et al., 2000, Gallego and Mathoulin, 2010, Rizzo et al., 2004).

In wenigen Fällen bestehen bei ausgeprägten Befunden Bewegungseinschränkungen speziell bezogen auf die Handgelenksexension,

insbesondere bei vorliegendem radiodorsalem Ganglion. In seltenen Fällen bestehen Dysästhesien von Fingern oder es kann als Zeichen einer Kompression des Nervus ulnaris proximal der Loge de Guyon bei ulnopalmaren Handgelenksganglien ein Hoffmann-Tinel-Zeichen über dem Ganglion ausgelöst werden (Nigst, 1976).

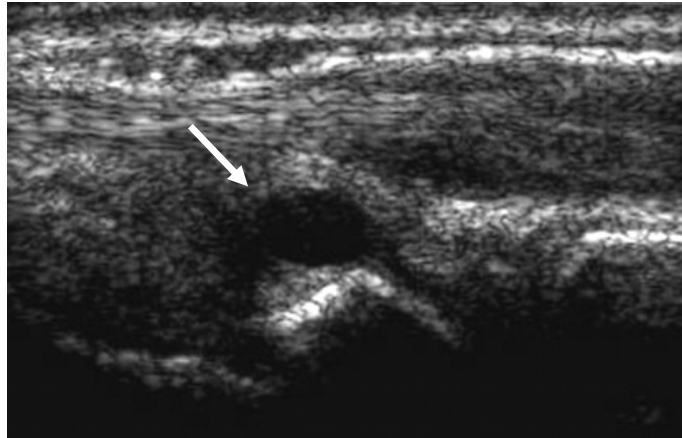
Klinisch besteht häufig ein Druckschmerz lokal über der Schwellung sowie bei maximaler Handgelenksextension oder -Flexion. Die Schwellung lässt sich prallelastisch und schlecht dem Untergrund gegenüber verschieblich tasten. In der Diaphanoskopie zeigt sich eine homogene Ausleuchtung des Tumors (siehe Abbildung 8), womit zwischen flüssigkeitsgefüllter Zyste und solidem Tumor unterschieden werden kann.



**Abbildung 8: Durchleuchtung eines Handgelenksganglions mittels Taschenlampe (Diaphanoskopie).** Es zeigt sich die gleichmäßige Ausleuchtung des flüssigkeitsgefüllten Tumors (Towfigh et al., 2011).

### 1.1.5. Diagnostik

Die klinische Untersuchung und Anamnese ist in der Regel zur Diagnose eines Handgelenksganglions ausreichend. Eine zusätzliche konventionelle Röntgendiagnostik kann intraossäre Befunde ausschließen, ist aber nicht zwingend erforderlich. Eine sonographische Untersuchung kann eine ungefähre Ausdehnung und gegebenenfalls den Gangliontypischen Stiel zum Gelenk darstellen (Green and Wolfe, 2011) (Abbildung 9).



**Abbildung 9: Sonographische Darstellung eines radiodorsalen Handgelenksganglion zentral im Bild (Pfeil).** Darstellung einer flüssigkeitsgefüllten Zyste mit dünner Kapsel und palmarer Schallverstärkung sowie vermeintlichem Ganglionstiel (Teefey et al., 2008).

Klassische Handgelenksganglien sind schnell und einfach zu diagnostizieren, wohingegen okkulte Ganglien einer erweiterten Diagnostik wie einer MRT bedürfen. Hierbei zeigen sich Ganglien in der T2-Sequenz hyperintens und bei radiodorsaler Lokalisierung meist dem SL-Band aufliegend (Cardinal et al., 1994).

Schmerzen am radiodorsalen Handgelenk und in der dorsalen SL-Region können differentialdiagnostisch auch einer Lunatummalazie ursächlich sein, weshalb im Zweifel eine Computertomographie (CT) beziehungsweise eine MRT indiziert sind (Abbildungen 10 und 11) (Stahl et al., 2017). Bei okkulten Ganglien ist differentialdiagnostisch auch an Lipome, Fibrome, Osteome und selten auch an Sarkome zu denken, welche mittels CT, MRT beziehungsweise histologisch ausgeschlossen werden können (Barnes et al., 1964, Osterwalder et al., 1997, Green and Wolfe, 2011).





**Abbildung 10: CT-Aufnahme eines intraossären Ganglions im radialen Anteil des Os lunatum mit Gelenkverbindung im SL-Spalt**

**Abbildung 11: MRT eines Handgelenkes mit intraossärer Zyste im Os lunatum**

### 1.1.6. Behandlungsmethoden

Die Behandlung eines Handgelenkganglions kann konservativ oder operativ erfolgen. Dabei sind Symptome und insbesondere der Leidensdruck der Patientinnen und Patienten für die entsprechenden Therapien wegweisend. Nachfolgend wird an dieser Stelle nur auf extraartikuläre Ganglien eingegangen.

In der Literatur sind für Ganglien nicht nur heutzutage, sondern bereits vor fast 300 Jahren skurrile Behandlungsmethoden zu finden. So listete beispielsweise Lorenz Heister 1743 verschiedene Möglichkeiten zur Therapie von Ganglien auf: die Patientin oder der Patient solle die Schwellung jeden Morgen mit Spucke einreiben, anschließend für wenige Wochen eine Bleikugel, welche ein wildes Tier getötet hatte – idealerweise einen Hirsch - auf dem Ganglion festbinden (Heister, 1743). Alternativ dazu könne man das Ganglion mit der Hand eines verstorbenen Mannes reiben (Heister, 1743, Clay and Clement, 1988).

Ein weiterer, sehr verbreiteter Begriff für das Ganglion ist immer noch der Name „Bibelzyste“. Der Ursprung dieses Namens geht auf eine weitere ehemals empfohlene Behandlungsmethode zurück. Hierbei wurde das Ganglion durch einen Schlag mit einer Bibel zum Platzen gebracht. Auch heute noch scheint die stumpfe, absichtliche Gewalteinwirkung als Therapieoption in der

Allgemeinbevölkerung bekannt zu sein (Trivedi et al., 2016).

Medizingeschichtlich erwähnenswert ist außerdem die Injektion von Carbonsäure, die Elektrotherapie und die Strahlentherapie. Diese Methoden konnten sich jedoch auf Grund nachvollziehbarer Nachteile, wie zum Beispiel einer Wundheilungsstörung durch Verbrennungen oder einer Radioderm-entstehung, nicht durchsetzen. Neben Entzündungen und der Induktion einer Fibrose bei Nutzung von Carbonsäure, waren Rezidivraten stets hoch (Lyle, 1941, Barnes et al., 1964, Gumus, 2009). Weiter gebräuchlich ist die Aspiration des Ganglions (Korkmaz et al., 2013) oder die Infiltration von Hyaluronsäure oder Cortison. Nachteil dieser Methoden sind ebenfalls hohe Rezidivraten (Nelson et al., 1972, Paul and Sochart, 1997, Stephen et al., 1999, Singhal et al., 2005, Jagers Op Akkerhuis et al., 2002, Varley et al., 1997).

Letztendlich verbleibt die chirurgische Resektion des Ganglions, auf die im Rahmen dieser Arbeit weiter eingegangen werden soll. Hierbei scheint eine genauere Präparation des Ganglionstiels im Hinblick auf die Rezidivrate förderlich zu sein sollte (Schicke et al., 2011). Bei unvollständiger Entfernung des Stiels sind Rezidivraten bis zu 50% in der Literatur beschrieben (Angelides and Wallace, 1976, Barnes et al., 1964, Clay and Clement, 1988, Dias et al., 2007, Kang et al., 2008, Nelson et al., 1972, Jagers Op Akkerhuis et al., 2002).

## **1.2. Zielsetzung und Fragestellung**

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, die Evaluation der offenen Handgelenksganglienresektion, welche in der Abteilung für Handchirurgie, Plastische-, Rekonstruktive- und Verbrennungschirurgie der Berufsgenossenschaftlichen Unfallklinik Tübingen standardmäßig durchgeführt wird, darzustellen. Hierfür wurden die mit der Methode der offenen Ganglienexzision gesammelten Erfahrungen, Rezidivraten und insbesondere die Patientinnen- und Patientenbewertungen herangezogen und analysiert. Die Veränderung der von Patientinnen und Patienten angegebenen Beschwerden wie Schmerz, Kraftminderung und Bewegungseinschränkung, welche durch das Handgelenksganglion verursacht wurden, steht dabei im Fokus. Ein weiteres Ziel

der vorliegenden Arbeit ist es, mögliche Prädiktoren für das Auftreten von Rezidiven von Handgelenksganglien nach offener Exzision zu identifizieren.

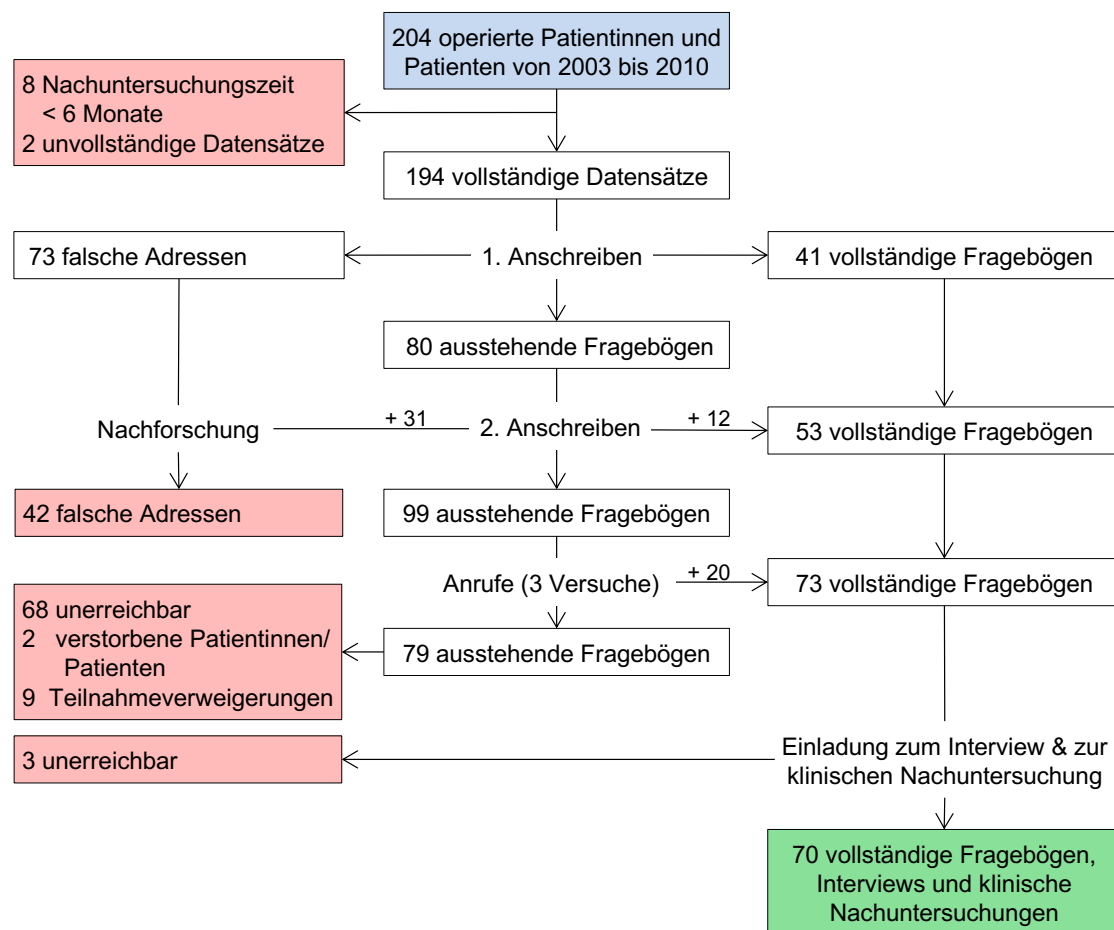
## **2. Material und Methoden**

### **2.1. Studienpopulation**

Patientinnen und Patienten, die in dem Zeitraum von Januar 2003 bis Dezember 2010 in der Abteilung für Handchirurgie, Plastische-, Rekonstruktive- und Verbrennungschirurgie der Berufsgenossenschaftlichen Unfallklinik Tübingen aufgrund eines Handgelenkganglions operiert worden waren, wurden im Rahmen einer retrospektiven Studie befragt. Die Zustimmung der Ethikkommission der Medizinischen Fakultät der Universität Tübingen und des Universitätsklinikums Tübingen für die Durchführung der Studie wurde vor Studienbeginn eingeholt (Aktenzeichen 431/2011BO2).

Einer Datenerhebung im Krankenhausinformationssystem der Berufsgenossenschaftlichen Unfallklinik Tübingen zufolge, unterzogen sich in dem oben genannten Zeitraum 204 Patientinnen und Patienten einer Ganglionexzision am Handgelenk. In Abbildung 7 ist ein Flussdiagramm mit den ein- beziehungsweise ausgeschlossenen Patientinnen und Patienten dargestellt. Zwei Patientinnen/Patienten wiesen eine unvollständige elektronische Akte auf und sechs Patientinnen/Patienten wurden in einem Zeitraum von weniger als sechs Monaten zur Datenerhebung operiert. Somit wurden im Rahmen des ersten Anschreibens den verbleibenden 194 Patientinnen/Patienten eine Aufklärung über die Studie, ein Bogen für die Erhebung des schriftlichen Einverständnisses zur Studienteilnahme und zur anonymisierten Verarbeitung der Daten sowie ein Fragebogen per Post zugesendet. Die Teilnahme an der Studie war zu jedem Zeitpunkt freiwillig. Nach dem ersten Schreiben sendeten 41 Patientinnen und Patienten ausgefüllte Fragebögen zurück, wohingegen 73 Briefe aufgrund falscher Adressen nicht zugestellt werden konnten. Weitere 80 Fragebögen blieben unbeantwortet. Daraufhin erfolgte der Versuch der Erhebung neuer Patientinnen/Patientenadressen. Vier Wochen nach Erstversand erfolgte der zweite Versand an die nun noch 111 ausstehenden Patientinnen und Patienten. Daraufhin wurden zwölf weitere ausgefüllte Fragebögen zurückgesendet. 42 Patientinnen und Patienten verblieben aufgrund falscher Adressen nicht kontaktierbar. Es folgten drei Anrufversuche bei den nun

99 ausstehenden Patientinnen und Patienten. Hiervon wurden 20 erfolgreich erreicht und sendeten ihre Fragebögen ausgefüllt zurück. Somit konnten insgesamt 73 Patientinnen und Patienten zur klinischen Untersuchung in die Klinik eingeladen werden, wovon 70 Patientinnen und Patienten das Angebot einer telefonischen Terminvereinbarung wahrnahmen. Insgesamt konnten 68 Patientinnen und Patienten nicht kontaktiert werden, zwei waren verstorben, neun verweigerten die Teilnahme und drei waren für die klinischen Untersuchung nicht erreichbar (siehe Abbildung 12). Teilnehmende Patientinnen und Patienten erhielten eine Kostenerstattung in Höhe von 40€ aus dem Studienbudget der Klinik.



**Abbildung 12: Flussdiagramm der Studienteilnehmenden, beginnend mit der Identifikation im Krankenhausinformationssystem der Klinik, über die erste Kontaktaufnahme bis hin zu der klinischen Nachuntersuchung.** Ausgeschlossene Patientinnen und Patienten sind mit Begründung in Rot dargestellt.

## **2.2. Datenerhebung**

### **2.2.1. Patientinnen- und Patientenakte**

Die analoge und digitale Patientinnen- und Patientenakten wurden bezüglich soziodemographischer Daten (Alter, Geschlecht), Händigkeit, intra- und postoperativer Komplikationen, Bewegungseinschränkungen, Daten aller Vorstellungstermine sowie Vor- und Nachbehandlungen ausgewertet. Zu den Komplikationen wurden Verletzungen von Gefäßen, Sehnen und Nerven, Wundheilungsstörungen, Hämatome, Infektionen oder Entwicklung eines komplexen regionalen Schmerzsyndroms (CRPS) gezählt.

Zudem wurden Dauer einer eventuellen Ruhigstellung und, soweit vorhanden, Daten zur postoperativen Arbeitsunfähigkeit erfasst. Zusätzlich wurde die Erfahrung der Operateurinnen und Operateure anhand ihrer Arbeitszeit seit der Approbation und der Anzahl an bisher durchgeführten Ganglionexzisionen erhoben. Widersprüche wurden schließlich im Rahmen der Interviews behoben. Die Genauigkeit und Vollständigkeit der Datenerhebung wurden ebenso zu dem Zeitpunkt des Interviews verifiziert.

### **2.2.2. Fragebogen**

Der für die Studie verwendete Fragebogen wurde durch eine multidisziplinäre Gruppe erstellt. Diese bestand aus Fachärztinnen und Fachärzten für Allgemeinmedizin, Handchirurgie, Psychiatrie sowie einem Epidemiologen. Der genaue Wortlaut und Anordnung der verschiedenen Elemente und Fragen wurde mehrfach überprüft und zuvor getestet. Offene Fragen wurden strategisch genutzt um alle relevanten Bereiche abzudecken und die Bereitschaft zur Beantwortung der Fragen durch die ausfüllende oder den ausfüllenden Leser zu erhöhen (O'Cathain and Thomas, 2004). Antworten auf offene Fragen wurden systematisch in Kategorien gesammelt, kodiert und quantitativ analysiert.

Der Fragebogen beinhaltete Bereiche zur Erhebung des Alters, und des Geschlechts, der Größe und des Gewichts, des höchsten Bildungsabschlusses, der aktuellen Lebenssituation, des Konsums von Genussmitteln, des aktuellen Wohlbefindens, des Vorliegens einer rheumatologischen Erkrankung anhand

von Gelenkbeschwerden, bekanntem rheumatologischem Leiden, Raynaud-Symptomatik, periphere Nervenkompressionssymptomatik der oberen Extremität und dem Vorliegen einer Hörminderung (Rahne et al., 2017, Di Stadio and Ralli, 2017, Emamifar et al., 2016).

Außerdem wurde zur Erfassung genereller Beschwerden der oberen Extremität der „Disability of Arm, Shoulder and Hand“ (DASH)-Fragebogen mit Modulen zur beruflichen Tätigkeit und Freizeitaktivitäten genutzt. Der DASH-Score ist ein häufig genutztes Verfahren zur Wertung von Einschränkungen der oberen Extremität (Hudak et al., 1996, Beaton et al., 2001). Es müssen mindestens 27 der 30 Fragen durch Patientin oder Patient beantwortet werden. Diese werden mit einem Punktwert von eins (keine Einschränkung) bis fünf (stärkste Einschränkung) bewertet und anschließend aufsummiert (siehe Fragebogen im Anhang, Kapitel 8.2., Fragen 53-91). Diese Summe wird dann durch die Anzahl „n“ der beantworteten Fragen dividiert. Hiervon wird wiederum ein Punkt subtrahiert und das Ergebnis schließlich mit 25 multipliziert. Es ergibt sich ein Score von minimal null Punkten (keine Einschränkungen) bis maximal 100 Punkten (stärkste Einschränkungen). Eine analoge Auswertung wurde mit den Modulen zur beruflichen Tätigkeit und Freizeitaktivitäten unter Beachtung der Frageanzahl von vier beziehungsweise fünf Fragen durchgeführt. Bei der Auswertung der Zusatzmodule ist zu beachten, dass alle Fragen der jeweiligen Module von den Patientinnen und Patienten beantwortet werden mussten, um diese auswerten zu können. Es war auch hier ein Score von jeweils null bis 100 Punkten zu erreichen.

Zur Erfassung der Operationsnarbe wurde der „Patient Scar Assessment Scale“ (PSAS)- Fragebogen integriert, welcher später gemeinsam mit dem Modul für die Untersuchende oder den Untersuchenden zur „Patient and Observer Scar Assessment Scale“ (POSAS) verbunden wurde (siehe Kapitel 2.2.3.) (Jester et al., 2010, Draaijers et al., 2004, van de Kar et al., 2005, Vercelli et al., 2009, van der Wal et al., 2014).

Relevante Freizeitaktivitäten wurden ausführlich mittels der Abfrage von Art und Dauer regelmäßiger sportlicher Aktivitäten, Art und Nutzungsdauer musikalischer Instrumente, Nutzung und Nutzungsdauer des Computers und,

bezüglich Ergonomie, die Ausstattung des eigenen Computers sowie Nutzung und Nutzungsdauer von Werkzeugen in der Freizeit erhoben.

Bezüglich der beruflichen Ausbildung wurde der erlernte Beruf und die aktuell ausgeübte Tätigkeit erfragt, sowie die Anzahl der Beschäftigungen, Art der Beschäftigung, Wirtschaftszweig, Arbeitszeit, Art und Dauer einer möglichen Belastung der oberen Extremitäten, Nutzung, Nutzungsdauer und Ergonomie des Computerarbeitsplatzes sowie die Nutzung, Nutzungsdauer und -art von handgeführten Werkzeugen erhoben. Die gleichen Informationen wurden ebenfalls für früher ausgeübte Tätigkeiten erfragt.

Zu früher bestehenden Handgelenksganglien wurden durchgeführte Therapien und ein eventuell spontanes Verschwinden erfragt. Zu dem in der Berufsgenossenschaftlichen Unfallklinik Tübingen behandelten Ganglion wurde die Lokalisation, Erscheinung, Vorbehandlung, durchgeführte Diagnostik, nach der Operation aufgetretene Komplikationen sowie vorliegende Beschwerden erfragt. Die Lokalisation wurde anhand der elektronischen Patientinnen- und Patientenakte überprüft und bei Bedarf vervollständigt.

Ruhe- und Belastungsschmerzen wurde auf einer numerischen elf-Punkte Skala (numerische Rating-Skala (NRS)) erfasst, wobei jeweils null keinem Schmerz und zehn dem schlimmsten vorstellbaren Schmerz entspricht (Hawker et al., 2011).

### **2.2.3. Interview und klinische Nachuntersuchung**

Im Rahmen der Interviews mit den Patientinnen und den Patienten wurde zunächst auf Widersprüche bei der Beantwortung des Fragebogens eingegangen. Zudem wurden fehlende Informationen aus den vorhandenen Patientinnen- und Patientenakten in den Interviews ergänzt. Dieses Vorgehen trägt laut einer Studie von Stausberg et al. zu einer vollständigeren Datenerhebung bei (Stausberg et al., 2003). Zusätzlich wurden Vorerkrankungen, Medikation, Verletzungen der oberen Extremität und Operationen erfasst. Die klinische Untersuchung erfolgte nach dem Schema Inspektion, Palpation und Funktionserfassung.



Die Beurteilung der Operationsnarbe erfolgte durch die Untersuchende oder den Untersuchenden mittels „Observer Scar Assessment Scale“ (OSAS) und wurde mit den Patientinnen- und Patientendaten (PSAS) zur „Patient and Observer Scar Assessment Scale“ (POSAS Version 2.0) zusammengeführt. Hierbei gilt, je niedriger der Wert, desto größer die Ähnlichkeit mit der normalen Haut (Vercelli et al., 2009). Es ist für jede der zwölf Fragen ein Punkt zu vergeben, wenn die Narbe der normalen Haut ähnlich ist. Zehn Punkte sind zu vergeben, wenn der größtmögliche Unterschied besteht. Der Minimalwert für den Gesamtwert beträgt somit zwölf, der Maximalwert 120 Punkte.

Die grobe Griffkraft wurde mittels digitalem Jamar<sup>®</sup>-Dynamometer nach den Herstellerangaben gemessen (Roberts et al., 2011). Alters-, geschlechts- und seitenspezifische Normwerte zur groben Griffkraft wurden aus der Literatur von Günther et al. übernommen (Gunther et al., 2008, Roberts et al., 2011). Zudem wurde der Pinzettengriff zwischen Daumen und Zeigefinger (Pinch-Griff) sowie der Schlüsselgriff (zwischen Daumen und radialer Auflagefläche des Zeigefingermittel- und Endglieds) erfasst. Hierbei wurde jeweils der Mittelwert von drei Messungen an beiden Händen ermittelt.

Der Bewegungsumfang (angegeben in Winkelgraden) beider Handgelenke wurde mit einem digitalen Goniometer hinsichtlich Extension/Flexion, Radial-/Ulnarduktion und Pro-/Supination erfasst. Die sogenannte „Range of Motion“ (ROM) ergibt sich aus der Summe der Winkelgrade der Extension und Flexion.

Weiter wurden Daten zur Handbelastung im Rahmen der beruflichen Tätigkeit und Freizeit erfasst. Dazu zählten unter anderem schweres Heben, Dauer und Gestaltung eines genutzten Computerarbeitsplatzes, sportliche Aktivitäten, sowie die Nutzung von Geräten und Musikinstrumenten. Eine durch die Operation der Ganglionentfernung entstandene Arbeitsunfähigkeit wurde abgefragt.

Um eine generelle Hyperlaxität zu erfassen, wurde der Beighton-Score erhoben (Smits-Engelsman et al., 2011, Juul-Kristensen et al., 2017). Unter Hyperlaxität versteht man eine unphysiologisch hohe Beweglichkeit eines oder mehrerer Gelenke. Hierbei werden mit Hilfe von fünf Tests ausgeprägte

Bewegungsausmaße, Dehnungspotential in Hüfte, Wirbelsäule, Knie-, Ellenbogen-, Hand- und Fingergelenken erfasst. Der kleinste erreichbare Wert ist jeweils null, der größte Wert ist fünf. Ein Beighton-Score über zwei Punkte hat eine hohe Vorhersagekraft für das Vorliegen einer generellen Hyperlaxität (Juul-Kristensen et al., 2017).

#### **2.2.4. Literaturrecherche**

Mit dem Ziel, die aktuelle Studienlage zu Handgelenksganglien zu erfassen, wurde eine systematische Literaturrecherche in der „National Library of Medicine“ (PubMed: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>) mit dem Stichtag 01.09.2021 unter Nutzung der folgenden Schlüsselwörter durchgeführt: "wrist ganglion"[All Fields] or "wrist ganglia"[All Fields] or "wrist cyst"[All Fields].

#### **2.2.5. Statistische Auswertung**

Die erhobenen Daten wurden zunächst deskriptiv ausgewertet. Hierbei wurden absolute (n) und relative Häufigkeiten (%) bestimmt. Als Lagemaße (Maße der zentralen Tendenz) und als Streuungsmaße wurden für metrisch-skalierte Variablen jeweils das arithmetische Mittel mit Standardabweichung (SD) und für ordinal-skalierte Variablen der Median mit Interquartilsabstand (IQR, 25%-Quantil bis 75%-Quantil) angegeben, sowie Minimum (Min) und Maximum (Max) bestimmt.

Prä- und postoperative Unterschiede hinsichtlich Schmerzen in Ruhe und in Bewegung wurden mit Hilfe des Wilcoxon-Tests für verbundene Stichproben statistisch ausgewertet. Außerdem wurde der Bewegungsumfang (ROM) der operierten mit der nicht-operierten Hand ebenfalls mit Hilfe des Wilcoxon-Tests für verbundene Stichproben verglichen. Bei diesem statistischen Test handelt es sich um einen nicht-parametrischen Test, der angewendet wird, wenn die zu vergleichenden Variablen nicht-normalverteilt vorliegen. Die Normalverteilung der Variablen wurde graphisch mit Hilfe von Histogrammen sowie mittels der Bestimmung von Schiefe und Kurtosis überprüft.

Des Weiteren wurden Patientinnen und Patienten mit bereits vorangegangener operativer Therapie des Ganglions mit Patientinnen und Patienten verglichen, die erstmalig operativ wegen des Ganglions therapiert wurden. Hierfür wurden Mann-Whitney-U-Tests für unverbundene Stichproben angewendet, bei dem es sich ebenfalls um einen nicht-parametrischen Test handelt, der für den Vergleich von zwei Gruppen im Hinblick auf nicht-normalverteilte Variablen Anwendung findet. Die Normalverteilung wurde für die untersuchten Variablen auch hier, wie bereits oben beschrieben, überprüft.

Um zu beurteilen, ob mögliche signifikante Unterschiede im prä- und postoperativen Vergleich, im Vergleich von operierter und nicht-operierter Hand beziehungsweise im Vergleich von wiederholter und nicht-wiederholter operativer Behandlung tatsächlich bedeutsam sind, wurde zusätzlich die Effektstärke (Korrelationskoeffizient  $r$  nach Pearson) mit Hilfe der folgenden Formel berechnet:  $r = \left| \frac{z}{\sqrt{n}} \right|$  (Schwarz et al., 2023). Ein Wert von  $r=0$  entspricht keinem Effekt, wohingegen  $r=1$  dem größtmöglichen Effekt entspricht. Bei Werten von  $r$  zwischen  $0,1$  und  $<0,3$  wurde von einem schwachen Effekt, zwischen  $0,3$  und  $<0,5$  von einem mittleren Effekt und bei einem Wert von  $r \geq 0,5$  wurde von einem starken Effekt ausgegangen (Cohen, 1992).

Für die Analyse von Unterschieden zwischen Patientinnen und Patienten mit und ohne Rezidiv im Hinblick auf kategoriale Variablen (nominal- oder ordinal-skaliert) wurden Pearson  $\chi^2$ -Tests angewendet, wenn die Zellen mit Häufigkeiten  $\geq 5$  belegt waren. Fielen die Zellhäufigkeiten  $< 5$  aus, wurden stattdessen Fisher's Exakt-Tests zur Bestimmung von Gruppenunterschieden verwendet. Um die Größe des Zusammenhangs zwischen den zu vergleichenden Variablen zu bestimmen, wurden zusätzlich Effektstärken berechnet. Im Fall von nominal-skalierten Variablen mit nur zwei Ausprägungen wurde hierfür der Phi Koeffizient berechnet, wohingegen für nominal-skalierte Variablen mit mehr als zwei Ausprägungen sowie für ordinale Variablen Cramer's  $V$  bestimmt wurde. Zusätzlich wurde der Zusammenhang zwischen möglichen Einflussfaktoren und dem Auftreten von Rezidiven mittels univariaten logistischen Regressionsmodellen untersucht. Die mittels Regressionsanalyse

untersuchten möglichen Einflussfaktoren wurden mit Hilfe der vorhandenen Literatur in Zusammenschau mit klinischen Erfahrungswerten identifiziert.

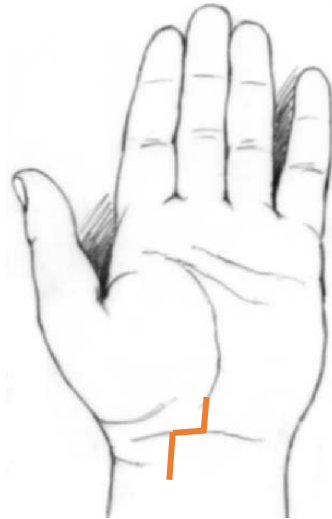
Für alle Analysen wurde ein Signifikanzniveau von  $\alpha=0,05$  (5%) festgelegt. Die Daten wurden mit der Software IBM SPSS Statistics for Mac, Version 29 (IBM Corp., Armonk, N.Y., USA) analysiert.

### **2.2.6. Operationsverfahren**

Nachfolgend wird der Ablauf einer komplikationslosen Ganglionexzision mit dem zum Zeitpunkt der Studie geläufigen Operationsablauf beispielhaft an einer Patientin beziehungsweise einem Patienten beschrieben. An den operativen Eingriffen der Studienpopulation waren 31 Operateurinnen und Operateure der Klinik beteiligt. Alle Eingriffe erfolgten ambulant und in axillärer Single-Shot Plexusanästhesie. Dabei wird das Anästhetikum durch einmalige Injektion an den in der Axilla lokalisierten Armnerven appliziert. Die Operation wurde stets von einer Operateurin beziehungsweise einem Operateur mit einer ärztlichen Assistentin oder einem ärztlichen Assistenten und einer Operations-technischen Assistentin beziehungsweise einem Operationstechnischen Assistenten durchgeführt.

Nach einem Team-Time-Out des Behandlungsteams nach dem World-Health-Organisation (WHO)-Standard (Bauer, 2010, Rothmund, 2008) wird ein Oberarm-Tourniquet angelegt. Die entsprechende obere Extremität der liegenden Patientin oder des Patienten wird auf einem Armtisch ausgestreckt. Anschließend wird nach standardisiertem Verfahren dreimalig mit Kodan® forte farblos abgewaschen und steril abgedeckt. Um eine Blutleere herzustellen, wird der Arm der Patientin oder des Patienten mittels Esmarch-Binde unter Auslassung des Ganglions gewickelt und das Tourniquet auf 250-300mmHg eingestellt. Nach Erreichen der Blutleere, wird entsprechend der Ganglion-Lokalisation die im Regelfall 2-3 cm lange Hautinzision über dem Ganglion durchgeführt (siehe Abbildung 13). Es folgt die stumpfe Präparation auf das Ganglion, mit Versuch dieses nicht zu inzidieren. Anschließend wird die weitere Präparation auf den Ganglionstiel vorgenommen. Dabei wird die Handgelenkscapsel eröffnet und das Ganglion mitsamt seiner kapsulären

Verbindung abgetragen. Je nach Größe der Kapselinzision wird anschließend eine Kapselnaht mittels resorbierbaren Nahtmaterial in Einzelknopftechnik vorgenommen.



**Abbildung 13: Typische Schnitfführung zur Exzision eines radiopalmaren Ganglions.** Hierbei ist zu beachten, die Raszetta, die distale Beugefurche im Bereich des Handgelenks, nicht von distal-proximal zu queren sondern ca. 1cm quer in der Raszetta zu schneiden, damit keine Kontraktur entsteht (Martini, 2004).

Eine Einsendung des entfernten Ganglions zur histopathologischen Untersuchung wird nur in Ausnahmefällen zur Unterscheidung eines bereits eröffneten Ganglions von einer ausgedehnten Synovialitis durchgeführt

Es folgt der Wundverschluss in Einzelknopftechnik mittels nicht resorbierbarem Nahtmaterial. Schließlich wird ein Verband mit trockenen Kompressen und elastischer Wickelung der Hand bis zum mittleren Drittel des Unterarmes angelegt.

### **3. Ergebnisse**

#### **3.1. Soziodemografie und Lebensstilfaktoren**

In einer mittleren Nachuntersuchungszeit von 53,8 Monaten (SD 28,6 Monate, Minimum 11 Monate, Maximum 103 Monate), wurden vollständige Daten von 70 Patientinnen und Patienten gesammelt und analysiert. Die Ergebnisse der Auswertung der soziodemographischen Daten und der Lebensstilfaktoren sind in Tabelle 1 zu finden. Das Alter der Patientinnen und Patienten betrug im Mittel zum Zeitpunkt der Operation 40,6 Jahre (SD 16,9 Jahre, Minimum 7 Jahre, Maximum 78 Jahre) und zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung 45,4 Jahre (SD 17,4 Jahre, Minimum 10 Jahre, Maximum 85 Jahre). Das weibliche Geschlecht war mit 62,9% (44/70) überrepräsentiert. Bezüglich der ethnischen Herkunft gaben 67 Patientinnen und Patienten (95,7%) eine europäische Herkunft an. Der durchschnittliche Body-Mass-Index (BMI) betrug 25,5kg/m<sup>2</sup> (SD 4,0, Minimum 15,9 kg/m<sup>2</sup>, Maximum 35,0kg/m<sup>2</sup>). In Abbildung 14 ist die Verteilung des höchsten Bildungsabschlusses der Patientinnen und Patienten dargestellt. Ein Realschulabschluss stellte den medianen höchsten Bildungsabschluss dar. Abbildung 15 zeigt die aktuelle Lebenssituation der Patientinnen und Patienten zum Zeitpunkt der Operation. 52,9% der Patientinnen und Patienten waren voll erwerbstätig und 22,9% waren nicht erwerbstätig. Die beruflichen Bildungsabschlüsse der Studienpopulation sind in Tabelle 1 und die Berufsbranchen in Abbildung 16 dargestellt. Die meisten Patientinnen oder Patienten hatte zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung eine Lehre abgeschlossen (45,7%) und arbeiteten im Gesundheitswesen oder im verarbeitenden Gewerbe (jeweils 23,1 %).

Insgesamt 30 Patientinnen oder Patienten (42,9%) gaben an, zum Zeitpunkt der Operation geraucht zu haben. Hierbei betrug der durchschnittliche Zigarettenkonsum 12,1 Packungsjahre (SD 9,2 Packungsjahre, Minimum 0,2 Packungsjahre, Maximum 38,5 Packungsjahre) (siehe Tabelle 1). Der Alkoholkonsum wurde von vier Patientinnen und Patienten (5,7%) mit „täglich“, und von 23 Patientinnen und Patienten (32,9%) mit „nie/fast nie“ angegeben. Der Median lag hierbei bei der Kategorie „etwa 1mal pro Monat“.

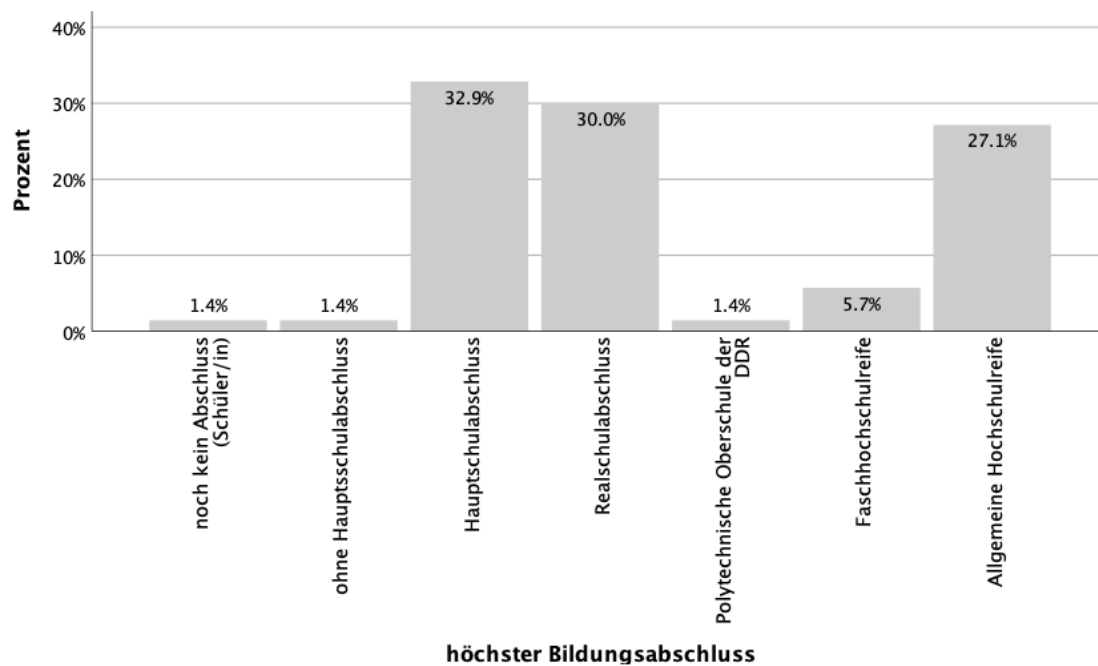
In der Studienpopulation gaben 16 Patientinnen und Patienten (22,9%) Vorerkrankungen an. Dabei wurde am häufigsten mit vier Fällen (5,7%) ein Hypertonus angegeben. In zwei Fällen (2,9%) lagen Herzrhythmusstörungen, in zwei Fällen eine unspezifische Arthritis (2,9%) und in drei Fällen (4,3%) eine (Poly-)Arthrose vor. Von den einmalig angegebenen Vorerkrankungen ist ein Fall (1,4%) mit Lunatummalazie an der nicht-operierten Hand hervorzuheben. Eine vollständige Auflistung der in der Studienpopulation vorliegenden Vorerkrankungen ist in Tabelle 1 abgebildet.

**Tabelle 1: Soziodemographie und Lebensstilfaktoren der Studienpopulation**

Legende: BMI Body mass index, Max Maximum, Min Minimum, MW Mittelwert, SD Standardabweichung.

	n	%
Anzahl Patientinnen/Patienten	70	100,0
Alter zum Operationszeitpunkt		
MW±SD	40,6±16,9	
Min, Max	7, 78	
Alter zum Nachuntersuchungszeitpunkt		
MW±SD	45,4±17,4	
Min, Max	10, 85	
Geschlecht: Weibliche Patientinnen/Patienten	44	62,9
Ethnische Herkunft		
Afrikanisch	0	0
Arabisch/Persisch	1	1,4
Armenisch	0	0
Asiatisch	0	0
Europäisch	67	95,7
Türkisch/Kurdisch	1	1,4
Lateinamerikanisch	1	1,4
BMI in kg/m <sup>2</sup>		
MW±SD, SD	25,5±4,0	
Min, Max	15,9, 35,0	
Raucherinnen/Raucher	30	42,9
Packungsjahre		
MW±SD	12,1±9,2	
Min, Max	0,2, 38,5	
Alkoholkonsum		
Nie / Fast nie	23	32,9
Etwa 1-mal im Monat	14	20,0
Etwa 1-mal in der Woche	17	24,3
Etwa 2- bis 3-mal in der Woche	12	17,1
Täglich/ Fast täglich	4	5,7
Vorerkrankungen	16	22,9
Hypertonus	4	5,7

(Poly-)Arthrose	3	4,3
Herzrhythmusstörungen	2	2,9
Unspezifische Arthritis	2	2,9
Lunatummalazie (nicht operierte Hand)	1	1,4
Asthma bronchiale	1	1,4
Restless-legs Syndrom	1	1,4
Depression	1	1,4
Contergan-Fehlbildung (ohne Hand-Fehlbildung)	1	1,4
<b>Beruflichen Ausbildungsabschlüsse (Mehrfachantwort)</b>		
Noch in beruflicher Ausbildung (Berufsvorbereitungsjahr, Auszubildende/r, Praktikant/in, Student/In)	7	10,0
Keinen beruflichen Abschluss und bin nicht in beruflicher Ausbildung	4	5,7
Lehre (beruflich-betriebliche Berufsausbildung) abgeschlossen	32	45,7
Beruflich-schulische Ausbildung (Berufsfachschule, Handelsschule, Vorbereitungsdienst für den Mittleren Dienst in der öffentlichen Verwaltung) abgeschlossen	11	15,7
Ausbildung an einer Fachschule, Meister-, Technikerschule, Berufs- oder Fachakademie abgeschlossen	6	8,6
Fachhochschulabschluss oder Hochschulabschluss (z.B. Diplom, Magister, Master, Bachelor)	6	8,6
Promotion	4	5,7



**Abbildung 14: Höchster Bildungsabschluss der Studienpopulation in Prozent (n=70).** Legende: DDR: Deutsche Demokratische Republik.



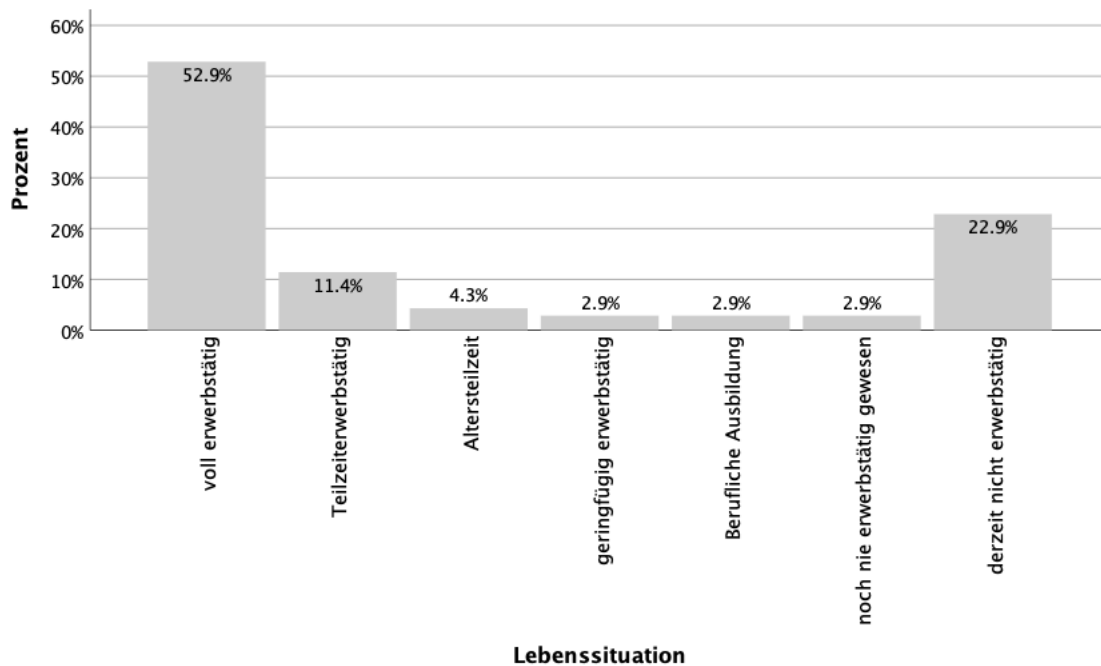


Abbildung 15: Lebenssituation der Studienpopulation in Prozent (n=70)

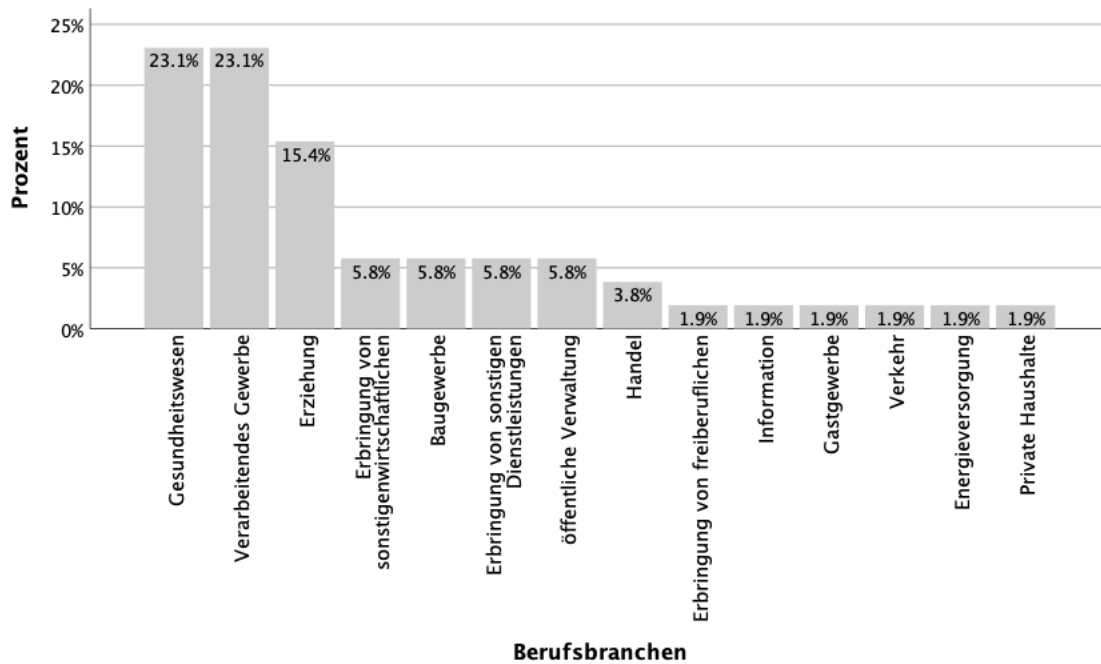


Abbildung 16: Berufsbranchen der Studienpopulation in Prozent (n=70)

### 3.2. Betroffene Hand und Ganglionlokalisation

Insgesamt 61 Patientinnen und Patienten (87,1%) waren rechts dominant, wobei nur bei 25 Patientinnen und Patienten (35,7%) das Ganglion auch an der

dominanten Hand lokalisiert war und operiert wurde. 31 Patientinnen und Patienten (44,3%) wurden an der rechten Hand operiert (siehe Tabelle 2). 41 Ganglien (58,6%) befanden sich am radiodorsalen Handgelenk, wohingegen 24 (34,3%) radiopalmar und fünf (7,1%) ulnopalmar lokalisiert waren. Am ulnodorsalen Handgelenk bestanden keine Ganglien. Anamnestisch war keiner Patientin und keinem Patienten ein Trauma der betroffenen Hand oder des Handgelenks vor Entstehung des Ganglions erinnerlich.

**Tabelle 2: Händigkeit und Ganglionlokalisation**

	n	%
Händigkeit - rechts	61	87,1
Ganglion an dominanter Hand	25	35,7
Operation an rechter Hand	31	44,3
<b>Ganglion Lokalisation</b>		
radiodorsal	41	58,6
ulnodorsal	0	0
radiopalmar	24	34,3
ulnopalmar	5	7,1

### 3.3. Handbelastung

#### 3.3.1. Arbeiten mit den Händen

Etwa 33% aller Patientinnen und Patienten gaben an, bei der Arbeit stündlich bis fast täglich Drehbewegungen oder kraftvolle Bewegungen auszuführen oder, unbequeme Handstellungen oder Griffe einzunehmen oder durchzuführen. Etwa 25% der Patientinnen und Patienten gab an, stündlich bis fast täglich Lasten von zehn bis 25kg zu tragen, Lasten zu ziehen oder zu schieben (siehe Tabelle 3).

**Tabelle 3: Handbelastung bei der Arbeit**

	n	%
Schwere körperliche Arbeit	27	38,6
<b>Drehbewegungen</b>		
Stündlich/ fast ständig	11	15,7
Täglich/ fast täglich	15	21,4
Etwa 2-3mal in der Woche	2	2,7
Etwa 1-mal in der Woche	3	4,3
Nie/ fast nie	39	55,7
<b>Kraftvolle Bewegungen</b>		
Stündlich/ fast ständig	8	11,4
Täglich/ fast täglich	16	22,9
Etwa 2-3mal in der Woche	4	5,7
Etwa 1-mal in der Woche	7	10,0

Nie/ fast nie	35	50,0
<b>Unbequeme Handstellungen oder Griffe</b>		
Stündlich/ fast ständig	6	8,6
Täglich/ fast täglich	17	24,3
Etwa 2-3mal in der Woche	4	5,7
Etwa 1-mal in der Woche	6	8,6
Nie/ fast nie	37	52,9
<b>Tragen von Lasten von Zehn bis 25kg</b>		
Stündlich/ fast ständig	4	5,7
Täglich/ fast täglich	13	18,6
Etwa 2-3mal in der Woche	7	10,0
Etwa 1-mal in der Woche	4	5,7
Nie/ fast nie	42	60,0
<b>Tragen von Lasten von mehr als 25kg</b>		
Stündlich/ fast ständig	1	1,4
Täglich/ fast täglich	4	5,7
Etwa 2-3mal in der Woche	4	5,7
Etwa 1-mal in der Woche	4	5,7
Nie/ fast nie	57	81,4
<b>Ziehen oder schieben von Lasten</b>		
Stündlich/ fast ständig	5	7,1
Täglich/ fast täglich	13	18,6
Etwa 2-3mal in der Woche	0	0
Etwa 1-mal in der Woche	3	4,3
Nie/ fast nie	49	70,0
<b>Tragen schwer greifbarer Lasten</b>		
Stündlich/ fast ständig	2	2,9
Täglich/ fast täglich	4	5,7
Etwa 2-3mal in der Woche	5	7,1
Etwa 1-mal in der Woche	3	4,3
Nie/ fast nie	56	80,0
<b>Akkordarbeit</b>		
Täglich/ fast täglich	2	2,9
Etwa $\frac{3}{4}$ der Arbeitszeit	0	0
Etwa $\frac{1}{2}$ der Arbeitszeit	2	2,9
Etwa $\frac{1}{4}$ der Arbeitszeit	2	2,9
Nie/ fast nie	64	91,4
<b>Im Freien arbeiten</b>		
Täglich/ fast täglich	5	7,1
Etwa $\frac{3}{4}$ der Arbeitszeit	1	1,4
Etwa $\frac{1}{2}$ der Arbeitszeit	3	4,3
Etwa $\frac{1}{4}$ der Arbeitszeit	5	7,1
Nie/ fast nie	56	80,0

### 3.3.2. Computer-Nutzung

Die Nutzung eines Computers in der Freizeit wurde von 41 Patientinnen oder Patienten (58,6%) und 31 Patientinnen oder Patienten (44,3%) bei der Ausübung ihrer aktuellen beruflichen Tätigkeit angegeben (siehe Tabelle 4). Sechszwanzig Patientinnen und Patienten (37,1%) gaben an, einen Computer in der Freizeit und bei ihrer aktuellen Arbeit zu nutzen. Die durchschnittliche Nutzungsdauer betrug hierbei in der Freizeit 8,2 Stunden/Woche (SD 9,1 Stunden) und 15,1 Stunden/Woche im Beruf (14,8 Stunden).

Die Ausstattung des Computerarbeitsplatzes mit einer ergonomischen Tastatur und Maus lag in der Freizeit nur in neun von 41 Fällen (22,0%) und bei der Arbeit nur zwei von 31 Fällen (6,5%) vor.

**Tabelle 4: Computernutzung bei der Arbeit und in der Freizeit**

Legende: Max Maximum, Min Minimum, MW Mittelwert, SD Standardabweichung.

	n	%
<b>Computernutzung bei der Arbeit</b>		
Täglich/ fast täglich	16	22,9
Etwa $\frac{3}{4}$ der Arbeitszeit	2	2,9
Etwa $\frac{1}{2}$ der Arbeitszeit	2	2,9
Etwa $\frac{1}{4}$ der Arbeitszeit	10	14,3
Nie/ fast nie	40	57,1
<b>Computernutzung in Stunden pro Woche</b>		
Freizeit	41	58,6
MW $\pm$ SD	8,2 $\pm$ 9,08	
Min, Max	0,5, 50,0	
Arbeit	30	42,9
MW $\pm$ SD	15,1 $\pm$ 14,84	
Min, Max	1,0, 54,0	

### 3.3.3. Musikinstrumente

Ein Musikinstrument nutzten 19 Patientinnen oder Patienten (27,1%) regelmäßig. Es handelte sich hierbei bei 13 Patientinnen und Patienten (68,4%) um Blasinstrumente. Die durchschnittliche Spieldauer eines Musikinstrumentes betrug 5,7 Stunden/Woche (SD 6,0 Stunden, Minimum 1,0 Stunden, Maximum 25,0 Stunden). Alle möglichen Ausprägungen von Instrumenten sind im Anhang in Kapitel 9.3. „Patientinnen/Patienten-Fragebogen“ unter Frage 95 und in

Tabelle 5 aufgeführt. Professionelle Musikerinnen oder Musiker waren in der Studienpopulation nicht vertreten.

**Tabelle 5: Nutzung von Musikinstrumenten**

Legende: Max Maximum, Min Minimum, MW Mittelwert, SD Standardabweichung.

	n	%
Nutzung Musikinstrument in Stunden pro Woche	19	27,1
MW±SD	5,7±6,04	
Min, Max	1,0, 25.0	
Blasinstrument	13	18,6
Streichinstrument	0	0
Schlaginstrument	2	2,9
Tastensinstrument	9	12,9
Zupfinstrument	4	5,7

### 3.3.4. Sportliche Aktivitäten

Regelmäßige handbelastende, sportliche Aktivitäten wurden von 39 Patientinnen und Patienten (55,7%) angegeben. Hierbei waren Fitness mit Gewichten und Radsport mit jeweils sechs Patientinnen und Patienten (17,1%) am häufigsten vertreten. Die summierte, durchschnittliche Dauer der sportlichen Aktivitäten wurde mit 4,1 Stunden/Woche angegeben (SD 2,9 Stunden, Minimum 1,0 Stunden, Maximum 15,0 Stunden) (siehe Tabelle 6). Professionelle Sportlerinnen oder Sportler waren in der Studienpopulation nicht vertreten.

**Tabelle 6: Sportliche Aktivitäten mit Handbelastung**

Legende: Max Maximum, Min Minimum, MW Mittelwert, SD Standardabweichung.

	n	%
Sportliche Betätigung mit Handbelastung in Stunden pro Woche	39	55,7
MW±SD	4,1±2,94	
Min, Max	1,0, 15,0	
Sportarten		
Walken, Joggen	20	28,6
Fitness	12	17,1
Handball	4	5,7
Radsport	10	14,3
Schwimmen	8	11,4
Gymnastik/Aerobik	5	7,1
Leichtathletik	1	1,4
Volleyball	1	1,4
Fußball	8	11,4
Tennis/Tischtennis	6	8,6
Bowling	2	2,9

Ski	3	4,3
Reitsport	1	1,4
Bogenschießen	1	1,4
Boxen/Amateurboxen	1	1,4
Sonstige	4	5,7

### 3.3.5. Handgeführte Werkzeuge in der Freizeit

Dreiunddreißig Patientinnen und Patienten (47,1%) gaben an handgeführte Werkzeuge in ihrer Freizeit zu nutzen (siehe Tabelle 7). Hierbei wurde mit 39,4% hauptsächlich die Kategorie „Bohrmaschinen und Erdbohrgeräte“ angegeben. Alle möglichen Ausprägungen von Werkzeugen sind im Anhang 9.3. „Patientinnen/Patienten-Fragebogen“ unter Frage 101 aufgeführt.

### 3.3.6. Handgeführte Werkzeuge bei der Arbeit

Insgesamt 19 Patientinnen und Patienten (27,1%) gaben an handgeführte Werkzeuge bei der aktuellen oder früheren Ausübung ihres Berufes zu nutzen oder genutzt zu haben. Hierbei wurde mit 36,8% (n=7) hauptsächlich der Drehschrauber angegeben (siehe Tabelle 7). Die durchschnittliche Nutzungsdauer aller genutzten Werkzeuge im aktuellen Beruf betrug 21 Stunden/Woche (SD 22,1 Stunden, Minimum 1,0 Stunden, Maximum 65,0 Stunden).

Elf Patientinnen und Patienten (15,7%) gaben an, sowohl in der Freizeit als auch bei der Arbeit derartige Werkzeuge zu nutzen. Alle möglichen Ausprägungen von Werkzeugen sind im Anhang in Kapitel 9.3. „Patientinnen/Patienten-Fragebogen“ unter Frage 142 aufgeführt.

**Tabelle 7: Nutzung handgeführter Maschinen bei der Arbeit und in der Freizeit**

Legende: Max Maximum, Min Minimum, MW Mittelwert, SD Standardabweichung.

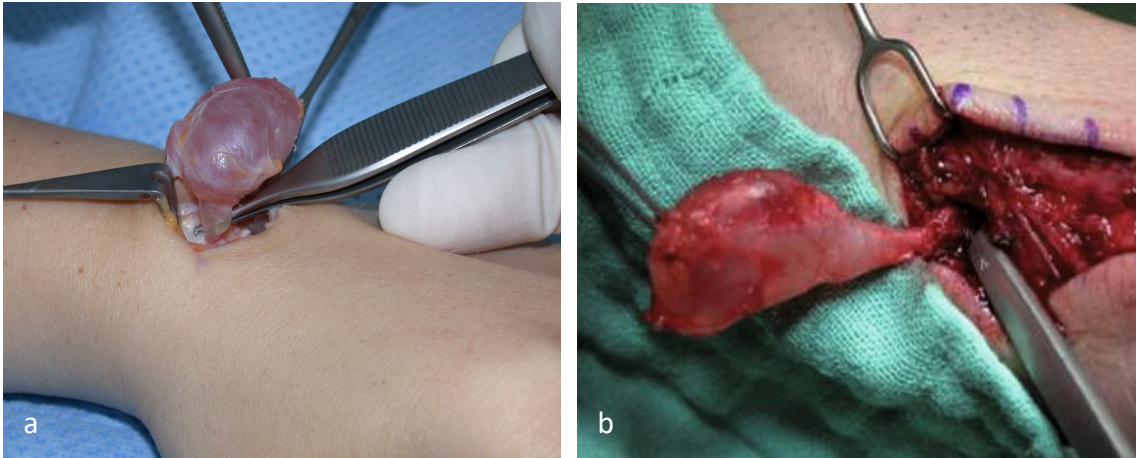
	n	%
Nutzung handgeführter Maschinen in Stunden pro Woche		
Freizeit	33	47,1
MW±SD	1,0±0,85	
Min, Max	0,25, 4,0	
Arbeit	19	27,1
MW±SD	21,2±22,14	
Min, Max	1,0, 65,0	

### **3.4. Bildgebung**

Um einen knöchernen Ursprung der Handgelenksschmerzen auszuschließen, wurde in zwölf von 70 Fällen (17,1%) eine präoperative konventionelle Röntgenaufnahme des betroffenen Handgelenkes in zwei Ebenen angefertigt. Weitere zehn Patientinnen und Patienten (14,3%) wurden mit einer bereits extern durchgeführten konventionellen Röntgendiagnostik zugewiesen. Bei 25 Patientinnen und Patienten (35,7%) wurde eine MRT-Untersuchung des Handgelenkes extern durchgeführt. In allen Fällen erbrachte die Befundung der digital vorliegenden Untersuchungen durch Fachärztinnen und Fachärzte für Radiologie des Universitätsklinikums Tübingen die Diagnose einer flüssigkeitsgefüllten, häufig multi-septierten Zyste, klinisch passend zu dem sichtbaren Handgelenksganglion. In keinem Fall wurde der Verdacht auf eine bösartige Raumforderung gestellt. Dokumentierte sonographische Untersuchungen der Handgelenksganglien erfolgten bei 37 der 70 Patientinnen und Patienten (52,9%).

### **3.5. Intraoperative Befunde**

Der intraoperative Befund deckte sich in allen Fällen mit denen in der Literatur beschriebenen Befunden bei Handgelenksganglien (Green and Wolfe, 2011, Finsen et al., 2014, Angelides and Wallace, 1976): es zeigte sich eine prallgefüllte zystische Struktur, die von einer bindegewebigen Kapsel umschlossen war (Abbildungen 17a und b). In einem einzelnen Fall eines bereits extern offen voroperierten Ganglions, zeigten sich derbe narbige Anteile die sich bis zur Handgelenkscapsel ziehend darstellten. Bei dem Eröffnen der Zyste entleerte sich eine gallertartige, transparent weißlich bis gelbliche Flüssigkeit. Es traten keine intraoperativen Komplikationen auf. Die durchschnittliche Schnitt-Naht-Zeit der Operationen betrug 18,5 Minuten (SD 4,9 Minuten, Minimum 11,0, Maximum 35,0 Minuten).



**Abbildung 17a und b: Typisches Bild eines prall-gefüllten, radiodorsalen Ganglions, welches an der Handgelenkscapsel mit seinem Stiel verbunden ist (Towfigh et al., 2011)**

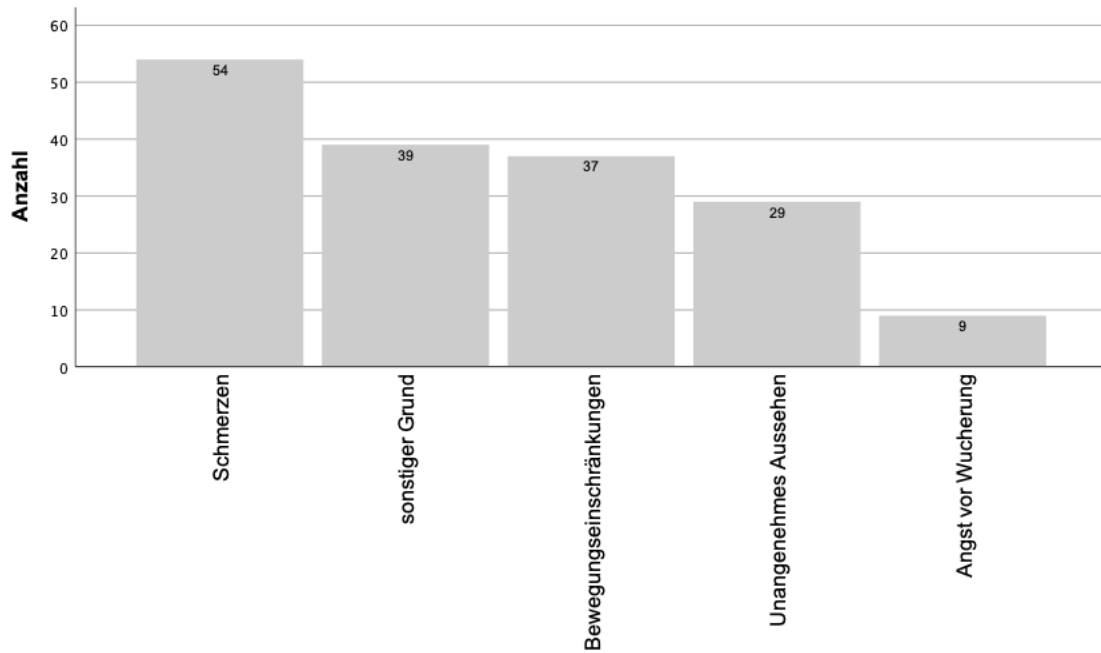
### **3.6. Histopathologische Untersuchung**

Im Rahmen der Operation wurde bei sieben Eingriffen (10,0%) das Ganglion zur histopathologischen Untersuchung an das Institut für Pathologie des Universitätsklinikums Tübingen gesendet. In allen Fällen war der Befund mit einem Ganglion, Ganglionstrukturen und zum Teil myxoiden Degenerationen vereinbar.

### **3.7. Gründe für die Operation**

Gefragt nach den Gründen für die Operation des Ganglions, gaben 54 Patientinnen und Patienten Schmerzen (77,1%) an. Insgesamt 37 Patientinnen und Patienten nannten Bewegungseinschränkungen (52,9%), 29 ästhetische Gründe (41,4%) und neun nannten Angst, dass es sich um eine bösartige Wucherung handeln könne (12,9%). Es konnten hierbei mehrere Gründe angegeben werden. Abgebildet sind diese in Abbildung 18.





**Abbildung 18: Balkendiagramm zur Häufigkeit der angegebenen Gründe für die Operation des Ganglions (Mehrfachantworten möglich)**

### **3.8. Vorbehandlungen und konservative Maßnahmen**

Insgesamt 22 Patientinnen und Patienten (31,4%) gaben an, bereits in der Vergangenheit ein Ganglion an den Handgelenken festgestellt zu haben. Hiervon waren 16 (72,9%) ohne Therapie mit der Zeit verschwunden. Elf dieser Patientinnen und Patienten (50,0%) gaben an, bereits mindestens einmal selbst erfolgreich ein Handgelenksganglion mittels manueller Kompression therapiert zu haben. Vierzehn der 22 Patientinnen und Patienten (63,6%) gaben an, an derselben Lokalisation bereits ein Ganglion durch eine andere Ärztin oder einen anderen Arzt entfernt haben zu lassen. Acht dieser Ganglien (57,1%) wurden punktiert, nur in einem Fall (7,1%) erfolgte bereits eine offen chirurgische Entfernung.

Von den insgesamt 70 Patientinnen oder Patienten mit Ganglien, lag in 14 Fällen (20,0%) das Ganglion an derselben Lokalisation vor, entsprechend einem Rezidivganglion. Die von Patientinnen und Patienten angegebene Dauer bis zu dem Auftreten eines Rezidivs bei vorbehandelten Handgelenksganglien

wurde im Mittel mit 20 Monaten (SD 24,8 Monaten, Minimum innerhalb eines Monats, Maximum 84 Monate) angegeben. Ergebnisse zu den von Patientinnen und Patienten mit vorbehandeltem Ganglion angegebenen Beschwerden und Einschränkungen sind unter Kapitel 3.10.4. angegeben.

### **3.9. Postoperative Behandlung**

Die Wund- und Verlaufskontrollen erfolgten postoperativ durch eine/einen niedergelassene/niedergelassenen Ärztin/Arzt. Die Fadenentfernung konnte nach zwölf bis 14 Tagen durchgeführt werden. Eine Ruhigstellung wurde in keinem Fall durchgeführt. Vielmehr wurden die Patientinnen und Patienten angeleitet, selbstständig und schmerzadaptiert ab dem ersten postoperativen Tag die operierte Hand uneingeschränkt zu bewegen. Ein erster Verbandswechsel konnte ab dem zweiten postoperativen Tag erfolgen. Dabei wurde empfohlen den unmittelbar postoperativ angelegten elastisch-gewickelten Verband durch ein Pflaster zu ersetzen.

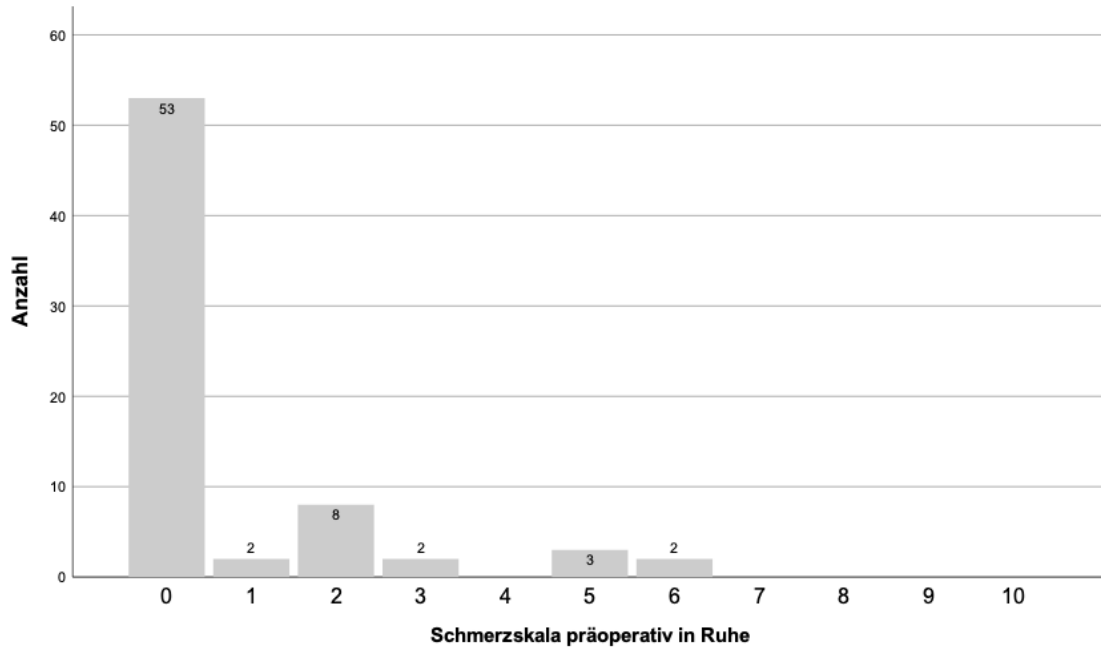
Die im Rahmen der Nachuntersuchung erfassten Dauer der postoperativen Arbeitsunfähigkeit betrug im Mittel 8,9 Tage (SD 8,7 Tage, Minimum 0 Tage, Maximum 28 Tage). Physiotherapie, manuelle, Therapie, Ergotherapie, Lymphdrainage und ähnliche Behandlungen waren nicht notwendig und wurden nicht verordnet.

### **3.10. Beschwerden**

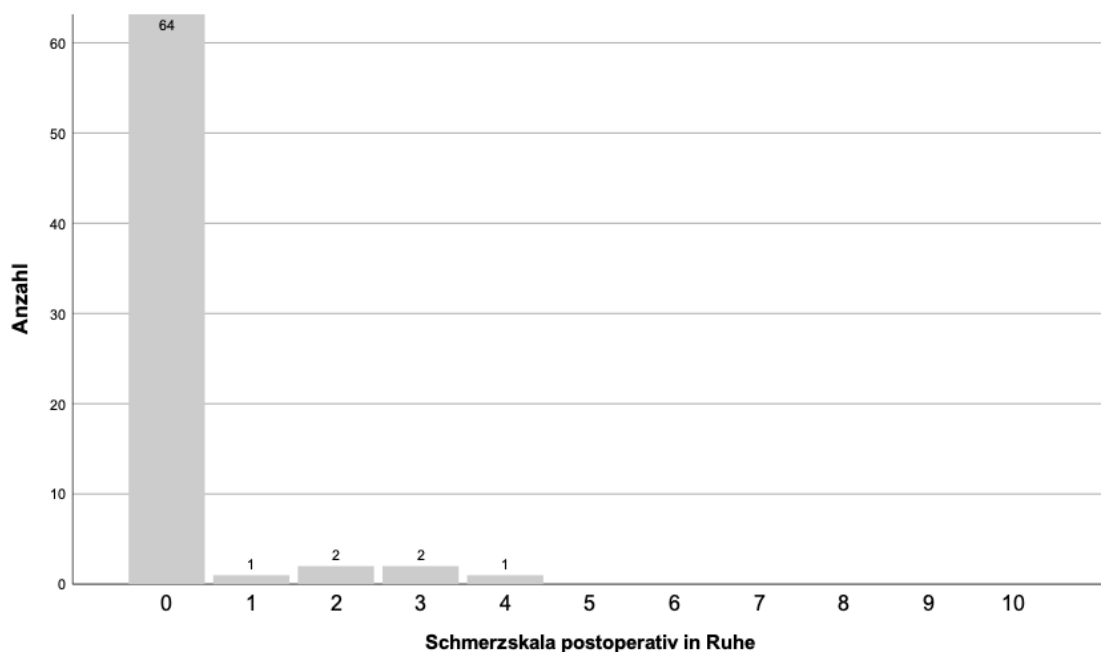
#### **3.10.1. Schmerzen**

Insgesamt 54 Patientinnen und Patienten (77,1%) gaben Schmerzen als Grund für die Operation an. Siebzehn Patientinnen und Patienten (24,3%) gaben präoperativ Ruheschmerzen am betroffenen Handgelenk an (Mittelwert 0,7, SD 1,5, Minimum 0, Maximum 6). Postoperativ reduzierte sich die Häufigkeit auf sechs (8,6%) Personen, wobei all diese Patientinnen und Patienten leichte bis moderate (NRS <5) Ruheschmerzen verspürten (NRS: Mittelwert 0,2, SD 0,8, Minimum 0, Maximum 4) (Abbildungen 19 und 20). Nur ein Patient (1,4%) war

auf Grund postoperativer Schmerzen länger als zwei Wochen arbeitsunfähig (19 Tage).

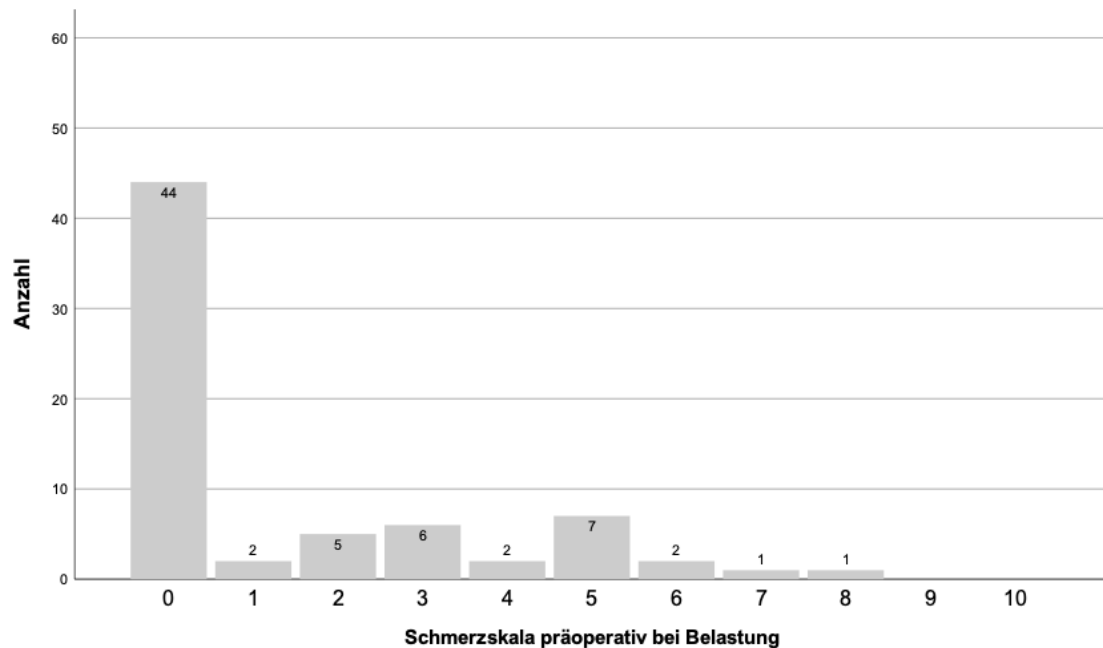


**Abbildung 19: Häufigkeitsverteilung der präoperativ angegebenen Schmerzskala (NRS) in Ruhe.** Legende: 0 = kein Schmerz, 1 = sehr geringer Schmerz in aufsteigender Reihenfolge bis zu 10 = schlimmster vorstellbarer Schmerz.

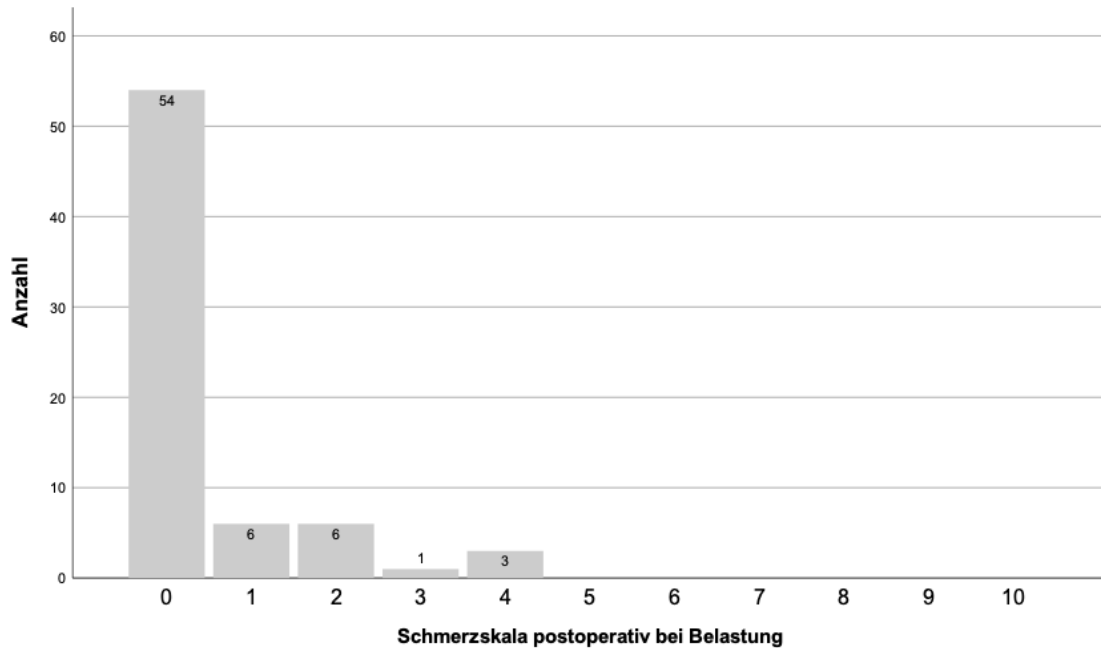


**Abbildung 20: Häufigkeitsverteilung der postoperativ angegebenen Schmerzskala (NRS) in Ruhe.** Legende: 0 = kein Schmerz, 1 = sehr geringer Schmerz in aufsteigender Reihenfolge bis zu 10 = schlimmster vorstellbarer Schmerz.

Belastungs- oder Bewegungsschmerzen wurden präoperativ in 26 Fällen (37,1%) angegeben (NRS: Mittelwert 1,4, SD 2,2, Minimum 0, Maximum 8). Postoperativ verringerte sich die absolute Anzahl der Patientinnen und Patienten mit Belastungs- oder Bewegungsschmerzen von 26 auf 16 (von 37,1% auf 22,9%), wobei sich auch der Mittelwert auf der NRS auf 0,5 reduzierte (SD 1,0, Minimum 0, Maximum 4) (Abbildungen 21 und 22).



**Abbildung 21: Häufigkeitsverteilung der präpostoperativ angegebenen Schmerzskala (NRS) bei Belastung.** Legende: 0 = kein Schmerz, 1 = sehr geringer Schmerz in aufsteigender Reihenfolge bis zu 10 = schlimmster vorstellbarer Schmerz.



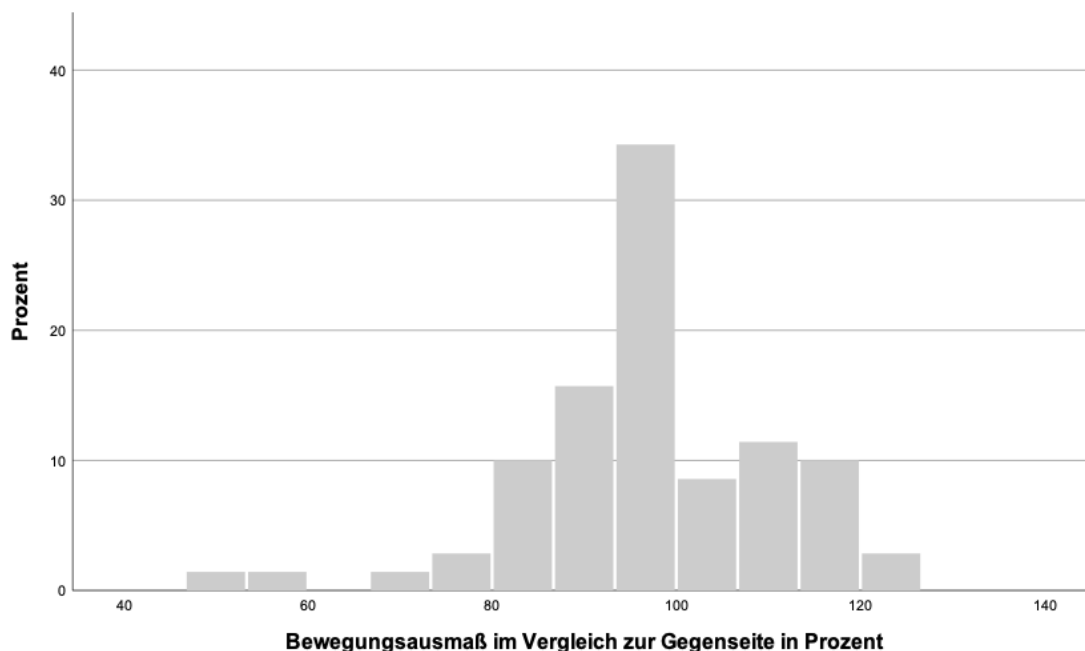
**Abbildung 22: Häufigkeitsverteilung der postoperativ angegebenen Schmerzskala (NRS) bei Belastung.** Legende: 0 = kein Schmerz, 1 = sehr geringer Schmerz in aufsteigender Reihenfolge bis zu 10 = schlimmster vorstellbarer Schmerz.

Für den Vergleich von prä- und postoperativen Schmerzen in Ruhe und bei Belastung wurde der Wilcoxon-Test für verbundene Stichproben verwendet. Die graphische Überprüfung sowie die Bestimmung von Schiefe und Kurtosis ergaben, dass die Variablen nicht-normalverteilt waren, weswegen die Voraussetzungen für die Berechnung eines t-Tests für verbundene Stichproben nicht vorlagen. Es zeigte sich, dass eine statistisch signifikante Schmerzreduktion im Vergleich von prä- zu postoperativ sowohl in Ruhe als auch unter Belastung erreicht werden konnte ( $p < 0,001$ ,  $n = 70$ ). Die Effektstärken ( $r$ ) lagen bei  $r = 0,44$  (Schmerzen in Ruhe) beziehungsweise  $r = 0,54$  (Schmerzen bei Belastung) und entsprachen somit in beiden Fällen einem starken Effekt.

### 3.10.2. Bewegungseinschränkung

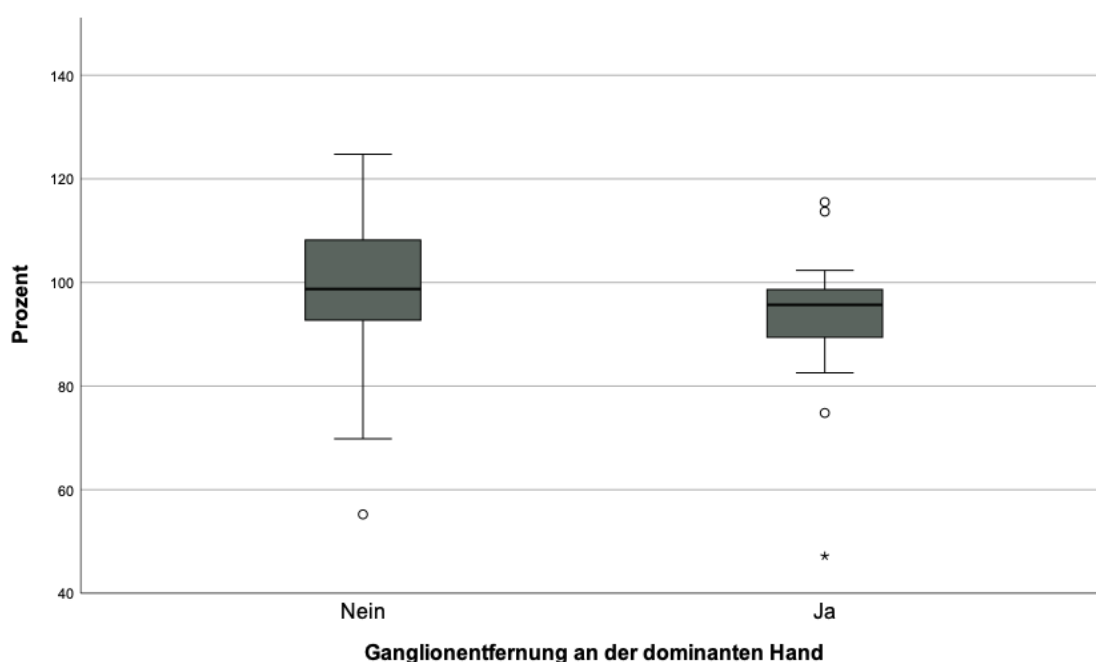
Die Bewegungseinschränkung wurde postoperativ anhand der Summe der maximalen Extension und Flexion (ROM) des operierten Handgelenkes im Vergleich zur gesunden Seite gemessen. Wenn keine Bewegungseinschränkung des operierten Handgelenks vorlag, betrug das Bewegungsausmaß des operierten Handgelenks 100% der Gegenseite. In Abbildung 23 ist die Verteilung

des postoperativen Bewegungsumfanges des operierten Handgelenks im Vergleich zur Gegenseite in Prozent dargestellt. Der Median des Bewegungsausmaßes im Vergleich zur Gegenseite bei der gesamten Studienpopulation betrug 97,4% (Interquartilsabstand (IQR): 90,9-106,6%). Bei 45 Patientinnen und Patienten (64,3%) lag postoperativ eine messbare Einschränkung der ROM des operierten Handgelenks im Vergleich zur Gegenseite vor (ROM<100%). Hierbei betrug der mediane Unterschied 7,3% weniger beziehungsweise 92,7% (IQR: 85,3-97,1%) des Bewegungsumfanges der Gegenseite. In 25 Fällen (35,7%) lag postoperativ eine ROM  $\geq$ 100% am operierten Handgelenk im Vergleich zum gesunden Handgelenk vor. In 92,9% der Fälle (n=65) unterschied sich die Differenz des Bewegungsumfanges beider Handgelenke um  $\pm$ 20% im Vergleich zur Gegenseite. Bei 64,3% der Fälle (n=45) unterschied sich die Differenz des Bewegungsumfanges beider Handgelenke lediglich um  $\pm$ 10% im Vergleich zur Gegenseite. Der Vergleich des Bewegungsumfanges des nicht operierten Handgelenks mit dem des operierten Handgelenks mithilfe des Wilcoxon-Mann-Whitney-U-Tests zeigte keinen statistisch signifikanten Unterschied ( $p=0,256$ ,  $r=0,14$ ).



**Abbildung 23: Histogramm des postoperativen Handgelenksbewegungsumfanges des operierten Handgelenks in Prozent der Gegenseite**

Um zu überprüfen, ob die Händigkeit einen Einfluss auf den postoperativen Bewegungsumfang hatte, wurde ein Vergleich zwischen den Patientinnen und Patienten mit Operation an der dominanten Hand (n=25) und den Patientinnen und Patienten mit Operation an der nicht-dominanten Hand (n=45) vorgenommen (siehe Abbildung 24). Die Differenz der ROM im Vergleich zur Gegenseite war bei Patientinnen und Patienten, die an der dominanten Hand operiert wurden (Median: 95,7%, IQR: 88,1-98,9%) geringer als bei Patientinnen und Patienten mit Operation an der nicht-dominanten Hand (Median: 98,7%, IQR: 92,1-108,7%). Der Mann-Whitney-U-Test für unverbundene Stichproben zeigte, dass ein statistisch signifikanter Unterschied ( $p=0,048$ ) hinsichtlich des Bewegungsumfangs zwischen den beiden Gruppen bestand. Die Effektstärke stellte sich jedoch als schwach heraus ( $r=0,24$ ).



**Abbildung 24: Box-Plot des postoperativen Handgelenksbewegungsumfang in Prozent der Gegenseite stratifiziert nach Operation an der dominanten und nicht-dominanten Hand**

### 3.10.3. Kraftentwicklung

Die grobe Griffkraft wurde postoperativ mittels Jamar<sup>®</sup> Dynamometer unter Berücksichtigung der Griffeinstellung in Bezug auf die Handgröße, Schlüssel- sowie Pinch-Griff (Pinzettengriff) gemessen.

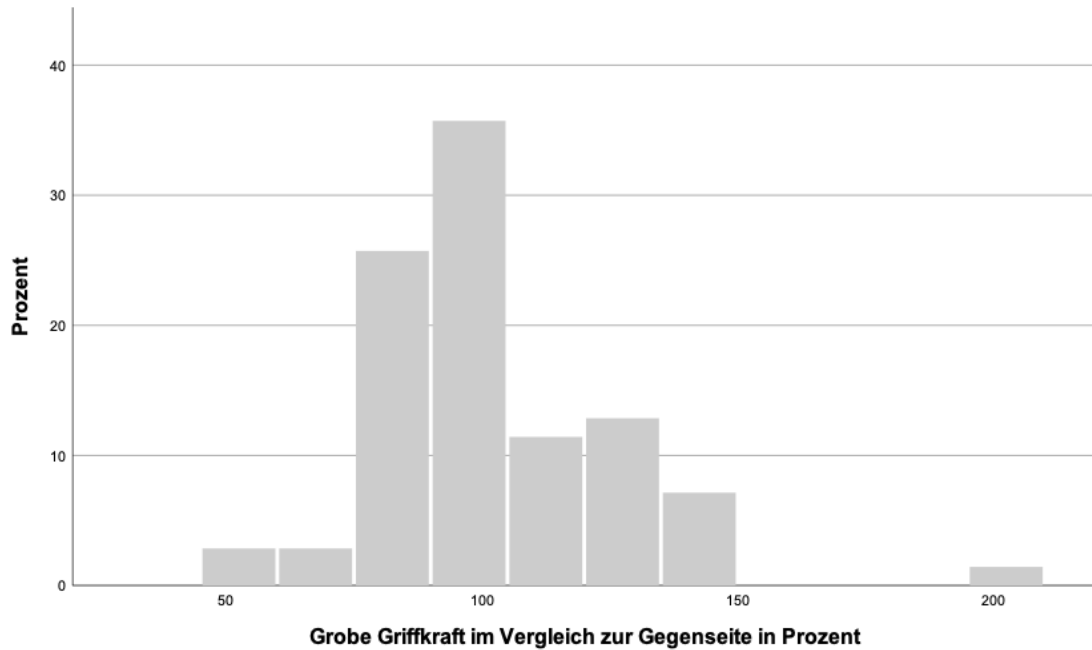
Unabhängig von der Operation fiel die mediane grobe Griffkraft der dominanten Hand mit 109,6% (29,9kg) größer aus als auf der Gegenseite (27,0kg). Unter Berücksichtigung der Normwerte für Alter und Geschlecht (Gunther et al., 2008, Roberts et al., 2011), zeigte sich eine Schwäche der dominanten Hand in 8 Fällen (11,4%).

In den Abbildungen 21-23 sind die Verteilungen der postoperativen groben Griffkraft, Schlüsselgriffkraft und Pinch-Griffkraft der operierten Hand im Vergleich zur Gegenseite in Prozent dargestellt. Wenn keine Kraftminderung der operierten Hand vorlag, betrug die grobe Griffkraft, Schlüsselgriffkraft und die Pinch-Griffkraft der operierten Hand 100% der Gegenseite.

Der Median der groben Griffkraft der operierten Hand im Vergleich zur Gegenseite bei der gesamten Studienpopulation betrug 95,1% (IQR 84,9-114,9%). Bei 38 Patientinnen und Patienten (54,3%) bestand in der Nachuntersuchung eine messbare Schwäche der groben Griffkraft der operierten Hand im Vergleich zur Gegenseite (grobe Griffkraft<100%, siehe Abbildung 25). Der Vergleich der groben Griffkraft des nicht operierten Handgelenks mit der des operierten Handgelenks mithilfe des Wilcoxon-Tests für verbundene Stichproben zeigte keinen statistisch signifikanten Unterschied ( $p=0,299$ ,  $r=0,12$ ).

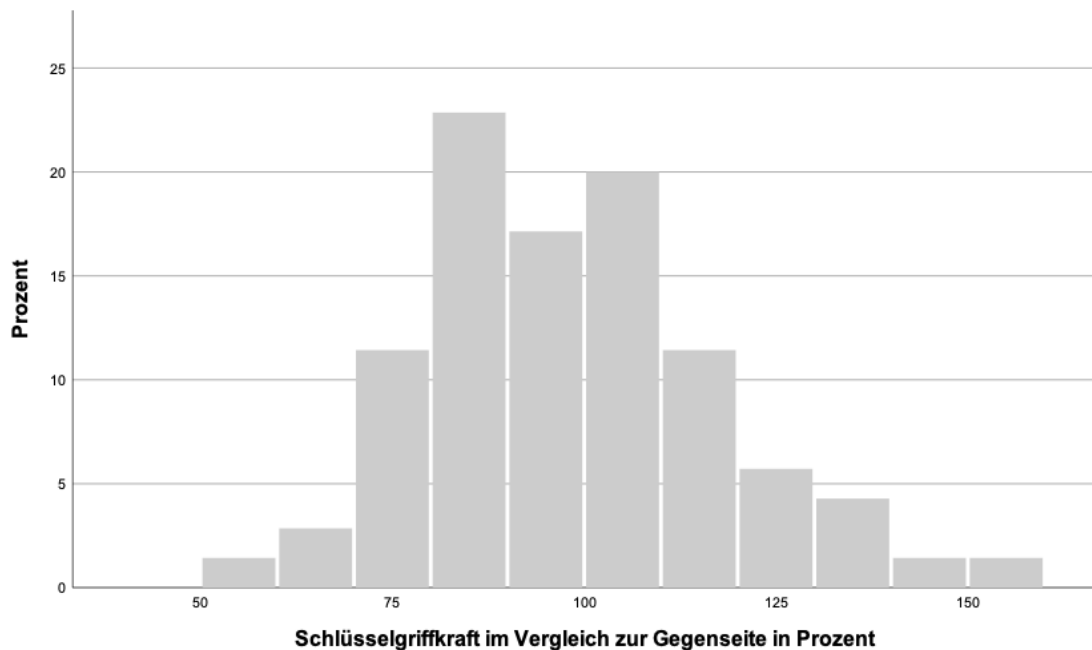
Da davon auszugehen war, dass die grobe Griffkraft bei Patientinnen und Patienten, die an der dominanten Hand operiert wurden, größer ausfällt als die Griffkraft derjenigen, die an der nicht-dominanten Hand operiert wurden, wurden die beiden Gruppen hinsichtlich ihrer Griffkraft miteinander verglichen. Die mediane Griffkraft im Vergleich zu Gegenseite von Patientinnen und Patienten mit Operation an der dominanten Hand fiel mit 112,5% (IQR: 101,5-124,2%) größer aus als bei Patientinnen und Patienten mit Operation an der nicht-dominanten Hand (Median 91,3%, IQR: 82,5-104,7%). Der Mann-Whitney-U-Test für unverbundene Stichproben zeigte, dass dieser Unterschied statistisch signifikant war ( $p<0,001$ ). Die Effektstärke fiel mit  $r=0,50$  stark aus.





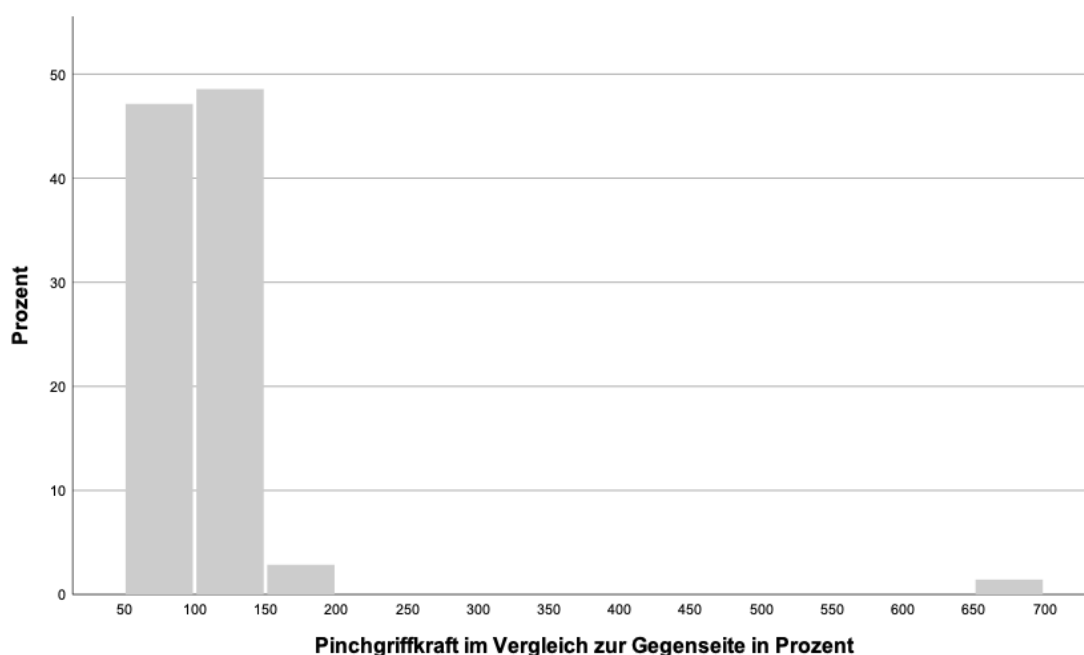
**Abbildung 25: Histogramm der postoperativen groben Griffkraft der operierten Hand in Prozent der Gegenseite**

Eine vergleichbare Verteilung der Messwerte fand sich bezüglich der Schlüsselgriffkraft (Median 95,5%, IQR 86,4-108,8%) (siehe Abbildung 22).



**Abbildung 26: Histogramm der postoperativen Schlüsselgriffkraft der operierten Hand in Prozent der Gegenseite**

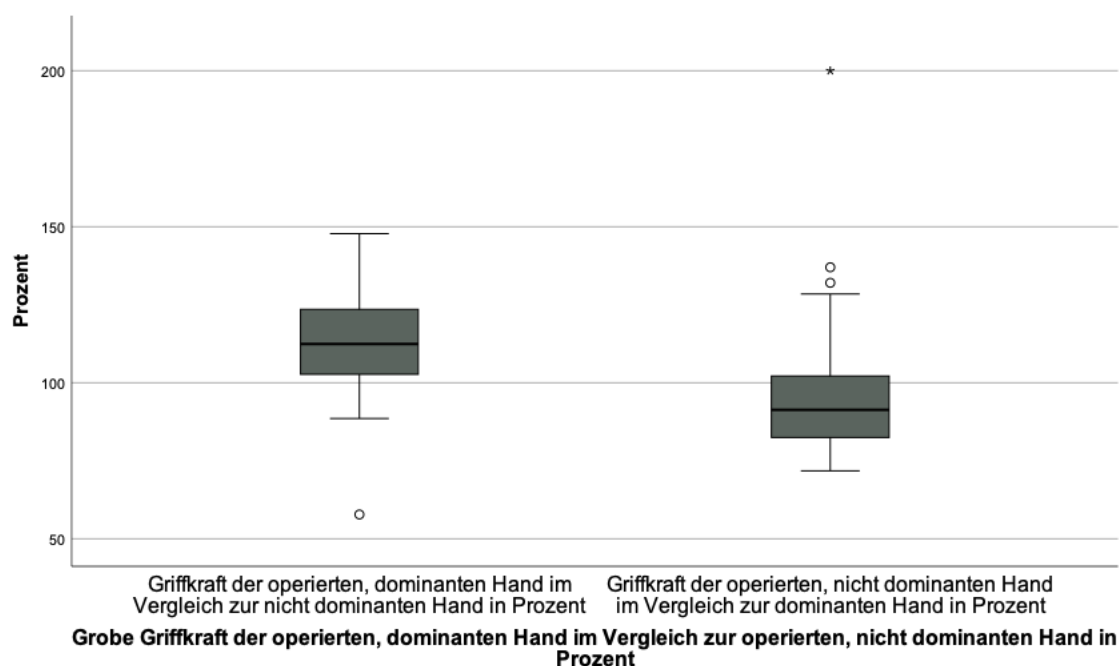
Die Messwerte der Pinch-Griffkraft (Median 100,0%, IQR 83,6-112,5%) zeigten eine ähnliche Verteilung wie die Messwerte der groben Griffkraft und die der Schlüsselgriffkraft (siehe Abbildung 26). Bei der Messung der Pinch-Griffkraft konnte ein Patient an der nicht operierten Hand eine maximale Kraft von 0,7kg ausüben, wohingegen an der operierten Hand 4,7kg möglich waren. Dies entspricht einer Differenz von 671,4% und ist in Abbildung 27 als Ausreißer deutlich erkennbar.



**Abbildung 27: Histogramm der postoperativen Pinch-Griffkraft der operierten Hand in Prozent der Gegenseite**

Da eine höhere Griffkraft an der dominanten Hand zu erwarten ist (Schmidt and Toews, 1970, Ewald and Kohler, 1991, Roberts et al., 2011), wurde ein Vergleich der groben Griffkraft der dominanten, nicht operierten Hand mit der Griffkraft der nicht-dominanten operierten Hand angestellt (Abbildung 28). Hierbei ist deutlich die höhere mediane grobe Griffkraft der dominanten Hand mit oder ohne durchgeführte Operation ersichtlich. Der Median beim Vergleich der Griffkraft an der operierten, dominanten Hand gegenüber nicht-operierten, nicht-dominanten Hand betrug 112,5% (IQR 101,5-124,2%) und beim Vergleich der Griffkraft an der operierten, nicht-dominanten Hand gegenüber der nicht-operierten, dominanten Hand 91,3% (IQR 82,5-104,7%). Bei letzterem Vergleich

wurde eine Patientin mit einer groben Griffkraft ihrer dominanten Hand von 0,3kg und 1,4kg an der operierten, nicht dominanten Hand (entsprechend einer prozentualen größeren Griffkraft von 466,7% an der operierten Hand) aus Gründen der besseren Übersichtlichkeit der Abbildung aus dem graphischen Vergleich (siehe Abbildung 28) ausgeschlossen.



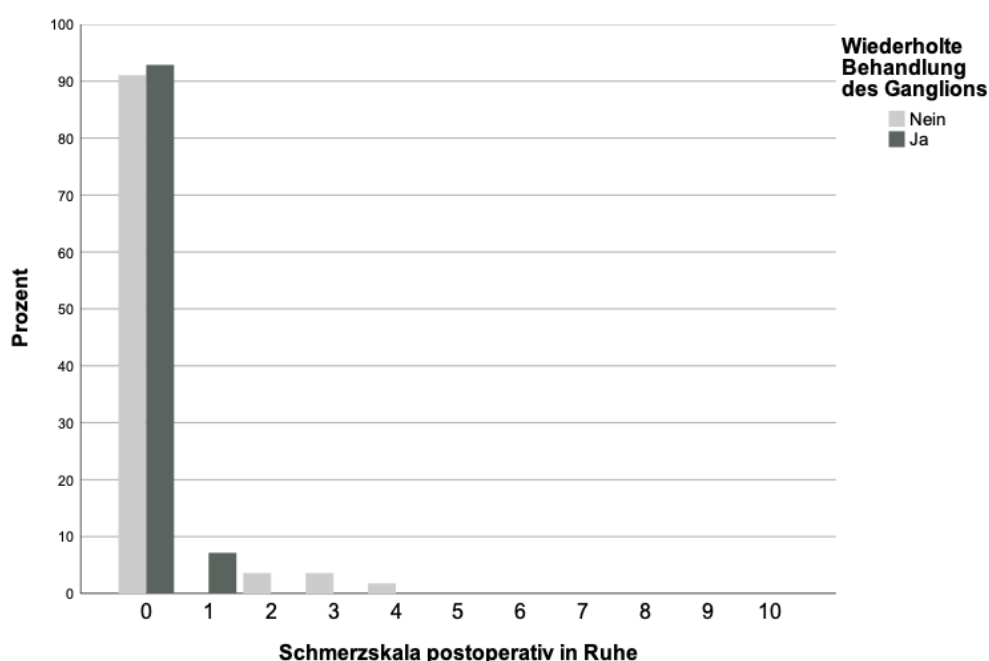
**Abbildung 28: Box-Plot Diagramm mit Vergleich der groben Griffkraft der operierten, nicht-dominanten Hand mit der groben Griffkraft an der nicht-operierten, dominanten Hand**

#### **3.10.4. Patientinnen und Patienten mit wiederholter Behandlung**

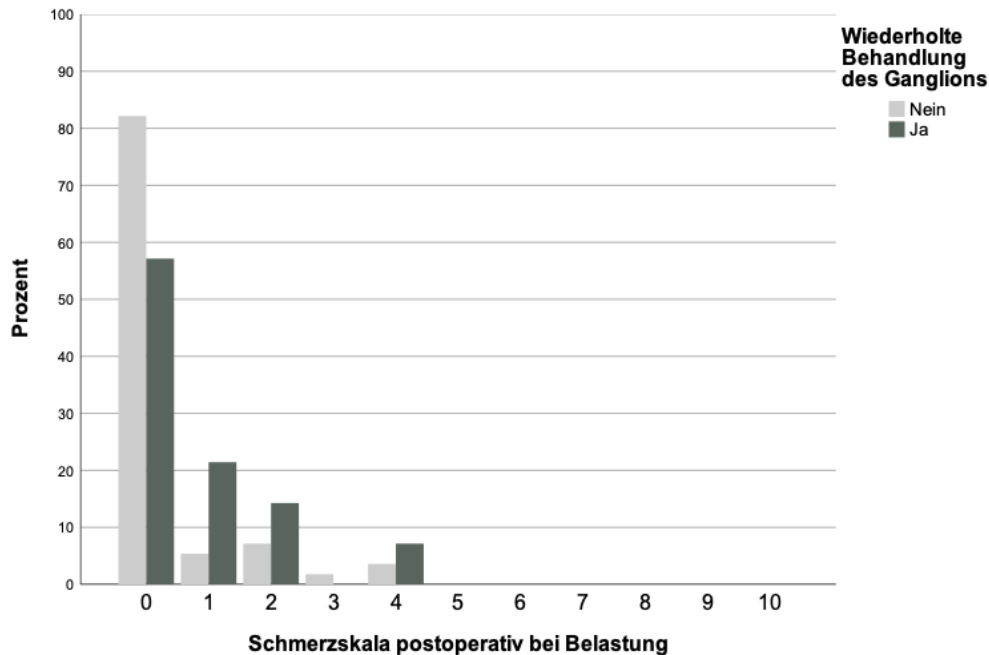
Insgesamt 14 Patientinnen und Patienten (20,0%) wurden bereits zuvor an derselben Lokalisation an einem Handgelenksganglion behandelt. Davon wurden sechs Patientinnen und Patienten (42,9%) mehr als einmal vorbehandelt. Die Vorbehandlungen bestanden dabei aus der offenen chirurgischen Exzision (1/14, 7,1%), der arthroskopischen Entfernung des Ganglions (5/14, 35,7%) oder der Punktion (8/14, 57,1%).

Abbildungen 29 und 30 zeigen die prozentuale Verteilung der postoperativen Schmerzen in Ruhe (Abbildung 29) und bei Belastung (Abbildung 30) mit oder ohne Vorbehandlung. In Ruhe gaben 51 von 56 befragten

Patientinnen und Patienten mit erstbehandeltem Ganglion (91,1%) an, keine Schmerzen gehabt zu haben, wohingegen dies bei 13 von 14 Patientinnen und Patienten mit wiederholter Behandlung des Ganglions (92,9%) der Fall war (siehe Abbildung 29). Bei Belastung zeigte sich bei Patientinnen und Patienten mit wiederholter Behandlung des Ganglions eine breitere Streuung der Werte auf der Schmerzskala (siehe Abbildung 30). Mit Hilfe des Mann-Whitney-U-Tests für unverbundene Stichproben wurden Patientinnen und Patienten mit wiederholter Behandlung eines Ganglions mit den Patientinnen und Patienten verglichen, die zum ersten Mal aufgrund ihres Ganglions behandelt wurden. Der Vergleich erfolgte im Hinblick auf postoperative Schmerzen in Ruhe und bei Belastung, Bewegungsausmaß und grobe Griffkraft (operierte versus nicht-operierten Hand). Es bestand jedoch kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den Vergleichsgruppen, weder in Bezug auf Schmerzen in Ruhe ( $p=0,774$ , Effektstärke  $r=0,03$ ) noch auf Schmerzen bei Belastung ( $p=0,067$ , Effektstärke  $r=0,22$ ).

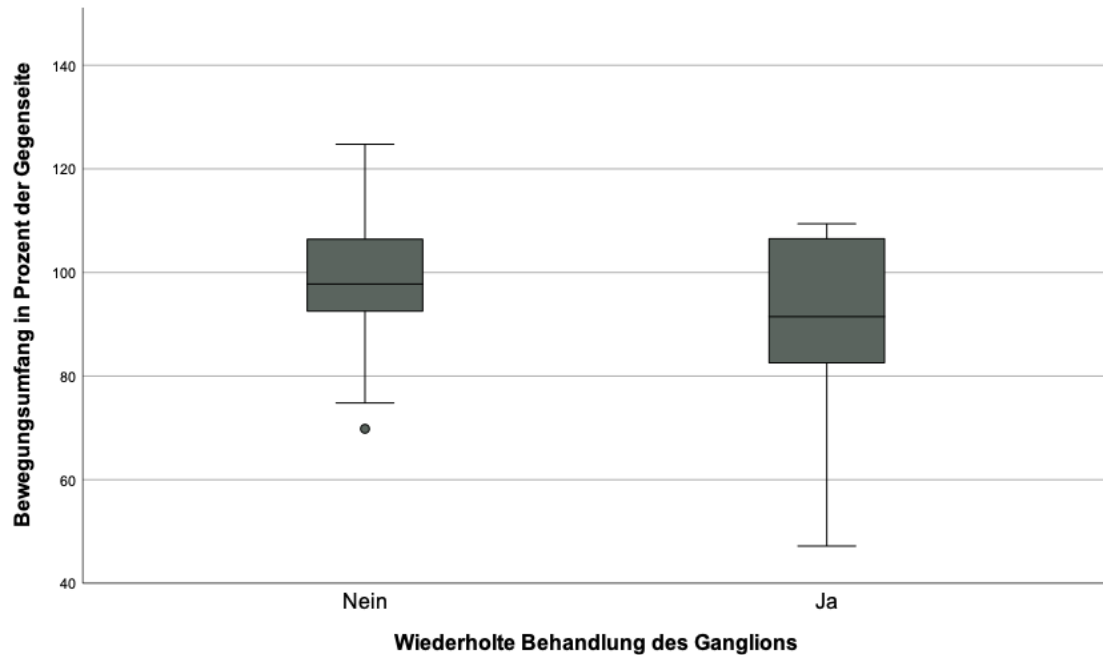


**Abbildung 29: Häufigkeitsverteilung der postoperativ angegebenen Schmerzskala (NRS) in Ruhe stratifiziert nach wiederholter Behandlung (Nein/Ja).** Legende: 0 = kein Schmerz, 1 = sehr geringer Schmerz in aufsteigender Reihenfolge bis zu 10 = schlimmster vorstellbarer Schmerz.



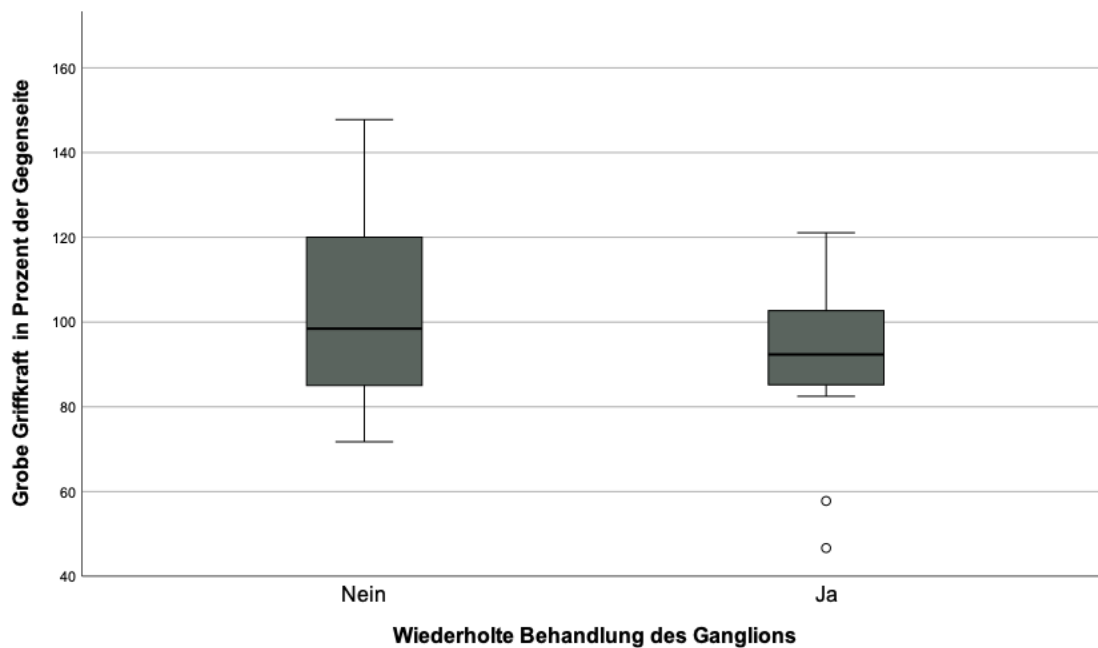
**Abbildung 30: Häufigkeitsverteilung der postoperativ angegebenen Schmerzskala (NRS) in Belastung stratifiziert nach wiederholter Behandlung (Nein/Ja).** Legende: 0 = kein Schmerz, 1 = sehr geringer Schmerz in aufsteigender Reihenfolge bis zu 10 = schlimmster vorstellbarer Schmerz.

In Abbildung 31 findet sich die Verteilung der ROM des operierten Handgelenks in Prozent der Gegenseite bei Patientinnen oder Patienten mit erstmaliger Behandlung des Ganglions im Vergleich zu Patientinnen oder Patienten mit wiederholter Behandlung des Ganglions. Im Fall einer wiederholten Behandlung des Ganglions zeigten sich eine breitere Streuung der ROM und eine geringere mediane ROM (Median 91,5%, IQR: 80,9-106,6%) als bei Patientinnen und Patienten mit Erstbehandlung des Ganglions (Median 97,8%, IQR: 92,5-106,6%). Laut Mann-Whitney-Test-U für unverbundene Stichproben lag jedoch kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen vor ( $p=0,065$ , Effektstärke  $r=0,22$ ).



**Abbildung 31: Boxplot der Verteilung des postoperativen Bewegungsumfang (ROM) des operierten Handgelenks im Vergleich zur Gegenseite in Prozent stratifiziert nach wiederholter Behandlung**

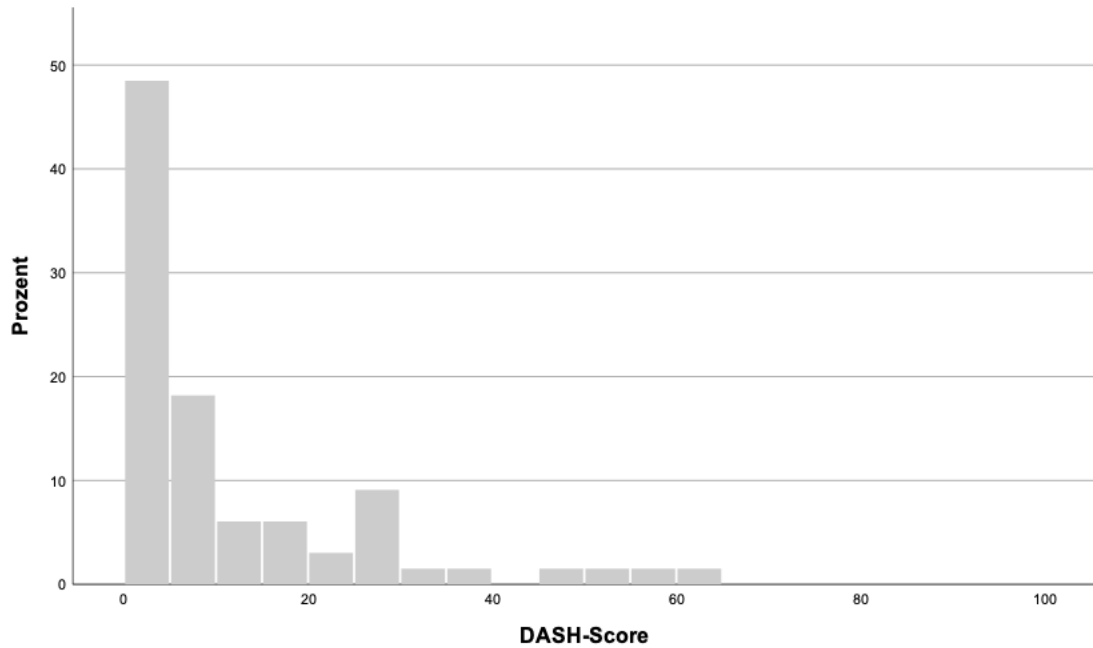
Ein weiterer Vergleich zwischen Patientinnen und Patienten mit erstmaliger und wiederholter Behandlung ihres Ganglions wurde bezüglich der groben Griffkraft vorgenommen (Abbildung 32). Dabei zeigte sich eine breitere Streuung der postoperativen Griffkraft der operierten Hand in Prozent der Gegenseite bei Patientinnen und Patienten mit erstmaliger Behandlung des Ganglions (Median 98,4%, IQR: 84,6-120,3%) als bei Patientinnen und Patienten mit wiederholter Behandlung (Median 92,3%, IQR: 84,5-103,2%). Auch hier lag laut des Mann-Whitney-U-Tests kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen beiden Gruppen vor ( $p=0,229$ , Effektstärke  $r=0,14$ ).



**Abbildung 32: Boxplot der Verteilung der postoperativen groben Griffkraft der operierten Hand im Vergleich zur Gegenseite in Prozent stratifiziert nach wiederholter Behandlung**

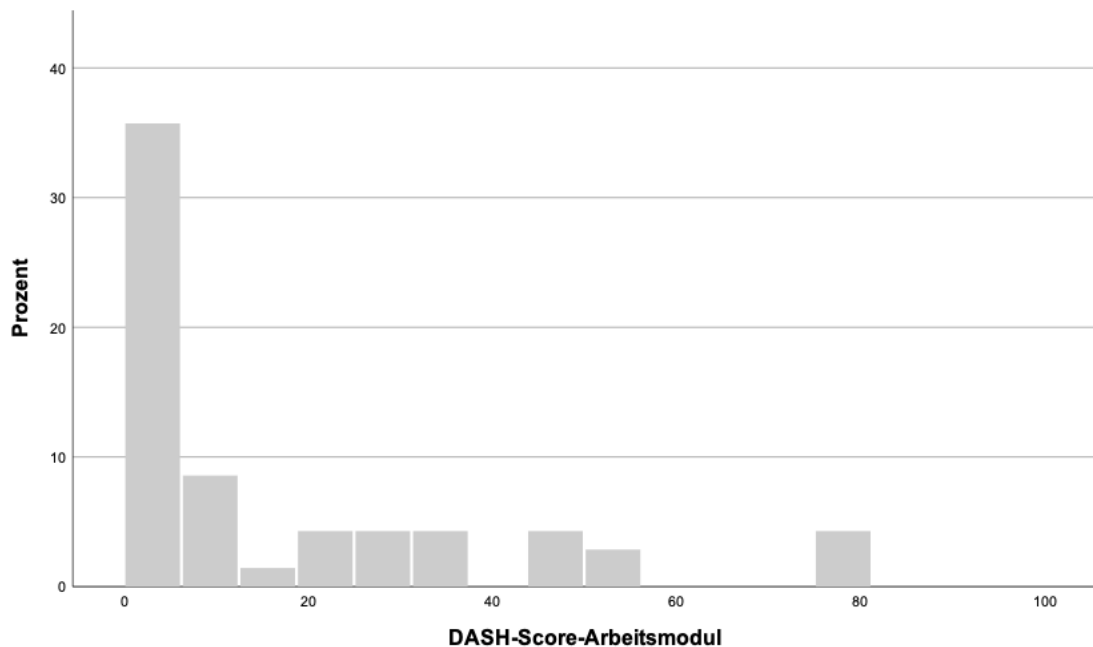
### 3.10.5. Einschränkungen im Alltag und Hyperlaxität

Im Rahmen der Interviews berichteten Patientinnen oder Patienten keine Einschränkungen durch das operativ entfernte Ganglion im Alltag zu haben. Messbar war dies auch anhand des DASH-Fragebogens mit einem jeweiligen Fragemodul für Freizeitaktivität und Arbeit. Hierbei entspricht ein niedriger Wert weniger Einschränkung im Alltag und ein hoher Wert ausgeprägte Einschränkungen der oberen Extremitäten. In Kapitel 9.3. im Anhang ist der gesamte DASH-Fragenkatalog (Fragen 55-91) zu finden. Der DASH-Score konnte für 66 von den 70 Patientinnen und Patienten in der Studienpopulation berechnet werden. Der erreichbare Minimalwert betrug 0 Punkte, der Maximalwert 100 Punkte. Der Median betrug 6,3 Punkte (Minimum 0,0 Punkte, Maximum 64,2 Punkte, IQR 0,8-16,9 Punkte) (Abbildung 33). In 83,3% der Fälle wurde ein Wert von  $\leq 25$  Punkten erreicht.



**Abbildung 33: Histogramm mit der Häufigkeitsverteilung des DASH-Scores in Prozent**

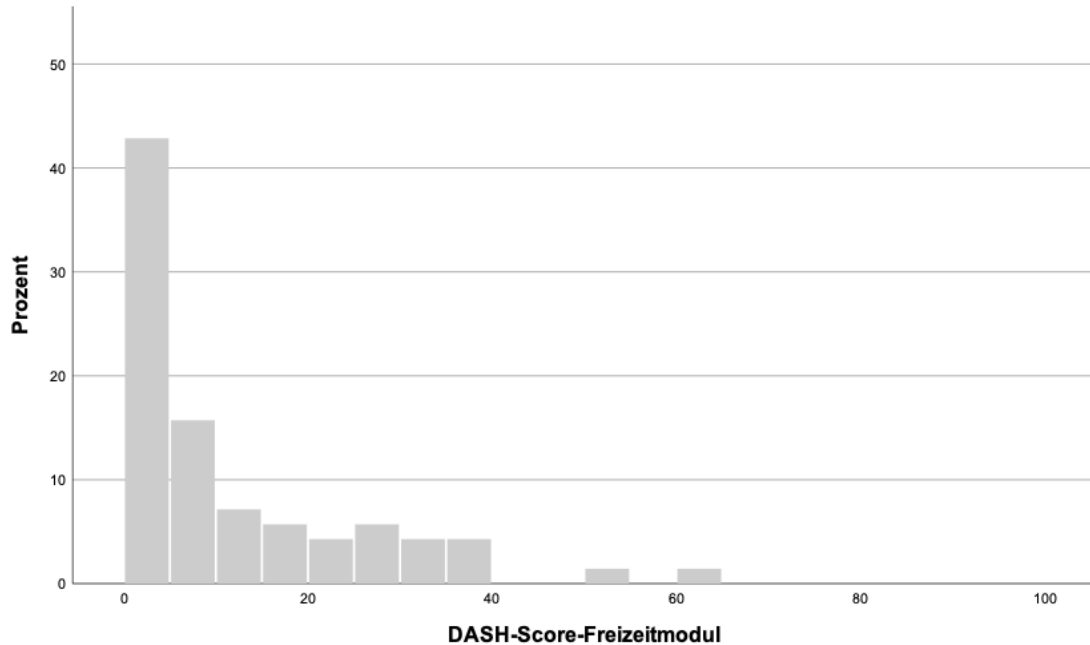
Bei der Bewertung der Einschränkungen der oberen Extremität bei der Arbeit wurde ein Mittelwert des Arbeitsmoduls des DASH-Scores von 14,9 Punkten erreicht bei einer Fallzahl von 49/70 (70,0%) (SD 21,9 Punkte, Minimum 0,0 Punkte, Maximum 75,0 Punkte) (Abbildung 34).



**Abbildung 34: Histogramm mit der Häufigkeitsverteilung des Arbeitsmoduls des DASH-Scores in Prozent**

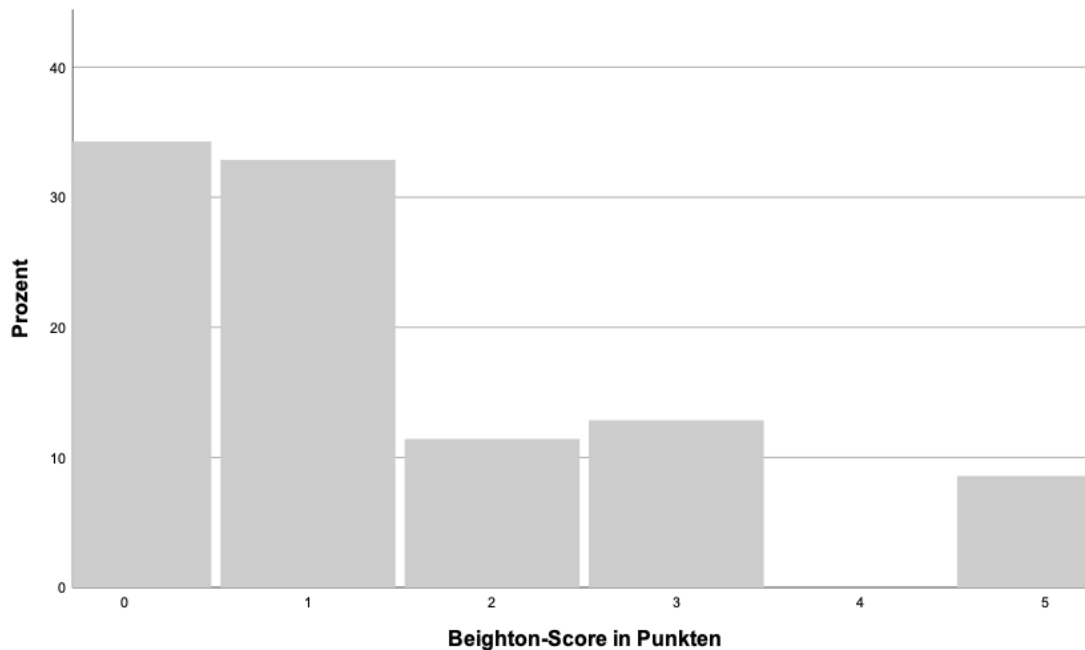


In 65 Fällen (92,9%) konnte das Freizeitmodul des DASH-Scores ausgewertet werden. Der Mittelwert betrug 9,7 Punkte (SD 13,6 Punkte, Minimum 0,0 Punkte, Maximum 60,0 Punkte) (Abbildung 35)



**Abbildung 35: Histogramm mit der Häufigkeitsverteilung des Freizeitmoduls des DASH-Scores in Prozent**

Für die Untersuchung einer Hyperlaxität der Gelenke bei den Patientinnen und Patienten wurde der Beighton-Score ermittelt. Der Median des Beighton-Scores betrug 1,0 Punkte (IQR: 0,0-2,0 Punkte). Insgesamt 15 Patienten (21,4%) erreichten einen Wert von mehr als Punkten, was für das Vorliegen einer Hyperlaxität spricht. Von diesen Patientinnen oder Patienten erreichten sechs (40,0%) den Maximalwert von fünf Punkten (Abbildung 36).

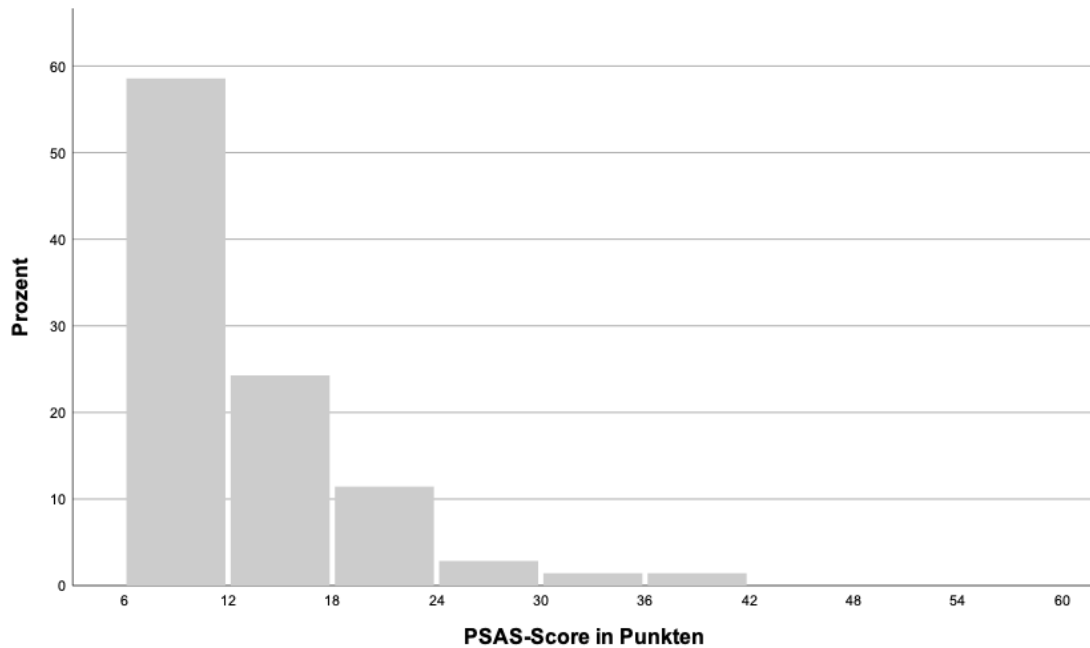


**Abbildung 36: Balkendiagramm mit der Häufigkeitsverteilung des Beighton-Scores in Prozent**

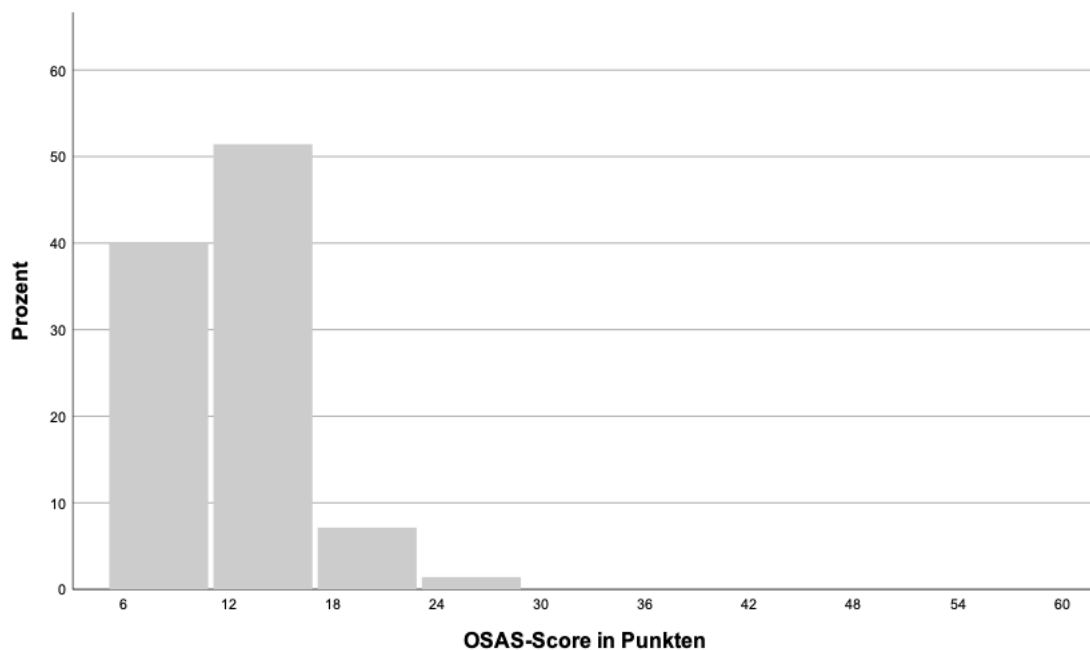
### **3.10.6. Narbe**

Zur Bewertung der Operationsnarbe wurde der POSAS-Score Version 2.0 verwendet. Dieser summiert sich aus einem Modul für die Patientin beziehungsweise den Patienten (PSAS) und einem Modul für die untersuchende Person (OSAS). Der Mittelwert des PSAS-Scores betrug 11,9 Punkte (SD 6,8 Punkte, Minimum 6 Punkte, Maximum 38 Punkte). In 62 Fällen (88,6%) wurde die eigene Narbe mit einem Score von <20 Punkten bewertet, was einer unauffälligen Narbe entspricht (Abbildung 37). Die untersuchende Person vergab minimal sechs Punkte und maximal 26 Punkte (Mittelwert 11,7 Punkte, SD 3,7 Punkte) (Abbildung 38). Der Mittelwert des kombinierten POSAS-Scores betrug 23,6 Punkte (Minimum 12 Punkte, Maximal 61 Punkte, SD 9,3 Punkte) (Abbildung 39). Hierbei wurde die Operationsnarbe in 66 Fällen (94,3%) mit einem Wert von <40 Punkten als unauffällig bewertet. Unter der Annahme, dass die Operationsnarbe nach wiederholter Behandlung auffälliger als bei erstmaliger Behandlung ausfallen könnte, wurden die beiden Patientinnen- und Patientengruppen miteinander hinsichtlich des POSAS-Scores verglichen. Laut des Mann-Whitney-U-Test für unverbundene Stichproben bestand jedoch kein statistisch signifikanter Unterschied bei dem Vergleich des POSAS-Scores von

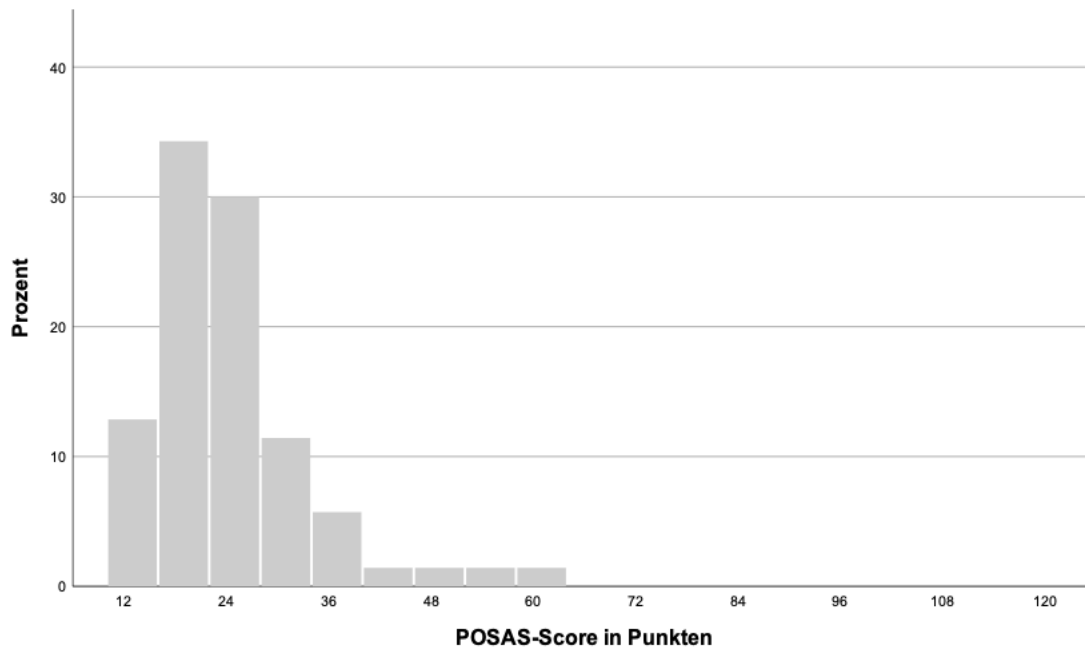
Patientinnen und Patienten mit und ohne wiederholter Ganglionbehandlung  
( $p=0,373$ , Effektstärke  $r=0,11$ ).



**Abbildung 37: Histogramm der Verteilung des PSAS-Scores (Modul für Patientinnen und Patienten) in Prozent**



**Abbildung 38: Histogramm der Verteilung des OSAS-Scores (Modul für untersuchende Person) in Prozent**



**Abbildung 39: Histogramm der Verteilung des kombinierten POSAS-Scores**

### 3.11. Rezidiv

In 13 Fällen (18,6%) kam es bis zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung (Median: 52 Monate, IQR: 27-83 Monate, Minimum 11, Maximum 103 Monate postoperativ) zu einem klinisch sichtbaren Rezidiv des Ganglions. Die Patientinnen und Patienten wurden im Rahmen der Nachuntersuchung nach dem genauen Zeitpunkt des Auftretens des Rezidivs des Ganglions gefragt. Der mediane Zeitpunkt, zu dem das Rezidiv bemerkt wurde, lag bei 6 Monaten (IQR: 4,5-36,0 Monate, Minimum 0 Monate, Maximum 84 Monate). Eine Patientin konnte keine Angabe zu dem genauen Zeitpunkt des Ganglionrezidivs machen. Für die verbliebenen 69 Patientinnen und Patienten ergab sich somit eine Rezidivrate zum Zeitpunkt von 6 Monaten von 8,7% (6/69).

Die Rezidivrate lag bei radiodorsaler Lokalisation mit 8/13 (61,5%) am höchsten, gefolgt von 3/13 (23,1%) bei radiopalmarer und 2/13 (15,4%) bei ulnopalmarer Lokalisation. Von den Patientinnen und Patienten, die initial bereits mit einem vorbehandelten Ganglion vorstellig geworden waren (n=14, siehe Kapitel 3.8.) lag in 5 Fällen (35,7%) zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung erneut ein Rezidiv vor.

Um mögliche Einflussfaktoren für das Auftreten eines Ganglionrezidivs zu identifizieren, wurden Patientinnen und Patienten mit und ohne Rezidiv hinsichtlich soziodemographischer Eigenschaften (Alter, Geschlecht), Lokalisation des Ganglions, Vorliegen einer Hyperlaxität, verschiedener Arten der beruflichen Handbelastung, Ausüben handbelastender Sportarten, Erfahrung des Operateurs beziehungsweise der Operateurin sowie des Zeitpunkts der Nachuntersuchung in Monaten nach der Ganglionoperation miteinander verglichen. Die Ergebnisse sind in Tabelle 8 dargestellt. Für den Gruppenvergleich wurde entweder ein Chi<sup>2</sup>-Test (Zellenhäufigkeit >5) oder ein Fisher's Exakt-Test (Zellenhäufigkeit ≤5) angewendet. Des Weiteren wurde jeweils die Effektstärke mittels Phi Koeffizient für kategoriale Variablen mit 2 Ausprägungen und Cramer's V für kategoriale Variablen mit mehr als 2 Ausprägungen bestimmt. Es fanden sich keine statistisch signifikanten Unterschiede (p-Wert ≥0,05) zwischen den Patientinnen und Patienten mit und ohne Rezidiv des Ganglions.

**Tabelle 8: Häufigkeitsverteilung möglicher Einflussfaktoren für das Vorliegen eines Ganglionrezidivs zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung stratifiziert nach Rezidivstatus**

P-Wert durch Chi<sup>2</sup>-Test (wenn Zellenhäufigkeit ≥5) oder durch Fisher's Exakt Test (wenn Zellenhäufigkeit <5) ermittelt. Bei den berichteten Prozentwerten handelt es sich um Spaltenprozentage; sie beziehen sich somit auf den Rezidivstatus.

		Rezidivstatus		p-Wert	Effektstärke
		Kein Rezidiv	Rezidiv		
		n (%)	n (%)		
<b>Soziodemographie</b>					
Alter zum Zeitpunkt der Studie	<45 Jahre	30 (52,6)	4 (30,8)	0,221	0,170
	≥45 Jahre	27 (47,4)	9 (69,2)		
Geschlecht	Männlich	21 (36,8)	5 (38,5)	0,913	0,013
	Weiblich	36 (63,2)	8 (61,5)		
<b>Lokalisation des Ganglions</b>	Radiodorsal	33 (57,9)	8 (61,5)	0,345	0,174
	Radiopalmar	21 (36,8)	3 (23,1)		
	Ulnodorsal	0 (0,0)	0 (0,0)		

	Ulnopalmar	3 (5,3)	2 (15,4)		
<b>Vorbehandeltes Ganglion</b>	Nein	48 (84,2)	8 (61,5)	0,065	0,220
	Ja	9 (15,8)	5 (38,5)		
<b>Hyperlaxität (Beighton-Score)</b>	Nein (Beighton-Score ≤2)	42 (73,7)	13 (100,0)	0,056	0,249
	Ja (Beighton-Score >2)	14 (26,3)	0 (0,0)		
<b>Berufliche Handbelastung</b>					
Unbequeme Handstellung	Nein/fast nie	32 (56,1)	5 (38,5)	0,249	0,138
	Ja	25 (43,9)	8 (61,5)		
Drehbewegungen	Nein/fast nie	35 (61,4)	4 (30,8)	0,064	0,240
	Ja	22 (38,6)	9 (69,2)		
Zieh-/Schiebewegungen	Nein/fast nie	40 (70,2)	9 (69,2)	1,000	0,008
	Ja	17 (29,8)	4 (30,8)		
Tragen von Lasten	Nein/fast nie	34 (59,6)	8 (61,5)	0,797	0,080
	Ja, 10-25kg	13 (22,8)	2 (15,4)		
	Ja, >25 kg	10 (17,5)	3 (23,1)		
Tragen schwer greifbarer Lasten	Nie/fast nie	46 (80,7)	10 (76,9)	0,715	0,037
	Ja	11 (19,3)	3 (23,1)		
Werkzeugnutzung	Nein	50 (87,7)	9 (69,2)	0,198	0,198
	Ja	7 (12,3)	4 (30,8)		
<b>Handbelastende Sportarten (Freizeit)</b>	Nein	44 (77,2)	13 (100,0)	0,107	0,228
	Ja	13 (22,8)	0 (0,0)		
<b>Erfahrung der Operateurin/ des Operateurs in Jahren</b>	<5 Jahre	17 (29,8)	2 (15,4)	0,346	0,174
	5 bis <12	19 (33,3)	7 (53,8)		

nach Approbation	≥12	21 (36,8)	4 (30,8)		
<b>Zeitpunkt der Nachuntersuchung (postoperativ) in Monaten nach Operation</b>	<50 Monate	29 (50,9)	5 (38,5)	0,419	0,097
	≥50 Monate	28 (49,1)	8 (61,5)		

Der Zusammenhang zwischen den möglichen Einflussfaktoren und der Entstehung eines Rezidivs wurde zusätzlich im Rahmen von univariaten logistischen Regressionsmodellen untersucht. Die Ergebnisse sind in Tabelle 9 dargestellt. Auch hier zeigte sich, dass keiner der untersuchten Einflussfaktoren statistisch signifikant die Entstehung eines Rezidivs vorhersagte ( $p \geq 0,05$ ). Für die potenziellen Einflussfaktoren Hyperlaxität und handbelastende Sportarten wurde keine Odds ratio (OR) bestimmt, da keine Patientinnen oder Patienten mit einem Rezidiv eine Hyperlaxität aufwiesen oder eine handbelastende Sportart ausübten (siehe Tabelle 8).

**Tabelle 9: Assoziation möglicher Einflussfaktoren mit dem Vorliegen eines Ganglionrezidivs zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung**

Als Referenz diente für jeden in der Tabelle aufgeführten Einflussfaktor jeweils die nicht genannte Ausprägung (zum Beispiel: für die Ausprägung von Alter „≥45 Jahre“ stellte die Ausprägung „<45 Jahre“ die Referenzkategorie dar). Legende: OR Odds ratio, KI Konfidenzintervall.

		OR	95% KI	p-Wert
<b>Soziodemographie</b>				
Alter zum Zeitpunkt der Studie	≥45 Jahre	2,5	0,69-9,06	0,163
Geschlecht	Weiblich	0,93	0,27-3,23	0,913
<b>Lokalisation des Ganglions</b>	Radiopalmar	0,59	0,14-2,48	0,375
	Ulnodorsal	-	-	
	Ulnopalmar	2,75	0,39-19,31	
<b>Vorbehandeltes Ganglion</b>	Ja	3,33	0,89-12,54	0,075
<b>Berufliche Handbelastung</b>				
Unbequeme Handstellung	Ja	2,05	0,60-7,03	0,255

Drehbewegungen	Ja	3,58	0,98-13,04	0,053
Zieh-/Schiebe- bewegungen	Ja	1,05	0,28-3,87	0,947
Tragen von Lasten	Ja, 10-25kg	0,65	0,12-3,50	0,800
	Ja, >25 kg	1,28	0,28-5,73	
Tragen schwer greifbarer Lasten	Ja	1,26	0,30-5,34	0,759
Werkzeugnutzung	Ja	3,18	0,77-13,12	0,111
<b>Erfahrung der Operateurin/ des Operateurs</b> in Jahren nach Approbation	5 bis <12	3,13	0,57-17,18	0,363
	≥12	1,62	0,26-9,93	
<b>Zeitpunkt der Nachuntersuchung (postoperativ)</b> in Monaten nach Operation	≥50 Monate	1,66	0,48-5,68	0,422

Es wurde auf eine multivariate Analyse zur Identifizierung möglicher Prädiktoren für das Auftreten eines Ganglionrezidivs mittels binär logistischer Regression verzichtet. Obwohl in der Literatur keine einheitlich festgelegte Empfehlung existiert, ab welcher Fallzahl multivariate Analysen durchgeführt werden können, besteht der generelle Konsens, dass je Prädiktor im Modell mindestens 10 Fälle vorliegen sollten, um valide Aussagen aus einer multivariaten Analyse ableiten zu können (Pavlou et al., 2016, Moons et al., 2014). Aufgrund der geringen Anzahl an Rezidiven (n=13) in der untersuchten Studienpopulation beschränkte sich die Auswertung auf univariate Regressionsanalysen.

### 3.12. **Komplikationen**

Im Rahmen der 70 Eingriffe traten weder intra- noch postoperative Komplikationen auf.



### **3.13. Patientinnen- und Patientenzufriedenheit**

Insgesamt 66 Patientinnen und Patienten (94,3%) gaben an, sich auch in Zukunft erneut in der Berufsgenossenschaftlichen Unfallklinik Tübingen an einem Ganglion operieren lassen zu wollen. Von den 13 Patientinnen und Patienten mit einem zur Nachuntersuchung vorliegendem Rezidiv-Ganglion antworteten zwölf (92,3%) ebenso, dass sie sich erneut in der Berufsgenossenschaftlichen Unfallklinik Tübingen operieren lassen würden. Ein Patient mit Ganglion-Rezidiv (7,7%) gab an, generell keine Operation auf Grund eines Ganglions mehr durchführen lassen zu wollen. Der Fisher's-Exakt-Test auf Gruppenunterschiede zeigte, dass sich die Patientinnen und Patienten mit und ohne Rezidiv des Ganglions zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung hinsichtlich der Patientenzufriedenheit nicht statistisch signifikant voneinander unterscheiden ( $p=0,569$ , Effektstärke  $\Phi=0,041$ ).

### **3.14. Literaturrecherche**

Im Rahmen der Literaturrecherche ließen sich bis zum 01.09.2021 86 publizierte Artikel zum Thema Handgelenkganglien identifizieren. Hiervon handelte es sich bei 32 Artikeln um Nachuntersuchungen zur offenen, 24 zur arthroskopischen Behandlung und acht zur Aspiration des Ganglions. Die Autorinnen und Autoren der 16 verbleibenden Artikel befassten sich mit anderen Behandlungsmethoden. Siebenundzwanzig Artikel lagen nur als Abstract vor. Bei 20 Artikeln handelte es sich um Beschreibungen von Operationstechniken oder um Fallberichte. Die Fallzahlen der restlichen Studien variierten zwischen fünf und 500 Patientinnen und Patienten, wobei nur in 34 Studien die Patientinnen und Patienten postoperativ klinisch nachuntersucht wurden. Die Rezidivrate nach erfolgter Behandlung lagen zwischen null und 100% nach drei bis 300 Monaten. Komplikationen traten in allen Studien in bis zu 38% der Fälle auf. Die Auflistung der identifizierten Publikationen ist im Anhang unter Kapitel 9.1. zu finden und fließt mit in die Diskussion der berichteten Ergebnisse ein.

## 4. Diskussion

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, die offene Handgelenksganglienresektion hinsichtlich Rezidivraten, Patientinnen- und Patientenbewertung sowie der Veränderung der von Patientinnen und Patienten angegebenen Beschwerden zu evaluieren. Ein weiteres Ziel war es, mögliche Prädiktoren für das Auftreten von Rezidiven von Handgelenksganglien nach offener Resektion zu identifizieren.

Im Rahmen dieser Arbeit konnten vollständige Datensätze von 70 Patientinnen und Patienten mit einem durchschnittlichen Alter von 40,6 Jahren und einem weiblichen Populationsanteil von 62,9% ausgewertet werden. Bei mehr als der Hälfte der Patientinnen und Patienten war das Ganglion radiodorsal lokalisiert. Schmerzen und Bewegungseinschränkungen stellten aus Sicht der Patientinnen und Patienten die hauptsächlichen Anlässe für die Ganglienresektion dar. Alle Ganglien konnten komplikationslos operativ reseziert werden und die intraoperativen Befunde waren vereinbar mit den in der Literatur beschriebenen ganglientypischen Befunden. Hinsichtlich der Schmerzen in Ruhe und auch bei Belastung zeigte sich eine signifikante Schmerzreduktion im prä- zu postoperativen Vergleich. Keine statistisch signifikanten Unterschiede fanden sich bezogen auf die postoperativen Bewegungseinschränkung des operierten Handgelenks im Vergleich zu dem nicht-operierten Handgelenk. Obwohl bei mehr als der Hälfte der Patientinnen und Patienten eine Minderung der groben Griffkraft des operierten Handgelenks im Vergleich zu dem nicht-operierten Handgelenk festgestellt wurde, war dieser Unterschied nicht statistisch signifikant. Patientinnen und Patienten, die bereits zuvor an demselben Ganglion behandelt worden waren, unterschieden sich im Hinblick auf Schmerzen, Bewegungsumfang und Kraftgrad nicht von den Patientinnen und Patienten ohne eine solche Vorbehandlung. Die mittels DASH-Score erfassten postoperativen Einschränkungen im Alltag fielen niedrig aus und eine postoperativ vorliegende Hyperlaxität des Handgelenks wurde bei knapp einem Fünftel der Patientinnen und Patienten festgestellt. Des Weiteren fiel die mittels POSAS-Scores beurteilte Operationsnarbe in über 90% der Fälle zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung unauffällig aus. Die Rezidivrate des Ganglions lag sechs Monate postoperativ bei

8,7% und bezogen auf den gesamten Nachbeobachtungszeitraum (Median 52 Monate) bei 18,6%. Statistisch signifikante Prädiktoren für das Auftreten eines Rezidivganglions konnten im Rahmen der univariaten Regressionsanalyse nicht identifiziert werden. Hinsichtlich der Patientinnen- und Patientenzufriedenheit gaben mehr als 94% der Patientinnen und Patienten an, sich auch in Zukunft in der Berufsgenossenschaftlichen Unfallklinik Tübingen an einem Handgelenksganglion operieren lassen zu wollen.

Die epidemiologischen Daten der hier vorliegenden **Studienpopulation** decken sich mit Angaben anderer Arbeiten. Das mittlere Alter von 40,6 Jahren der Patientinnen und Patienten zum Operationszeitpunkt in dieser Arbeit liegt im Bereich der Mittelwerte anderer Studien zur Handgelenksganglien (Mittelwerte: 29-45 Jahre) (Angelides and Wallace, 1976, Janzon and Niechajev, 1981, Wright et al., 1994, Head et al., 2015b, Dias and Buch, 2003). Auch der höhere Anteil an weiblichen Studienteilnehmern ist mit 62,9% den anderen Studien ähnlich (Frauenanteile: 63,2-76,0%) (Angelides and Wallace, 1976, Janzon and Niechajev, 1981, Wright et al., 1994, Head et al., 2015b, Dias and Buch, 2003). Der höhere Frauenanteil könnte darauf schließen lassen, dass diese entweder häufiger ein Handgelenksganglion entwickeln oder, dass Frauen sich häufiger als Männer operativ therapieren lassen. Ein Beleg hierzu lässt sich weder dieser Studie noch aus der bekannten Literatur entnehmen. Relevante Vorerkrankungen mit Assoziationen zur Hand oder zum Handgelenk (zum Beispiel angeborene Fehlbildungen der Hand, degenerative Erkrankungen oder traumatische Ereignisse) lagen mit Ausnahme von zwei Fällen von Polyarthrose und einem Fall einer Lunatummalazie an der nicht operierten Hand nicht vor. Die Handdominanz an der rechten Seite bei 87,1% der Patientinnen und Patienten und dem Auftreten des operierten Ganglions an der dominanten Hand in 35,7% der Fälle, deckt sich mit den wenigen Arbeiten in denen dies beschrieben wird (Balazs et al., 2015, Bram et al., 2021). Das überwiegende Auftreten der operierten Ganglien am dorsalen Handgelenk in 58,6% der Fälle findet sich ebenfalls in bisherigen Studien in ähnlicher Weise (Head et al., 2015b, Lidder et al., 2009, Dermon et al., 2011).

Eine präoperative **Bildgebung** kann als Diagnostikum zusätzlich zu der klinischen Untersuchung hilfreich sein, ist jedoch in nur wenigen Fällen von extraartikulären Ganglien indiziert. Einen großen Stellenwert einer sinnvollen Bildgebung bei Fragestellungen zu Handgelenksganglien hat die Sonographie inne (Teefey et al., 2004, Teefey et al., 2008, Osterwalder et al., 1997, Cardinal et al., 1994). Eine MRT wird im niedergelassenen Bereich vornehmlich zur weiteren Diagnostik indiziert, welches sich auch durch die Zuweisungszahlen in der vorliegenden Arbeit belegen lässt: bei 35,7% der erfassten Patientinnen und Patienten wurde extern eine MRT durchgeführt. Im klinischen Alltag ist die Erhebung der Anamnese und die klinische Untersuchung mit einfachen Instrumenten wie der Diaphanoskopie zur Diagnose eines Handgelenksganglions meist ausreichend. Sofern ein Sonographiegerät zur Verfügung steht, kann hiermit in kurzer Zeit mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit die korrekte Diagnose eines Ganglions gestellt werden (Teefey et al., 2004). Somit besteht in den meisten Fällen keine Notwendigkeit zur Durchführung einer MRT.

Die **Operationstechnik** der offenen Resektion ist gekennzeichnet von einem geringen technischen Aufwand mit minimalem, notwendigem Instrumentarium und lokaler beziehungsweise „wide-awake“ Anästhesie. Unter letzterer versteht man die lokale Betäubung der Hand unter Erhalt der Motorik und ohne Anlage einer Blutsperrre. Bei Bedarf beziehungsweise Möglichkeit kann mit nur geringem weiterem Aufwand (zum Beispiel durch Anlage einer Oberarmblutleere oder -blutsperrre und einer axillären Plexusanästhesie) der Operationskomfort erhöht werden. Dem gegenüberzustellen ist der deutlich höhere technische Aufwand der arthroskopischen Resektion (Arthroskopie-Ausstattung und Instrumentarium, notwendige axilläre Plexusanästhesie mit Oberarmblutleere) sowie der Notwendigkeit des Erlangens der Fertigkeiten zur Handgelenks-Arthroskopie (Luchetti et al., 2000, Nishikawa et al., 2001, Leclercq et al., 2016). Als Vorteil der arthroskopischen Behandlung lassen sich kleinere Narben nennen. Die in dieser Studie sowohl von Patientinnen und Patienten als auch von Untersuchenden erfasste hohe Anzahl an unauffälligen Narbenverhältnissen (POSAS $\leq$ 40 Punkte in 66 Fällen (94,3%)), unterstreicht jedoch den höheren Stellenwert der konventionell offenen versus

arthroskopische Therapie. In einer früheren Studie mit über 10.000 untersuchten Handgelenksarthroskopien zeigte sich eine höhere Komplikationsrate bei ähnlicher Rezidivrate (Leclercq et al., 2016). Auch aus wirtschaftlicher Sicht ist die offene Ganglienresektion der arthroskopischen Resektion vorzuziehen. Die mittlere Operationsdauer in der vorliegenden Arbeit betrug 18,5 Minuten gegenüber der in der Literatur angegebenen, mittleren arthroskopischen Operationsdauer von 33-34 Minuten (Kim et al., 2013, Luchetti et al., 2000).

Der **intraoperative Befund** stand bei den operierten Patientinnen und Patienten in der vorliegenden Arbeit stets im Einklang mit dem präoperativen, klinischen Verdachtsbefund eines Handgelenksganglions. Es zeigten sich prallgefüllte zystische Strukturen, die von einer bindegewebigen Kapsel umschlossen waren und bei Eröffnung eine gallertartige, transparent weißlich bis gelbliche Flüssigkeit beinhalteten. Zu beachten sind hier die nicht erfassten Fälle, bei denen eine Exzision zunächst indiziert, jedoch später storniert wurden, da bis zum Operationstermin das Ganglion spontan verschwunden war. Diese Fälle wurden im Rahmen dieser Arbeit nicht erfasst.

**Histopathologische Untersuchungen** wurden in sieben Fällen (10,0%) durchgeführt. In allen Fällen konnte eine Ganglion-ähnliche Struktur nachgewiesen werden. In der Literatur lassen sich hierzu histologische Identifikationsraten von Ganglien zwischen 74% und 86% finden (Osterwalder et al., 1997, McKeon et al., 2006, Goldsmith and Yang, 2008, Psaila and Mansel, 1978, Breidahl and Adler, 1996). Da die Diagnose eines Ganglions präoperativ meist auch ohne Bildgebung, spätestens jedoch intraoperativ sicher möglich ist, sollte aus wirtschaftlicher Sicht und Gründen der Ressourcenschonung eine histopathologische Gewebeuntersuchung nur in Ausnahmefällen erfolgen. Ziel einer solchen Untersuchung ist meist die Unterscheidung zwischen benignem und malignem Gewebe.

Als **Gründe für die Ganglienresektion** gab ein erheblicher Anteil der Studienpopulation Schmerzen an (77,1%). Mehr als die Hälfte der Patientinnen und Patienten nannten zudem Bewegungseinschränkungen (52,9%). In 41,4% der Fälle wurde eine störende Ästhetik angegeben. Nur 12,9% gaben Angst, dass es sich bei der Schwellung um eine bösartige Raumforderung handeln

könnte, an. Männer ließen sich auf Grund des ästhetischen Aussehens und aus Angst vor einer bösartigen Wucherung häufiger operieren als Frauen (50% vs. 36% bzw. 20% vs. 9%). Mit 80% gab die Mehrheit der Frauen hingegen Schmerzen als Operationsgrund an, wohingegen dies bei 73% der Männer der Fall war. Insgesamt 65% der Männer beklagten Bewegungseinschränkungen, wohingegen 46% der weiblichen Patienten dies als Operationsgrund anführten. Nur wenige vorangegangene Studien machen Angaben zum Operationsgrund der Patientinnen und Patienten. Bei diesen Arbeiten finden sich mit Zahlen von etwa 30% Schmerzen als Grund für die Operation, 38-55% nennen ästhetische Gründe und etwa 8% geben Funktions- und Sensibilitätsstörungen an (Rizzo et al., 2004, Gallego and Mathoulin, 2010, Chen et al., 2010, Westbrook et al., 2000). In vorherigen Studien wurde auf mögliche Geschlechtsunterschiede im Hinblick auf die Gründe für die Ganglienresektion nicht weiter eingegangen.

Insgesamt 14 Patientinnen und Patienten wurden an derselben Lokalisation bereits an einem Handgelenkganglion vorbehandelt. Die **Vorbehandlungen** bestanden in acht Fällen aus Punktionen, in fünf Fällen aus Arthroskopien und in einem Fall aus einer offenen Exzision. Ob in den Fällen der Punktionen eine Aspiration mit einer (Cortison-)Infiltration beziehungsweise Sklerosierung oder eine alleinige Aspiration erfolgte, wurde im Rahmen der vorliegenden Arbeit nicht erhoben. Andere Behandlungsmethoden wie die in der Literatur vereinzelt beschriebene Elektroakupunktur oder Elektrokauterisierung wurden in der Studienpopulation nicht angewendet (Kissel and Wong, 2017, Gumus, 2009).

Die **postoperative Behandlung** sah regelmäßige Wund- und Verlaufskontrollen bei einer niedergelassenen Ärztin oder einem niedergelassenen Arzt sowie eine schmerzadaptierte Beübung des operierten Handgelenks bis zur vollständigen Wundheilung vor. Darüber hinaus wurden keine weiteren Maßnahmen empfohlen. Insbesondere wurde auf eine Ruhigstellung verzichtet, auch wenn diese in der Literatur häufig, vor allem nach arthroskopischer Handgelenkganglionexzision, empfohlen wird (Kang et al., 2008, Chen et al., 2010, Rizzo et al., 2004). Die Dauer der Arbeitsunfähigkeit betrug in diesem Patientenkollektiv im Durchschnitt 13 Tage, entsprechend der

Dauer einer regulären Wundheilung an der Hand beziehungsweise Dauer bis zur Entfernung des Nahtmaterials (Wallace et al., 2024, Chhabra et al., 2017). Ähnliche Daten finden sich auch hierzu in bisherigen Studien. Bei offener Resektion lag die berichtete Dauer der Arbeitsunfähigkeit bei etwa elf bis 17 Tagen (Dias et al., 2007, Barnes et al., 1964) und nach arthroskopischer Exzision bei neun bis 16 Tagen (Gallego and Mathoulin, 2010, Chassat et al., 2006, Nishikawa et al., 2001).

Die Anzahl der Patientinnen und Patienten die postoperativ im Vergleich zu präoperativ einen **Ruheschmerz** am betroffenen Handgelenk angaben, reduzierte sich von 24,3% auf 8,6%. Belastungs- oder Bewegungsschmerzen wurden präoperativ in 37,1% der Fälle angegeben. Nach der Ganglionoperation gaben nur noch 22,9% der Patientinnen und Patienten Bewegungs- oder Belastungsschmerzen an. Auch die Intensität der Schmerzen reduzierte sich sowohl in Ruhe als auch bei Bewegung beziehungsweise Belastung deutlich. Da Schmerzen bei 77,1% der Patientinnen und Patienten als Grund für die Operation angeführt wurden, kann davon ausgegangen werden, dass das Behandlungsziel einer Beschwerdelinderung erfüllt wurde. Auch andere Untersuchungen bestätigen, dass eine chirurgische Ganglionexzision die präoperativ angegebenen Beschwerden ausreichend lindern können (Head et al., 2015b, Finsen et al., 2014, Faithfull and Seeto, 2000). Interessanterweise bestand eine große Differenz zwischen der absoluten Anzahl an Patientinnen und Patienten, die Schmerzen als Grund für die Operation (54/70) im Rahmen der Fragebogenerhebung nannten, und der Anzahl an Patientinnen und Patienten, die im postoperativen Patienteninterview präoperative Ruhe- oder Bewegungs-/Belastungsschmerzen (26/70) angaben. Diese Diskrepanz ließ sich auch nicht im Rahmen des Interviews mit der Patientin oder dem Patienten klären.

**Bewegungseinschränkungen** wurden anhand des Extensions-Flexionsumfangs des Handgelenks gemessen, da diese Ebene von den drei möglichen Bewegungsebenen den größten Anteil umfasst. Im Median betrug postoperativ der Bewegungsumfang des betroffenen Handgelenks 97,4% des Bewegungsumfangs des nicht-operierten Handgelenks. In 64,3% der Fälle bestand nach der Ganglionresektion eine eingeschränkte ROM des operierten

Handgelenks. Die Patientinnen und Patienten, welche Bewegungseinschränkungen als Operationsgrund angegeben hatten (52,9% der Studienpopulation), besaßen postoperativ im Median einen Bewegungsumfang von 97,1% der nicht-operierten Gegenseite. In der Literatur finden sich keine genauen Angaben wie Winkelgrade der Extension und Flexion des betroffenen Handgelenks zur Erfassung der Bewegungs- beziehungsweise Funktionseinschränkung der Hand. In einer groß angelegten US-amerikanischen Studie von Balazs et al. mit 125 Patientinnen und Patienten wird zwar auf den postoperativen Bewegungsumfang eingegangen, dieser wird jedoch nur in eingeschränkte und nicht-eingeschränkte ROM eingeteilt und nicht näher spezifiziert (Balazs et al., 2015).

Eine subjektive **Kraftminderung** wurde von keiner und keinem der Patientinnen oder Patienten angegeben. Im Rahmen dieser Arbeit wurden 420 Kraftmessungen durchgeführt (zur groben Griffkraft, Pinch-Griff und Schlüsselgriff jeweils drei Messungen pro Hand pro Patientin und Patient). In 54,3% der Fälle bestand eine geringere Kraftentwicklung der groben Griffkraft an der betroffenen Hand zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung im Vergleich zu der Kraftentwicklung an der gesunden Hand. Eine weitere Verbesserung der Kraftentwicklung ist auf Grund der langen Nachuntersuchungszeit von im Mittelwert 54 Monaten nicht zu erwarten. Da eine Messung der groben Griffkraft nur postoperativ erfolgte, können nur eingeschränkt Schlüsse aus diesen Ergebnissen gezogen werden. Zur Kraftentwicklung der betroffenen Hand sind in bisherigen Studien keine Angaben zu finden.

Bei Patientinnen und Patienten, die an der dominanten Hand operiert wurden, betrug die mediane grobe Griffkraft 112,5% der gesunden, nicht-dominanten Hand. Die erhobenen Daten zur postoperativen Kraftentwicklung bei Pinzetten- und Schlüsselgriff fielen ähnlich aus. Unabhängig von der Operation, zeigte sich im Median eine grobe Griffkraft von 109,6% an der dominanten gegenüber der nicht-dominanten Hand, passend zur in der Literatur beschriebenen Hypothese, dass eine zumindest rechts dominante Hand, gegenüber der nicht-dominanten Hand, signifikant kräftiger sei (Lee et al., 2020, Wang et al., 2018, Incel et al., 2002, Petersen et al., 1989). Die höhere



Kraftentwicklung an der dominanten Hand im Vergleich zur nicht-dominanten Hand war bei den Patientinnen und Patienten in der vorliegenden Arbeit trotz Operation feststellbar. Die Schlussfolgerung, dass die Operation keinen wesentlichen Einfluss auf die Kraftentwicklung der Hand hatte, erscheint deswegen plausibel. Generell ist bei Operationen von Handgelenksganglien von keiner relevanten Krafteinschränkung der Hand beziehungsweise der Finger auszugehen, da diese durch die Unterarm- und Handbinnenmuskulatur ausgeübt wird, welche sich nicht im unmittelbarem Operationsgebiet befinden (Bohannon, 2019, Suzuki et al., 2023, Leyk et al., 2007). Einschränkend ist hierbei anzuführen, dass die Kraftmessungen nur postoperativ durchgeführt wurden und somit kein prä- zu postoperativer Vergleich angestellt werden kann.

**Einschränkungen im Alltag** wurden mittels DASH-Fragebogen ermittelt. Der DASH-Score ist ein sehr bewährtes Werkzeug zur Evaluation möglicher Einschränkungen der oberen Extremität und wurde vielfach validiert (De Smet, 2008, Chaugulani et al., 2008, Amadio, 1997, Dias et al., 2008). Die Ergebnisse dieser Arbeit zeigen mit einem Mittelwert von 11,3 von 100 möglichen Punkten, dass die Studienpopulation keine wesentlichen postoperativen Einschränkungen der oberen Extremität beklagte. Eine präoperative Erfassung wurde nicht durchgeführt.

Die **Narbe** als einziges äußerlich sichtbares Residuum der stattgehabten Operation wurde anhand des POSAS-Scores Version 2.0 erfasst und ausgewertet. Ein wesentlicher Vorteil des POSAS-Scores ist, dass es jeweils ein Modul für Patientinnen beziehungsweise Patienten und eines für die Untersuchenden bietet. Somit kann einerseits eine rein subjektive und andererseits eine objektive Einschätzung erfolgen (Vercelli et al., 2009, Draaijers et al., 2004). Der ermittelte Mittelwert für den PSAS (Patientinnen/Patienten-Modul) betrug 11,9 Punkte und 11,7 Punkte im OSAS (Modul für die Untersuchenden). Der zusammengeführte POSAS-Score-Mittelwert betrug 23,6 Punkte. Dabei wurde in 94,3% der Fälle die Narbe mit einem Punktwert von <40 Punkten als unauffällig bewertet. Die Narbenqualität trägt entsprechend neben der eigentlichen Entfernung des Ganglions wesentlich zur postoperativen Patientinnen- und Patientenzufriedenheit bei. Den hohen Stellenwert einer

Operationsnarbe zeigt die hohe Anzahl der in der „National Library of Medicine“ (PubMed: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed> mit dem Stichtag 01.01.2024) gelisteten Arbeiten zu diesem Thema. Bei Nutzung der folgenden Schlüsselwörter „scar“[All Fields] AND „satisfaction“[All Fields] sind 3120 Einträge identifizierbar.

Die im Rahmen der vorliegenden Arbeit bestimmten **Rezidivrate** von 18,6% zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung ist mit den Rezidivraten von anderen Arbeiten vergleichbar (Finsen et al., 2014, Dermon et al., 2011, Kang et al., 2008, Clay and Clement, 1988). In dieser Arbeit konnte die Hypothese der Zunahme der Rezidivrate mit zunehmenden Abstand zwischen Operation und Nachuntersuchungszeitpunkt (Kang et al., 2008) bestätigt werden: bei Patientinnen und Patienten mit einer Nachuntersuchungszeit von >50 Monaten nach Operation trat signifikant häufiger ein Rezidiv auf ( $p=0,035$ ). Es besteht bezogen auf Rezidivraten kein klarer Nachteil der konventionell offenen chirurgischen Ganglionresektion gegenüber der arthroskopischen Therapie. Die in der Literaturrecherche identifizierten Arbeiten zu der arthroskopischen Handgelenksganglienentfernung berichten Rezidivraten zwischen 3% und 72% mit einem (ungewichteten) Mittelwert von 25,8%. Operative Vorbehandlungen von Handgelenksganglien zeigten kein erhöhtes Risiko für ein erneutes Rezidiv. Die Rezidivrate bei Patientinnen und Patienten mit chirurgisch vorbehandelten Ganglien lag zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung bei 7,1%. Faktoren, die ein Rezidiv begünstigen könnten wie zum Beispiel Alter, Geschlecht, freizeitleiche, berufliche oder sportliche Handbelastung, ein Ganglion in der Vergangenheit sowie eine Hyperlaxität konnten, anders als bei Arbeiten die arthroskopisch behandelten Handgelenksganglien untersuchten, nicht bestätigt werden (Kim et al., 2013). Bei 63% der in dieser Studie erfassten Ganglienoperationen führte diese eine Operateurin oder ein Operateur mit mehr als 5 Jahren Berufserfahrung durch. Es bestand jedoch kein statistisch signifikanter Unterschied bei dem Vergleich der Berufserfahrung der Operateurin beziehungsweise des Operateurs mit einer Rezidiv-Entwicklung des Ganglions.

Zu möglichen Prädiktoren von **Handgelenksganglienrezidiven** konnten keine signifikanten Assoziationen festgestellt werden. Rezidive traten

unabhängig von Alter, Geschlecht, Händigkeit, Belastung, erfassten Vorerkrankungen und Verletzungen auf. Trotz ausgedehnter Erfassung verschiedenster Daten zur Belastung der Handgelenke unter anderem in der Freizeit, bei der Arbeit am Computer und bei der Nutzung von Werkzeugen konnten keine Risikofaktoren für die Entstehung von Rezidiven von Handgelenksganglien ausgemacht werden. Auch in bisherigen Arbeiten wurden keine eindeutigen Prädiktoren identifiziert (Watson et al., 1989, Gude and Morelli, 2008, MacCollum, 1977, Finsen et al., 2014, Nelson et al., 1972). Die fehlende Identifikation und unvollständige Resektion des Ganglionstiels wird in der Literatur als Ursache für eine Rezidiv-Entstehung häufig diskutiert. Bei unvollständiger Entfernung des Stiels sind Rezidivraten von bis zu 50% in der Literatur beschrieben (Angelides and Wallace, 1976, Barnes et al., 1964, Clay and Clement, 1988, Dias et al., 2007, Kang et al., 2008, Nelson et al., 1972, Jagers Op Akkerhuis et al., 2002). Wiederum fanden andere Autorinnen und Autoren keinen Zusammenhang zwischen einer fehlenden Identifizierung des Ganglionstiels und der Entstehung eines Rezidivs, zumindest auf die arthroskopische Ganglionresektion bezogen (Kim et al., 2013). Die angewandte Operationstechnik in der Berufsgenossenschaftlichen Unfallklinik Tübingen sah vor, dass bei Identifizierung eines Ganglionstiels dieser auch ligiert beziehungsweise reseziert wird. Die Operationsberichte der eingeschlossenen Patientinnen und Patienten ließen aufgrund einer heterogenen Dokumentation keine sinnvolle Erhebung von Daten zur Ganglionstiel-Resektion zu. Ein möglicher Zusammenhang mit dem möglicherweise vermehrten Auftreten von Rezidiven bei fehlender Ganglionstiel-Resektion konnte deswegen in der vorliegenden Arbeit nicht untersucht werden.

Es traten keine intra- oder postoperativen **Komplikationen** im Rahmen der 70 Fälle auf. Bisherige Studien geben Komplikationsraten auf Grund von Wundheilungsstörungen, Infektionen, Verletzungen von Sehnen, Gefäßen oder Nerven mit null bis 17% bei offener Ganglionexzision an (Hwang et al., 1999, Dias et al., 2007, Kang et al., 2008, Maw and Renaut, 1996). Ähnliche Komplikationsraten werden auch in Studien zur arthroskopischen Ganglionoperation berichtet. Zudem wurde zusätzlich in einzelnen Fällen eine

postoperative, chronische Carpusinstabilität beschrieben, welche eine schwerwiegende Komplikation der Operation darstellt (Cooper and Elfar, 2013, Ahsan and Yao, 2012, Clerico et al., 2014, Crawford and Taleisnik, 1983, Duncan and Lewis, 1988). Andererseits wird auch eine bislang als zu niedrig beschriebene Komplikationsrate von arthroskopischen Handgelenksoperationen diskutiert (Luchetti et al., 2000). Die Ergebnisse dieser Studie bestätigen, dass eine offen chirurgische Exzision von Handgelenksganglien einen komplikationsarmen, hier sogar komplikationslosen, Eingriff darstellt. Als protektiver Faktor ist der in der Berufsgenossenschaftlichen Unfallklinik Tübingen bestehende hohe Operationsstandard (zum Beispiel durch Plexus-Anästhesie, hohen personellen Aufwand, Abwaschen der oberen Extremität bis proximal des Ellenbogens, Oberarm-Blutleere) hervorzuheben.

Insgesamt 66 von 70 Patientinnen und Patienten gaben an, sich auf Grund der persönlichen Erfahrung erneut in der Berufsgenossenschaftlichen Unfallklinik Tübingen an einem Handgelenksganglion operieren zu lassen. Dies entspricht mit 94,3% an positiven Rückmeldungen einer sehr hohen Patientinnen- und Patientenzufriedenheit. Zurückführen lässt sich dies am wahrscheinlichsten auf den Rückgang der präoperativ angegebenen Beschwerden. Zu beachten ist hierbei auch die weiterhin hohe Zufriedenheit von 92,3% der Patientinnen und Patienten, die bis zur Nachuntersuchung ein Rezidiv des Handgelenksganglions entwickelt hatten. Nur ein einziger Patient gab an, sich auf Grund seiner Erfahrung nicht mehr einer Ganglion-Operation unterziehen zu wollen, trotz postoperativer Beschwerdelinderung und niedrigem Score in der Narbenqualitätserfassung. Es finden sich ähnliche Ergebnisse in der Literatur, die von einer hohen Patientinnen- und Patientenzufriedenheit nach chirurgischer Ganglionexzision am Handgelenk sowohl in offener als auch in arthroskopischer Technik berichten (Finsen et al., 2014, Nishikawa et al., 2001, Faithfull and Seeto, 2000, Luchetti et al., 2000). Wie die Zufriedenheit der Patientinnen und Patienten in diesen Studien genau ermittelt wurde, wird nur in der Publikation von Finsen et al. angegeben (Finsen et al., 2014). Hierbei wurden die Patientinnen und Patienten befragt, ob sie die Operation bereuten. In den anderen Publikationen wird nicht angegeben, wie die Patientinnen- und

Patientenzufriedenheit erhoben wurde („all were satisfied“ (Luchetti et al., 2000, Nishikawa et al., 2001)). Die hohe Patientinnen- und Patientenzufriedenheit gemessen an der Bereitschaft sich theoretisch einer weiteren Operation zu unterziehen, bestätigt den Stellenwert der offen chirurgischen Ganglienentfernung. Auf Grund der gründlichen Datenerhebung bestehend aus zunächst postalischer Befragung, telefonischer Rückmeldung und anschließender klinischer Nachuntersuchung bestand gegenüber ähnlichen Studien eine verhältnismäßig hohe Rücklaufquote (Nota et al., 2014).

Die vorliegende Studie hat mehrere **Limitationen**. Die Methodik einer retrospektiven Studie hat hauptsächlich auf Grund der Datenerhebung nach durchgeführter Therapie Nachteile im Sinne eines Informationsbias. Häufig können sich Patientinnen und Patienten, insbesondere bei langem Nachuntersuchungszeitraum, nicht mehr genau an präoperative Zustände erinnern. Als Stärke der Arbeit steht demgegenüber jedoch die ausführliche Datenerhebung, nicht nur aus den Patientinnen- und Patientenakten, sondern auch im Rahmen der Interviews und der klinischen Nachuntersuchung. Neben der Erfassung des Behandlungsergebnisses konnten dadurch viele Daten zu einer bislang noch unklaren Ätiologie von Rezidiven von Handgelenksganglien gesammelt werden. In diesem Zusammenhang muss auch die Limitation diskutiert werden, dass kein post- zu präoperativer Vergleich im Hinblick auf die Messung von Kraftgrad und Bewegungsausmaß angestellt werden konnte. Um zukünftig die aufgeführten Limitationen zu umgehen, bietet sich die Untersuchung von operativen und nicht-operativen Therapien von Handgelenksganglien im Rahmen von prospektiven Studien an.

Im Hinblick auf die Identifizierung von Prädiktoren für die Entstehung von Rezidiven von Handgelenksganglien ist als Limitation der vorliegenden Arbeit die geringe Größe der Studienpopulation zu nennen sowie die damit einhergehend geringe Anzahl an Rezidiven. Um mögliche Prädiktoren für Entstehung von Rezidiven im Rahmen von multivariaten Regressionsanalysen untersuchen zu können, ist für die Planung von zukünftigen Studien eine von vorneherein größere Studienpopulation inklusive einer vorherigen Power-Berechnung anzuraten.

Die Teilnahme- beziehungsweise **Einschlussquote** von 53% der Patientinnen und Patienten, welche in der elektronischen Datenbank der Berufsgenossenschaftlichen Unfallklinik Tübingen mit einem im Zeitraum zwischen Januar 2003 und Dezember 2010 operierten Handgelenksganglion identifiziert wurden, deckt sich mit anderen Arbeiten zu diesem Thema, welche eine klinische Nachuntersuchung beinhalteten und diesbezüglich Teilnahmequoten berichteten (Finsen et al., 2014, Craik and Walsh, 2012, Balazs et al., 2015). Die Motivation zu einer Studienteilnahme wird dadurch bestärkt, dass Patientinnen und Patienten aus dem abgefragten Studienspektrum einen vermeintlichen Nutzen ziehen können. Bei einem retrospektiven Studiendesign und nachweislich zufriedenen Patientinnen und Patienten, kann auf Grund eines Recall-Bias eine niedrige Rücklaufquote erwartet werden (Spencer et al., 2017). Auch wenn mit einer Aufwandsentschädigung von 40€ pro Patientin beziehungsweise Patient vermeintlich die Attraktivität einer Teilnahme an Interview und Nachuntersuchung erhöht wurde, war das große Einzugsgebiet der Berufsgenossenschaftlichen Unfallklinik Tübingen mit Anfahrsstrecken für Patientinnen und Patienten von bis zu 200km als hinderlich für die Studienteilnahme anzusehen.

## 5. Schlussfolgerungen

Die in dieser Arbeit untersuchte offen chirurgische Ganglionexzision am Handgelenk weist eine niedrige Komplikationsrate, eine moderate Rezidivrate sowie eine hohe Patientinnen- und Patientenzufriedenheit auf. Des Weiteren spricht für diese Therapiemodalität eine geringe postoperative Einschränkung in Bezug auf das Bewegungsausmaß des Handgelenks und der Kraftentwicklung der betroffenen Hand. Das Risiko einer ästhetisch störenden oder gar schmerzhaften Operationsnarbe ist ebenso als gering einzuschätzen. Es lagen bei hier vorliegendem hohem Operationsstandard, keine intra- oder postoperativen Komplikationen vor. Die von den Patientinnen und Patienten angegebenen Beschwerden als Gründe für die Operation konnten durch die operative Therapie gelindert werden.

Alternativ steht der offen chirurgischen Therapie die arthroskopische Ganglionresektion, welche ähnliche Rezidivraten bei kleinerem operativem Zugang nachweist, gegenüber. Nachteilig erscheinen bei Letztgenannter jedoch die in der Literatur beschriebenen höheren Komplikationsraten (Leclercq et al., 2016), der erhöhte technische Aufwand und die Notwendigkeit einer größeren operativen Vorerfahrung der Behandelnden. Auch der vermeintliche Vorteil kleinerer Operationsnarben wird durch die zwar längere, jedoch unauffällige und wenig störende Narbe nach offener Resektion relativiert. Andere Behandlungsmethoden wie Aspiration oder Infiltration weisen hohe Rezidivraten auf, weshalb diese nicht primär zu empfehlen sind (Zeidenberg et al., 2016, Varley et al., 1997).

Letztendlich entscheiden die Patientinnen und Patienten selbst, welche Therapie für sie in Frage kommt. Hierbei ist zu beachten, dass die beratende Ärztin oder der beratende Arzt den Patientinnen und Patienten, entsprechend dem Prinzip der informierten Einwilligung, jede Therapieoption mit den jeweiligen Vor- und Nachteilen darlegt. Die Zusammenschau der Ergebnisse der vorliegenden Arbeit gibt jedoch einen Hinweis darauf, dass Patientinnen und Patienten weiterhin eine offen-chirurgische Handgelenkganglionexzision bei

entsprechendem Leidensdruck gegenüber anderen Therapiemöglichkeiten empfohlen werden kann.



## 6. Zusammenfassung

Ganglien sind mit Mucin gefüllte, gutartige Raumforderungen, die in Verbindung zu einer Gelenkkapsel stehen und in den meisten Fällen am Handgelenk lokalisiert sind. Die allgemeine Inzidenz von Handgelenksganglien ist unbekannt, wobei eine altersabhängige Häufung im zweiten und vierten Lebensjahrzent sowie bei Frauen zu beobachten ist. Die Lebenszeitprävalenz wird auf bis zu 50% geschätzt. Ätiologie und Pathogenese von Handgelenksganglien sind bis heute nicht vollständig geklärt. Handgelenksganglien werden meist klinisch diagnostiziert und bedürfen nur in Ausnahmefällen einer über eine sonographische Untersuchung hinausgehenden bildgebenden Diagnostik. Schmerzen und Bewegungseinschränkungen gehören zu den häufigsten von Patientinnen und Patienten berichteten Symptomen. Die Therapie von Handgelenksganglien umfasst konservative als auch operative Methoden, inklusive der offenen oder arthroskopischen Resektion. Rezidive von Handgelenksganglien treten vor allem bei konservativer Therapie häufig auf.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, die offene Handgelenksganglienresektion hinsichtlich Rezidivraten, Patientinnen- und Patientenbewertung sowie der Veränderung der von Patientinnen und Patienten angegebenen Beschwerden zu evaluieren. Ein weiteres Ziel ist es, mögliche Prädiktoren für das Auftreten von Rezidiven von Handgelenksganglien nach offener Resektion zu identifizieren.

In die vorliegende retrospektive Studie wurden Patientinnen und Patienten eingeschlossen, die im Zeitraum von Januar 2003 bis Dezember 2010 in der Berufsgenossenschaftlichen Unfallklinik Tübingen an einem Handgelenksganglion operiert worden waren. Neben einer Auswertung der Patientinnen- und Patientenakte umfasste die Datenerhebung Fragebögen an und Interviews mit den Patientinnen und Patienten, sowie eine klinische Nachuntersuchung. Die gesammelten Daten wurden sowohl deskriptiv ausgewertet als auch hinsichtlich Gruppenunterschieden statistisch analysiert. Mögliche Prädiktoren für das Auftreten von Rezidiven wurden mittels univariater

logistischer Regressionsmodelle untersucht. Ergänzt wurde die Datenerhebung und -auswertung durch eine systematische Literaturrecherche.

Im Rahmen dieser Arbeit konnten vollständige Datensätze von 70 Patientinnen und Patienten mit einem durchschnittlichen Alter von 40,6 Jahren und einem Frauenanteil von 62,9% ausgewertet werden. Schmerzen und Bewegungseinschränkungen stellten die hauptsächlichen Anlässe für die Ganglienresektion dar. Alle Ganglien konnten komplikationslos operativ reseziert werden. Hinsichtlich der Schmerzen in Ruhe als auch bei Belastung zeigte sich eine signifikante Reduktion im post- zu präoperativen Vergleich. Keine statistisch signifikanten Unterschiede fanden sich bezogen auf postoperative Bewegungseinschränkungen und die grobe Griffkraft des operierten Handgelenks im Vergleich zu dem nicht-operierten Handgelenk. Die mittels DASH-Score erfassten postoperativen Einschränkungen im Alltag fielen niedrig aus und eine postoperativ vorliegende Hyperlaxität des Handgelenks wurde bei knapp einem Fünftel der Patientinnen und Patienten festgestellt. Des Weiteren fiel die mittels POSAS-Scores beurteilte Operationsnarbe in über 90% der Fälle unauffällig aus. Die Rezidivrate des Ganglions bezogen auf den gesamten Nachbeobachtungszeitraum lag bei 18,6%. Statistisch signifikante Prädiktoren für das Auftreten eines Rezidivganglions konnten nicht identifiziert werden. Mehr als 94% der Patientinnen und Patienten gaben an, sich auch in Zukunft in der Berufsgenossenschaftlichen Unfallklinik Tübingen an einem Handgelenksganglion operieren lassen zu wollen.

Die in dieser Arbeit untersuchte offen chirurgische Ganglionexzision am Handgelenk wies eine niedrige Komplikationsrate, eine moderate Rezidivrate sowie eine hohe Patientinnen- und Patientenzufriedenheit auf. Für diese Therapiemodalität sprechen geringe postoperative Einschränkungen in Bezug auf das Bewegungsausmaß des Handgelenks und die Kraftentwicklung. Das Risiko einer ästhetisch störenden oder schmerzhaften Operationsnarbe war ebenfalls gering. In Zusammenschau der Ergebnisse und unter Berücksichtigung der allgemeinen Limitationen einer retrospektiven Studie, kann den Patientinnen und Patienten eine offen-chirurgische Handgelenksganglionexzision weiterhin empfohlen werden.

## 7. Literaturverzeichnis

- AHSAN, Z. S. & YAO, J. 2012. Complications of wrist arthroscopy. *Arthroscopy*, 28, 855-9.
- AHSAN, Z. S. & YAO, J. 2014. Arthroscopic dorsal wrist ganglion excision with color-aided visualization of the stalk: minimum 1-year follow-up. *Hand (N Y)*, 9, 205-8.
- AJEKIGBE, L. & STOTHARD, J. 2006. The effectiveness of sodium tetradecyl sulfate in the treatment of wrist ganglia. *Can J Plast Surg*, 14, 28-30.
- AMADIO, P. C. 1997. Outcomes assessment in hand surgery. What's new? *Clin Plast Surg*, 24, 191-4.
- ANDREN, L. & EIKEN, O. 1971. Arthrographic studies of wrist ganglions. *J Bone Joint Surg Am*, 53, 299-302.
- ANGELIDES, A. C. & WALLACE, P. F. 1976. The dorsal ganglion of the wrist: its pathogenesis, gross and microscopic anatomy, and surgical treatment. *J Hand Surg Am*, 1, 228-35.
- ASLANI, H., NAJAFI, A. & ZAAFERANI, Z. 2012. Prospective outcomes of arthroscopic treatment of dorsal wrist ganglia. *Orthopedics*, 35, e365-70.
- BALAZS, G. C., DONOHUE, M. A., DRAKE, M. L., IPSEN, D., NANOS, G. P., 3RD & TINTLE, S. M. 2015. Outcomes of Open Dorsal Wrist Ganglion Excision in Active-Duty Military Personnel. *J Hand Surg Am*, 40, 1739-47.
- BALAZS, G. C., DWORAK, T. C., TROPF, J., NANOS, G. P., 3RD & TINTLE, S. M. 2016. Incidence and Risk Factors for Volar Wrist Ganglia in the U.S. Military and Civilian Populations. *J Hand Surg Am*, 41, 1064-1070.
- BARDELEBEN, A. & VIDAL, A. T. 1859. *Lehrbuch der Chirurgie und Operationslehre*, Verlag G. Reimer.
- BARNES, W. E., LARSEN, R. D. & POSCH, J. L. 1964. Review of Ganglia of the Hand and Wrist with Analysis of Surgical Treatment. *Plast Reconstr Surg*, 34, 570-8.
- BAUER, H. 2010. Cockpit und OP-Saal: Checklisten verbessern Sicherheit. Available: [https://www.dgch.de/fileadmin/media/pdf/dgch/Sicherheitschecklist\\_Artikel\\_Bauer.pdf](https://www.dgch.de/fileadmin/media/pdf/dgch/Sicherheitschecklist_Artikel_Bauer.pdf) [Accessed 02.01.2024].
- BEATON, D. E., KATZ, J. N., FOSSEL, A. H., WRIGHT, J. G., TARASUK, V. & BOMBARDIER, C. 2001. Measuring the whole or the parts? Validity, reliability, and responsiveness of the Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand outcome measure in different regions of the upper extremity. *J Hand Ther*, 14, 128-46.
- BERGHOFF, R. A., JR. & AMADIO, P. C. 1993. [Dorsal wrist ganglion. Cause of dorsal wrist pain]. *Orthopade*, 22, 30-5.
- BIENZ, T. & RAPHAEL, J. S. 1999. Arthroscopic resection of the dorsal ganglia of the wrist. *Hand Clin*, 15, 429-34.
- BOHANNON, R. W. 2019. Grip Strength: An Indispensable Biomarker For Older Adults. *Clin Interv Aging*, 14, 1681-1691.
- BORISCH, N. 2014. [Arthroscopic resection of dorsal wrist ganglia]. *Handchir Mikrochir Plast Chir*, 46, 307-14.
- BORISCH, N. 2016. Arthroscopic resection of occult dorsal wrist ganglia. *Arch Orthop Trauma Surg*, 136, 1473-80.

- BRAM, J. T., FALK, D. P., CHANG, B., TY, J. M., LIN, I. C., FAZAL, F. Z. & SHAH, A. S. 2021. Clinical Presentation and Characteristics of Hand and Wrist Ganglion Cysts in Children. *J Hand Surg Am*, 46, 1122 e1-1122 e9.
- BREIDAHL, W. H. & ADLER, R. S. 1996. Ultrasound-guided injection of ganglia with coricosteroids. *Skeletal Radiol*, 25, 635-8.
- BURKE, F. D., MELIKYAN, E. Y., BRADLEY, M. J. & DIAS, J. J. 2003. Primary care referral protocol for wrist ganglia. *Postgrad Med J*, 79, 329-31.
- CALIF, E., STAHL, S. & STAHL, S. 2005. Simple wrist ganglia in children: a follow-up study. *J Pediatr Orthop B*, 14, 448-50.
- CARDINAL, E., BUCKWALTER, K. A., BRAUNSTEIN, E. M. & MIH, A. D. 1994. Occult dorsal carpal ganglion: comparison of US and MR imaging. *Radiology*, 193, 259-62.
- CHANGULANI, M., OKONKWO, U., KESWANI, T. & KALAIRAJAH, Y. 2008. Outcome evaluation measures for wrist and hand: which one to choose? *Int Orthop*, 32, 1-6.
- CHASSAT, R., NOURISSAT, G., CHAUMEIL, G. & DUMONTIER, C. 2006. [Arthroscopic treatment of dorsal ganglion cyst at the wrist. About 54 cases]. *Chir Main*, 25, 146-51.
- CHATTERJEE, S., BASU, A., GUPTA, S. & BISWAS, S. 2014. Comparative Study of Recurrence and Complications Using Various Sclerosants by Single Dart Technique in Treatment of Ganglion Cysts. *Indian J Surg*, 76, 350-3.
- CHEN, A. C., LEE, W. C., HSU, K. Y., CHAN, Y. S., YUAN, L. J. & CHANG, C. H. 2010. Arthroscopic ganglionectomy through an intrafocal cystic portal for wrist ganglia. *Arthroscopy*, 26, 617-22.
- CHHABRA, S., CHHABRA, N., KAUR, A. & GUPTA, N. 2017. Wound Healing Concepts in Clinical Practice of OMFS. *J Maxillofac Oral Surg*, 16, 403-423.
- CITRON, N., PERRY, A. & WARDLE, N. 2004. Fascial flap for recurrent ganglion. *Chir Main*, 23, 24-6.
- CLAY, N. R. & CLEMENT, D. A. 1988. The treatment of dorsal wrist ganglia by radical excision. *J Hand Surg Br*, 13, 187-91.
- CLERICO, C., BENATAR, M. & DUMONTIER, C. 2014. Radial artery pseudoaneurysm: a rare complication after arthroscopic treatment of a volar wrist ganglion in a hemophilia patient. *Chir Main*, 33, 361-3.
- COFFEY, M. J., RAHMAN, M. F. & THIRKANNAD, S. M. 2008. Pediatric ganglion cysts of the hand and wrist: an epidemiologic analysis. *Hand (N Y)*, 3, 359-62.
- COHEN, J. 1992. Statistical Power Analysis. *Current Directions in Psychological Science*, 1, 98-101.
- COOPER, A. R. & ELFAR, J. C. 2013. Extensor tendon lacerations from arthroscopic excision of dorsal wrist ganglion: case report. *J Hand Surg Am*, 38, 1957-9.
- CRAIK, J. D. & WALSH, S. P. 2012. Patient outcomes following wrist ganglion excision surgery. *J Hand Surg Eur Vol*, 37, 673-7.
- CRAWFORD, G. P. & TALEISNIK, J. 1983. Rotatory subluxation of the scaphoid after excision of dorsal carpal ganglion and wrist manipulation--a case report. *J Hand Surg Am*, 8, 921-5.

- DE SMET, L. 2008. The DASH questionnaire and score in the evaluation of hand and wrist disorders. *Acta Orthop Belg*, 74, 575-81.
- DERMON, A., KAPETANAKIS, S., FISKA, A., ALPANTAKI, K. & KAZAKOS, K. 2011. Ganglionectomy without repairing the bursal defect: long-term results in a series of 124 wrist ganglia. *Clin Orthop Surg*, 3, 152-6.
- DI STADIO, A. & RALLI, M. 2017. Systemic Lupus Erythematosus and hearing disorders: Literature review and meta-analysis of clinical and temporal bone findings. *J Int Med Res*, 45, 1470-1480.
- DIAS, J. & BUCH, K. 2003. Palmar Wrist Ganglion: Does Intervention Improve Outcome A Prospective Study of the Natural History and Patient-Reported Treatment Outcomes. *Journal of Hand Surgery*, 28, 172-176.
- DIAS, J. J., DHUKARAM, V. & KUMAR, P. 2007. The natural history of untreated dorsal wrist ganglia and patient reported outcome 6 years after intervention. *J Hand Surg Eur Vol*, 32, 502-8.
- DIAS, J. J., RAJAN, R. A. & THOMPSON, J. R. 2008. Which questionnaire is best? The reliability, validity and ease of use of the Patient Evaluation Measure, the Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand and the Michigan Hand Outcome Measure. *J Hand Surg Eur Vol*, 33, 9-17.
- DRAAIJERS, L. J., TEMPELMAN, F. R., BOTMAN, Y. A., TUINEBREIJER, W. E., MIDDELKOOP, E., KREIS, R. W. & VAN ZUIJLEN, P. P. 2004. The patient and observer scar assessment scale: a reliable and feasible tool for scar evaluation. *Plast Reconstr Surg*, 113, 1960-5; discussion 1966-7.
- DUMONTIER, C., CHAUMEIL, G., CHASSAT, R. & NOURISSAT, G. 2006. [Arthroscopic treatment of dorsal wrist ganglia]. *Chir Main*, 25 Suppl 1, S214-20.
- DUNCAN, K. H. & LEWIS, R. C., JR. 1988. Scapholunate instability following ganglion cyst excision. A case report. *Clin Orthop Relat Res*, 250-3.
- EDWARDS, S. G. & JOHANSEN, J. A. 2009. Prospective outcomes and associations of wrist ganglion cysts resected arthroscopically. *J Hand Surg Am*, 34, 395-400.
- ELLER, J. T. 1746. *Exposition anatomique de l'origine et de la formation du ganglion*, Académie Royale des Sciences et des Belles Lettres de Berlin, Libraire de la Cour & de l'Académie Royale.
- EMAMIFAR, A., BJOERNDAL, K. & HANSEN, I. M. 2016. Is Hearing Impairment Associated with Rheumatoid Arthritis? A Review. *Open Rheumatol J*, 10, 26-32.
- EWALD, S. & KOHLER, U. 1991. Handkraft: Richtwerte bei Erwachsenen. *Ergotherapie*, 9/91, 4-11.
- FAITHFULL, D. K. & SEETO, B. G. 2000. The simple wrist ganglion--more than a minor surgical procedure? *Hand Surg*, 5, 139-43.
- FERNANDES, C. H., MEIRELLES, L. M., RADUAN NETO, J., FERNANDES, M., DOS SANTOS, J. B. G. & FALOPPA, F. 2019. Arthroscopic Resection of Dorsal Wrist Ganglion: Results and Rate of Recurrence Over a Minimum Follow-up of 4 Years. *Hand (N Y)*, 14, 236-241.
- FERNANDES, C. H., MIRANDA, C. D., DOS SANTOS, J. B. & FALOPPA, F. 2014. A systematic review of complications and recurrence rate of arthroscopic resection of volar wrist ganglion. *Hand Surg*, 19, 475-80.

- FINSEN, V., HABERG, O. & BORCHGREVINK, G. E. 2014. Surgery for wrist Ganglia: one-hundred and twenty-two patients reviewed 8 years after operation. *Orthop Rev (Pavia)*, 6, 5162.
- GALLEGO, S. & MATHOULIN, C. 2010. Arthroscopic resection of dorsal wrist ganglia: 114 cases with minimum follow-up of 2 years. *Arthroscopy*, 26, 1675-82.
- GAMA, C. 1977. New technic for surgical treatment of wrist ganglion. *Int Surg*, 62, 22-3.
- GOLDSMITH, S. & YANG, S. S. 2008. Magnetic resonance imaging in the diagnosis of occult dorsal wrist ganglions. *J Hand Surg Eur Vol*, 33, 595-9.
- GOTH, D. 1993. [Retinaculum-plasty in dorsal wrist ganglion]. *Handchir Mikrochir Plast Chir*, 25, 230-1.
- GRAY, J., ZUHLKE, T., EIZEMBER, S. & SRINIVASAN, R. 2017. Dry Arthroscopic Excision of Dorsal Wrist Ganglion. *Arthrosc Tech*, 6, e207-e211.
- GREEN, D. P. & WOLFE, S. W. 2011. *Green's Operative Hand Surgery*, Elsevier/Churchill Livingstone.
- GREENDYKE, S. D., WILSON, M. & SHEPLER, T. R. 1992. Anterior wrist ganglia from the scaphotrapezial joint. *J Hand Surg Am*, 17, 487-90.
- GUDE, W. & MORELLI, V. 2008. Ganglion cysts of the wrist: pathophysiology, clinical picture, and management. *Curr Rev Musculoskelet Med*, 1, 205-11.
- GUITTON, T. G., VAN LEERDAM, R. H. & RING, D. 2010. Necessity of routine pathological examination after surgical excision of wrist ganglions. *J Hand Surg Am*, 35, 905-8.
- GUMUS, N. 2009. A new sclerotherapy technique for the wrist ganglion: transcutaneous electrocauterization. *Ann Plast Surg*, 63, 42-4.
- GUNDES, H., CIRPICI, Y., SARLAK, A. & MUEZZINOGLU, S. 2000. Prognosis of wrist ganglion operations. *Acta Orthop Belg*, 66, 363-7.
- GUNTHER, C. M., BURGER, A., RICKERT, M., CRISPIN, A. & SCHULZ, C. U. 2008. Grip strength in healthy caucasian adults: reference values. *J Hand Surg Am*, 33, 558-65.
- HAWKER, G. A., MIAN, S., KENDZERSKA, T. & FRENCH, M. 2011. Measures of adult pain: Visual Analog Scale for Pain (VAS Pain), Numeric Rating Scale for Pain (NRS Pain), McGill Pain Questionnaire (MPQ), Short-Form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), Chronic Pain Grade Scale (CPGS), Short Form-36 Bodily Pain Scale (SF-36 BPS), and Measure of Intermittent and Constant Osteoarthritis Pain (ICOAP). *Arthritis Care Res (Hoboken)*, 63 Suppl 11, S240-52.
- HEAD, L., ALLEN, M. & BOYD, K. U. 2015a. Long-term outcomes and patient satisfaction following wrist ganglion aspiration. *Plast Surg (Oakv)*, 23, 51-3.
- HEAD, L., GENCARELLI, J. R., ALLEN, M. & BOYD, K. U. 2015b. Wrist ganglion treatment: systematic review and meta-analysis. *J Hand Surg Am*, 40, 546-53 e8.
- HEISTER, L. 1743. *Compendium medicinae practicae, cui praemissa est de medicinae mechanicae prastantia dissertatio*, Janssonius-Waesbergius.
- HENLE, J. 1846. *Handbuch der rationellen Pathologie*, Friedrich Bieweg und Sohn, Braunschweig.
- HO, P. C., GRIFFITHS, J., LO, W. N., YEN, C. H. & HUNG, L. K. 2001. Current treatment of ganglion of the wrist. *Hand Surg*, 6, 49-58.

- HO, P. C., LAW, B. K. & HUNG, L. K. 2006. [Arthroscopic Volar Wrist Ganglionectomy.]. *Chir Main*, 25S1, S221-S230.
- HO, P. C., LO, W. N. & HUNG, L. K. 2003. Arthroscopic resection of volar ganglion of the wrist: A new technique. *Arthroscopy*, 19, 218-21.
- HOEFTMANN, H. 1876. *Ueber Ganglien und chronisch fungöse Sehnenscheiden-Entzündung (Hygroma proliferum Virchow)*, Julius Jacoby.
- HOLM, P. C. & PANDEY, S. D. 1973. Treatment of ganglia of the hand and wrist with aspiration and injection of hydrocortisone. *Hand*, 5, 63-8.
- HUDAK, P. L., AMADIO, P. C. & BOMBARDIER, C. 1996. Development of an upper extremity outcome measure: the DASH (disabilities of the arm, shoulder and hand) [corrected]. The Upper Extremity Collaborative Group (UECG). *Am J Ind Med*, 29, 602-8.
- HWANG, J. J., GOLDFARB, C. A., GELBERMAN, R. H. & BOYER, M. I. 1999. The effect of dorsal carpal ganglion excision on the scaphoid shift test. *J Hand Surg Br*, 24, 106-8.
- INCEL, N. A., CECELI, E., DURUKAN, P. B., ERDEM, H. R. & YORGANCIOGLU, Z. R. 2002. Grip strength: effect of hand dominance. *Singapore Med J*, 43, 234-7.
- JACOBS, L. G. & GOVAERS, K. J. 1990. The volar wrist ganglion: just a simple cyst? *J Hand Surg Br*, 15, 342-6.
- JAGERS OP AKKERHUIS, M., VAN DER HEIJDEN, M. & BRINK, P. R. 2002. Hyaluronidase versus surgical excision of ganglia: a prospective, randomized clinical trial. *J Hand Surg Br*, 27, 256-8.
- JANZON, L. & NIECHAJEV, I. A. 1981. Wrist ganglia. Incidence and recurrence rate after operation. *Scand J Plast Reconstr Surg*, 15, 53-6.
- JESTER, A., HARTH, A., RAUCH, J. & GERMANN, G. 2010. [DASH data of non-clinical versus clinical groups of persons--a comparative study of T-norms for clinical use]. *Handchir Mikrochir Plast Chir*, 42, 55-64.
- JUUL-KRISTENSEN, B., SCHMEDLING, K., ROMBAUT, L., LUND, H. & ENGELBERT, R. H. 2017. Measurement properties of clinical assessment methods for classifying generalized joint hypermobility-A systematic review. *Am J Med Genet C Semin Med Genet*, 175, 116-147.
- KANG, L., AKELMAN, E. & WEISS, A. P. 2008. Arthroscopic versus open dorsal ganglion excision: a prospective, randomized comparison of rates of recurrence and of residual pain. *J Hand Surg Am*, 33, 471-5.
- KAPRAL, W., ZAWODSKY, F. & BIEN, I. 1978. [The typical wrist ganglion]. *Chirurg*, 49, 184-8.
- KHAN, P. S. & HAYAT, H. 2011. Surgical excision versus aspiration combined with intralesional triamcinolone acetonide injection plus wrist immobilization therapy in the treatment of dorsal wrist ganglion; a randomized controlled trial. *J Hand Microsurg*, 3, 55-7.
- KIM, J. P., SEO, J. B., PARK, H. G. & PARK, Y. H. 2013. Arthroscopic excision of dorsal wrist ganglion: factors related to recurrence and postoperative residual pain. *Arthroscopy*, 29, 1019-24.

- KIM, K. M., KANG, E. Y., LEE, S. H., JUNG, A. Y., NAM, D. H. & CHEON, J. H. 2014. Therapeutic approach of wrist ganglion using electroacupuncture: two case reports. *Ann Rehabil Med*, 38, 415-20.
- KISSEL, J. A. & WONG, C. 2017. Ganglion cyst of the wrist treated with electroacupuncture: a case report. *J Can Chiropr Assoc*, 61, 269-276.
- KORKMAZ, M., OZTURK, H., AMANVERMEZ SENARSLAN, D. & ERDOGAN, Y. 2013. Aspiration and methylprednisolone injection to the cavity with IV cannula needle in the treatment of volar wrist ganglia: New technique. *Pak J Med Sci*, 29, 103-6.
- LECLERCQ, C., MATHOULIN, C. & MEMBERS OF, E. 2016. Complications of Wrist Arthroscopy: A Multicenter Study Based on 10,107 Arthroscopies. *J Wrist Surg*, 5, 320-326.
- LEDDERHOSE, V. 1893. Die Ätiologie der karpalen Ganglien. *Deutsche Zeitschrift für Chirurgie*, 37.
- LEE, S. C., WU, L. C., CHIANG, S. L., LU, L. H., CHEN, C. Y., LIN, C. H., NI, C. H. & LIN, C. H. 2020. Validating the Capability for Measuring Age-Related Changes in Grip-Force Strength Using a Digital Hand-Held Dynamometer in Healthy Young and Elderly Adults. *Biomed Res Int*, 2020, 6936879.
- LEYK, D., GORGES, W., RIDDER, D., WUNDERLICH, M., RÜTHER, T., SIEVERT, A. & ESSFELD, D. 2007. Hand-grip strength of young men, women and highly trained female athletes. *Eur J Appl Physiol*, 99, 415-21.
- LIDDER, S., RANAWAT, V. & AHRENS, P. 2009. Surgical excision of wrist ganglia; literature review and nine-year retrospective study of recurrence and patient satisfaction. *Orthop Rev (Pavia)*, 1, e5.
- LOWDEN, C. M., ATTIAH, M., GARVIN, G., MACDERMID, J. C., OSMAN, S. & FABER, K. J. 2005. The prevalence of wrist ganglia in an asymptomatic population: magnetic resonance evaluation. *The Journal of Hand Surgery: British & European Volume*, 30, 302-306.
- LUCHETTI, R., BADIA, A., ALFARANO, M., ORBAY, J., INDRIAGO, I. & MUSTAPHA, B. 2000. Arthroscopic resection of dorsal wrist ganglia and treatment of recurrences. *J Hand Surg Br*, 25, 38-40.
- LYLE, F. M. 1941. RADIATION TREATMENT OF GANGLIA OF THE WRIST AND HAND. *JBJS*, 23, 162-163.
- MACCOLLUM, M. S. 1977. Dorsal wrist ganglions in children. *J Hand Surg Am*, 2, 325.
- MACDONALD, A., WOOD, R. & CHAPMAN, P. 2013. Volar wrist ganglion presenting as trigger finger. *J Hand Surg Eur Vol*, 38, 327-8.
- MAHER, D. P. 1989. Mycobacterium fortuitum infection following treatment of a ganglion cyst: case report and literature review. *Orthop Rev*, 18, 1193-6.
- MAK, M. C., HO, P. C., TSE, W. L. & WONG, C. W. 2013. Arthroscopic resection of wrist ganglion arising from the lunotriquetral joint. *J Wrist Surg*, 2, 355-8.
- MARTINI, A. K. 2004. *Orthopädische Handchirurgie*, Steinkopff-Verlag Heidelberg.
- MATHOULIN, C., HOYOS, A. & PELAEZ, J. 2004. Arthroscopic resection of wrist ganglia. *Hand Surg*, 9, 159-64.
- MATHOULIN, C. & MASSARELLA, M. 2006. [Therapeutic interest of wrist arthroscopy about 1000 cases.]. *Chir Main*, 25S1, S145-S160.



- MAW, A. & RENAUT, A. J. 1996. Pseudoaneurysm of the radial artery complicating excision of a wrist ganglion. *J Hand Surg Br*, 21, 783-4.
- MCKEON, K., BOYER, M. I. & GOLDFARB, C. A. 2006. Use of routine histologic evaluation of carpal ganglions. *J Hand Surg Am*, 31, 284-8.
- MCKEON, K. E., LONDON, D. A., OSEI, D. A., GELBERMAN, R. H., GOLDFARB, C. A., BOYER, M. I. & CALFEE, R. P. 2013. Ligamentous hyperlaxity and dorsal wrist ganglions. *J Hand Surg Am*, 38, 2138-43.
- MEENA, S. & GUPTA, A. 2014. Dorsal wrist ganglion: Current review of literature. *J Clin Orthop Trauma*, 5, 59-64.
- MOONS, K. G., DE GROOT, J. A., BOUWMEESTER, W., VERGOUWE, Y., MALLETT, S., ALTMAN, D. G., REITSMA, J. B. & COLLINS, G. S. 2014. Critical appraisal and data extraction for systematic reviews of prediction modelling studies: the CHARMS checklist. *PLoS Med*, 11, e1001744.
- NAAM, N. H. 2012. Synovial fistula as a complication of recurrent dorsal wrist ganglion excision: case report. *J Hand Surg Am*, 37, 1225-8.
- NELSON, C. L., SAWMILLER, S. & PHALEN, G. S. 1972. Ganglions of the wrist and hand. *J Bone Joint Surg Am*, 54, 1459-64.
- NEPHRON 2014. Micrograph showing a ganglion cyst. H&E stain.
- NIGST, H. 1976. [Ulnar nerve neuropathy in the wrist region: surgical findings]. *Handchirurgie*, 8, 125-6.
- NISHIKAWA, S., TOH, S., MIURA, H., ARAI, K. & IRIE, T. 2001. Arthroscopic diagnosis and treatment of dorsal wrist ganglion. *J Hand Surg Br*, 26, 547-9.
- NOTA, S. P., STROOKER, J. A. & RING, D. 2014. Differences in response rates between mail, e-mail, and telephone follow-up in hand surgery research. *Hand (N Y)*, 9, 504-10.
- O'CATHAIN, A. & THOMAS, K. J. 2004. "Any other comments?" Open questions on questionnaires - a bane or a bonus to research? *BMC Med Res Methodol*, 4, 25.
- OKADA, K., MIYAKE, J., KATAOKA, T., MORITOMO, H., MURASE, T. & YOSHIKAWA, H. 2012. Median nerve neuropathy in the forearm due to recurrence of anterior wrist ganglion that originates from the scaphotrapezial joint: Case Report. *J Brachial Plex Peripher Nerve Inj*, 7, 1.
- OSTERWALDER, J. J., WIDRIG, R., STOBER, R. & GACHTER, A. 1997. Diagnostic validity of ultrasound in patients with persistent wrist pain and suspected occult ganglion. *J Hand Surg Am*, 22, 1034-40.
- PARAMHANS, D., NAYAK, D., MATHUR, R. K. & KUSHWAH, K. 2010. Double dart technique of instillation of triamcinolone in ganglion over the wrist. *J Cutan Aesthet Surg*, 3, 29-31.
- PAUL, A. S. & SOCHART, D. H. 1997. Improving the results of ganglion aspiration by the use of hyaluronidase. *J Hand Surg Br*, 22, 219-21.
- PAVLOU, M., AMBLER, G., SEAMAN, S., DE IORIO, M. & OMAR, R. Z. 2016. Review and evaluation of penalised regression methods for risk prediction in low-dimensional data with few events. *Stat Med*, 35, 1159-77.
- PETERS, F., VRANCEANU, A. M., ELBON, M. & RING, D. 2013. Ganglions of the hand and wrist: determinants of treatment choice. *J Hand Surg Eur Vol*, 38, 151-7.

- PETERSEN, P., PETRICK, M., CONNOR, H. & CONKLIN, D. 1989. Grip strength and hand dominance: challenging the 10% rule. *Am J Occup Ther*, 43, 444-7.
- POVLSEN, B. & PECKETT, W. R. 2001. Arthroscopic findings in patients with painful wrist ganglia. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg*, 35, 323-8.
- POVLSEN, B. & TAVAKKOLIZADEH, A. 2004. Outcome of surgery in patients with painful dorsal wrist ganglia and arthroscopic confirmed ligament injury: a five-year follow-up. *Hand Surg*, 9, 171-3.
- PSAILA, J. V. & MANSEL, R. E. 1978. The surface ultrastructure of ganglia. *J Bone Joint Surg Br*, 60-B, 228-33.
- RAHNE, T., CLAUSS, F., PLONTKE, S. K. & KEYSER, G. 2017. Prevalence of hearing impairment in patients with rheumatoid arthritis, granulomatosis with polyangiitis (GPA, Wegener's granulomatosis), or systemic lupus erythematosus. *Clin Rheumatol*, 36, 1501-1510.
- RATHOD, C. M., NEMADE, A. S. & BADOLE, C. M. 2011. Treatment of dorsal wrist ganglia by transfixation technique. *Niger J Clin Pract*, 14, 445-8.
- RIZZO, M., BERGER, R. A., STEINMANN, S. P. & BISHOP, A. T. 2004. Arthroscopic resection in the management of dorsal wrist ganglions: results with a minimum 2-year follow-up period. *J Hand Surg Am*, 29, 59-62.
- ROBERTS, H. C., DENISON, H. J., MARTIN, H. J., PATEL, H. P., SYDDALL, H., COOPER, C. & SAYER, A. A. 2011. A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: towards a standardised approach. *Age Ageing*, 40, 423-9.
- ROCCHI, L., CANAL, A., PELAEZ, J., FANFANI, F. & CATALANO, F. 2006. Results and complications in dorsal and volar wrist Ganglia arthroscopic resection. *Hand Surg*, 11, 21-6.
- ROLLINS, K. E., OLLIVERE, B. J. & JOHNSTON, P. 2013. Predicting successful outcomes of wrist and finger Ganglia. *Hand Surg*, 18, 41-4.
- ROSSON, J. W. & WALKER, G. 1989. The natural history of ganglia in children. *J Bone Joint Surg Br*, 71, 707-8.
- ROTHMUND, M. 2008. *Safe Surgery Saves Lives* [Online]. Berlin, Germany. Available: [https://www.dgch.de/fileadmin/media/pdf/dgch/Sicherheitschecklist\\_Artikel\\_Rothmund.pdf](https://www.dgch.de/fileadmin/media/pdf/dgch/Sicherheitschecklist_Artikel_Rothmund.pdf) [Accessed 02.01.2024 2024].
- SAWYER, G. A., DASILVA, M. F. & AKELMAN, E. 2012. Volar wrist ganglion excision through the flexor carpi radialis sheath. *Tech Hand Up Extrem Surg*, 16, 145-7.
- SCHICKE, S., HOIGNE, D., ZWIPP, H. & GRUNERT, J. 2011. [Ganglia of the hand and wrist--a retrospective study on the origination of recurrences]. *Handchir Mikrochir Plast Chir*, 43, 298-301.
- SCHMIDT, R. T. & TOEWS, J. V. 1970. Grip strength as measured by the Jamar dynamometer. *Arch Phys Med Rehabil*, 51, 321-7.
- SCHRANK, C., MEIRER, R., STABLER, A., NERLICH, A., REISER, M. & PUTZ, R. 2003. Morphology and topography of intraosseous ganglion cysts in the carpus: an anatomic, histopathologic, and magnetic resonance imaging correlation study. *J Hand Surg Am*, 28, 52-61.
- SCHWARZ, J., KÄCH, W., BRUDERER ENZLER, H., KELLER, M., DE SIMONI, C., SEIDMANN, S. & WESTPHALEN, A. 2023. *Datenanalyse mit SPSS- Unterschiede - Wilcoxon-*

Test [Online]. Available:

[https://www.methodenberatung.uzh.ch/de/datenanalyse\\_spss/unterschiede/zentral/wilkoxon.html](https://www.methodenberatung.uzh.ch/de/datenanalyse_spss/unterschiede/zentral/wilkoxon.html) [Accessed 01.01.2024 2024].

- SHIH, J. T., HUNG, S. T., LEE, H. M. & TAN, C. M. 2002. Dorsal ganglion of the wrist: results of treatment by arthroscopic resection. *Hand Surg*, 7, 1-5.
- SHIROL, S. S., HARINI, B. S., NAGARAJRAO, S. & MOHAMMED MANSOOR, A. 2016. Comparative Study of Recurrence and Complications Using Various Sclerosants by Single Dart Technique in Treatment of Ganglion Cysts. *Indian J Surg*, 78, 338.
- SIMON CYPEL, T. K., MRAD, A., SOMERS, G. & ZUKER, R. M. 2011. Ganglion cyst in children: Reviewing treatment and recurrence rates. *Can J Plast Surg*, 19, 53-5.
- SINGHAL, R., ANGMO, N., GUPTA, S., KUMAR, V. & MEHTANI, A. 2005. Ganglion cysts of the wrist : a prospective study of a simple outpatient management. *Acta Orthop Belg*, 71, 528-34.
- SMITS-ENGELSMAN, B., KLERKS, M. & KIRBY, A. 2011. Beighton score: a valid measure for generalized hypermobility in children. *J Pediatr*, 158, 119-23, 123 e1-4.
- SPENCER, E. A., BRASSEY, J. & MAHTANI, K. 2017. Recall bias. In: COLLABORATION, C. O. B. (ed.). <https://www.catalogueofbiases.org/biases/recall-bias>.
- STAHL, S., HENTSCHEL, P., KETELSEN, D., GROSSE, U., HELD, M., WAHLER, T., SYHA, R., SCHALLER, H. E., NIKOLAOU, K. & GROZINGER, G. 2017. Results of a prospective clinical study on the diagnostic performance of standard magnetic resonance imaging in comparison to a combination of 3T MRI and additional CT imaging in Kienbock's disease. *Eur J Radiol*, 90, 212-219.
- STAUSBERG, J., KOCH, D., INGENERF, J. & BETZLER, M. 2003. Comparing paper-based with electronic patient records: lessons learned during a study on diagnosis and procedure codes. *J Am Med Inform Assoc*, 10, 470-7.
- STEPHEN, A. B., LYONS, A. R. & DAVIS, T. R. 1999. A prospective study of two conservative treatments for ganglia of the wrist. *J Hand Surg Br*, 24, 104-5.
- SU, Y., XIE, Y., QIN, J. & NAN, G. 2015. Visualization of the wrist ganglion capsule by methylene blue staining as an aid for complete resection in children. *J Hand Surg Am*, 40, 685-7.
- SUZUKI, Y., MATSUI, Y., HIRANO, Y., KONDO, I., NEMOTO, T., TANIMOTO, M. & ARAI, H. 2023. Relationships among Grip Strength Measurement, Response Time, and Frailty Criteria. *J Frailty Aging*, 12, 182-188.
- TALLIA, A. F. & CARDONE, D. A. 2003. Diagnostic and therapeutic injection of the wrist and hand region. *Am Fam Physician*, 67, 745-50.
- TEEFY, S. A., DAHIYA, N., MIDDLETON, W. D., GELBERMAN, R. H. & BOYER, M. I. 2008. Ganglia of the hand and wrist: a sonographic analysis. *AJR Am J Roentgenol*, 191, 716-20.
- TEEFY, S. A., MIDDLETON, W. D., PATEL, V., HILDEBOLT, C. F. & BOYER, M. I. 2004. The accuracy of high-resolution ultrasound for evaluating focal lesions of the hand and wrist. *J Hand Surg Am*, 29, 393-9.
- TEKEOGLU, I. & DOGAN, A. 2006. Electroacupuncture in the treatment of a ganglion of the wrist--a case report. *Acupunct Med*, 24, 29-32.
- TENG, X. F., HE, X. K., CHEN, H. & RUAN, J. 2022. Arthroscopic Treatment of Intraosseous Ganglion Cysts of the Carpus. *Front Surg*, 9, 798432.

- THAM, S. & IRELAND, D. C. 1992. Intraosseous ganglion cyst of the lunate: diagnosis and management. *J Hand Surg Br*, 17, 429-32.
- TOWFIGH, H., HIERNER, R., LANGER, M. & FRIEDEL, R. 2011. *Handchirurgie*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- TRIVEDI, N. N., SCHREIBER, J. J. & DALUISKI, A. 2016. Blunt Force May be an Effective Treatment for Ganglion Cysts. *HSS J*, 12, 100-4.
- VAN DE KAR, A. L., CORION, L. U., SMEULDERS, M. J., DRAAIJERS, L. J., VAN DER HORST, C. M. & VAN ZUIJLEN, P. P. 2005. Reliable and feasible evaluation of linear scars by the Patient and Observer Scar Assessment Scale. *Plast Reconstr Surg*, 116, 514-22.
- VAN DER WAL, M. B., TUINEBREIJER, W. E., LUNDGREN-NILSSON, A., MIDDELKOOP, E. & VAN ZUIJLEN, P. P. 2014. Differential item functioning in the Observer Scale of the POSAS for different scar types. *Qual Life Res*, 23, 2037-45.
- VARLEY, G. W., NEEDOFF, M., DAVIS, T. R. & CLAY, N. R. 1997. Conservative management of wrist ganglia. Aspiration versus steroid infiltration. *J Hand Surg Br*, 22, 636-7.
- VERCELLI, S., FERRIERO, G., SARTORIO, F., STISSI, V. & FRANCHIGNONI, F. 2009. How to assess postsurgical scars: a review of outcome measures. *Disabil Rehabil*, 31, 2055-63.
- WALLACE, H. A., BASEHORE, B. M. & ZITO, P. M. 2024. Wound Healing Phases. *StatPearls*. Treasure Island (FL).
- WANG, A. A. & HUTCHINSON, D. T. 2001. Longitudinal observation of pediatric hand and wrist ganglia. *J Hand Surg Am*, 26, 599-602.
- WANG, H., HU, Q., ZHANG, C., LIU, J. & ZHANG, Y. 2010. [An improved surgical strategy and treatment outcome of dorsal wrist ganglion]. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi*, 24, 57-9.
- WANG, Y. C., BOHANNON, R. W., LI, X., SINDHU, B. & KAPELLUSCH, J. 2018. Hand-Grip Strength: Normative Reference Values and Equations for Individuals 18 to 85 Years of Age Residing in the United States. *J Orthop Sports Phys Ther*, 48, 685-693.
- WATSON, H. K., ROGERS, W. D. & ASHMEAD, D. T. 1989. Reevaluation of the cause of the wrist ganglion. *J Hand Surg Am*, 14, 812-7.
- WEISS, S. & GOLDBLUM, J. 2008. *Enzinger & Weiss's Soft Tissue Tumors*, Mosby Elsevier.
- WESTBROOK, A. P., STEPHEN, A. B., ONI, J. & DAVIS, T. R. 2000. Ganglia: the patient's perception. *J Hand Surg Br*, 25, 566-7.
- WRIGHT, T. W., COONEY, W. P. & ILSTRUP, D. M. 1994. Anterior wrist ganglion. *J Hand Surg Am*, 19, 954-8.
- YAMAMOTO, M., KURIMOTO, S., OKUI, N., TATEBE, M., SHINOHARA, T. & HIRATA, H. 2012a. Sonography-assisted arthroscopic resection of volar wrist Ganglia: a new technique. *Arthrosc Tech*, 1, e31-5.
- YAMAMOTO, M., KURIMOTO, S., OKUI, N., TATEBE, M., SHINOHARA, T. & HIRATA, H. 2012b. Sonography-guided arthroscopy for wrist ganglion. *J Hand Surg Am*, 37, 1411-5.

- YAO, J. & TRINDADE, M. C. 2011. Color-aided visualization of dorsal wrist ganglion stalks aids in complete arthroscopic excision. *Arthroscopy*, 27, 425-9.
- ZEIDENBERG, J., ARONOWITZ, J. G., LANDY, D. C., OWENS, P. W. & JOSE, J. 2016. Ultrasound-guided aspiration of wrist ganglions: a follow-up survey of patient satisfaction and outcomes. *Acta Radiol*, 57, 481-6.

## **8. Erklärung zum Eigenanteil**

Die Arbeit wurde in der Berufsgenossenschaftlichen Unfallklinik Tübingen unter Betreuung von Univ.-Prof. Dr. med. A. Daigeler durchgeführt.

Die Konzeption der Studie erfolgte in Zusammenarbeit mit PD Dr. med. S. Stahl, niedergelassener Arzt, ehemaliger leitender Oberarzt der Abteilung für Hand-, Plastische, Rekonstruktive und Verbrennungschirurgie der Berufsgenossenschaftlichen Unfallklinik Tübingen.

Die gesamte Datenerhebung wurde von mir eigenständig durchgeführt.

Die statistische Auswertung erfolgte durch mich und unter Beratung von M. Colombo, MPH, wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Allgemeinmedizin, Universitätsklinikum Tübingen.

Ich versichere, das Manuskript selbstständig verfasst zu haben und keine weiteren als die von mir angegebenen Quellen verwendet zu haben.

Tübingen, den 28.01.2024

## 9. Anhang

### 9.1. Literaturrecherche - tabellarisch

Erstautorin/ Erstautor	Publikationstitel	Nur Abstract	Art der Publikation	Studien- population	Datenerhebung	Operations- technik	Follow up in Monaten	Rezidiv- rate in %	Kompli- kationsrate in %
Hentschel P.J.H.	A retrospective clinical study on open excision of wrist ganglia		Studie	70	Akte, Fragebogen, Nachuntersuchung	Exzision	54	19	0
(Fernandes et al., 2019)	Arthroscopic Resection of Dorsal Wrist Ganglion: Results and Rate of Recurrence Over a Minimum Follow-up of 4 Years		Studie	34	Fragebogen, Nachuntersuchung	Arthroskopie	48	3	0
(Kissel and Wong, 2017)	Ganglion cyst of the wrist treated with electroacupuncture: a case report		Fallbericht	-	Nachuntersuchung	Elektroakupunktur	24	100	0
(Gray et al., 2017)	Dry Arthroscopic Excision of Dorsal Wrist Ganglion		OP-Technik	-	-	-	-	-	-
(Shirol et al., 2016)	Comparative Study of Recurrence and Complications Using Various Sclerosants by Single Dart Technique in Treatment of Ganglion Cysts		Leserbrief	-	-	-	-	-	-
(Borisch, 2016)	Arthroscopic resection of occult dorsal wrist ganglia		Studie	30	Akte, Telefon- Interview	Arthroskopie	29	1	0
(Zeidenberg et al., 2016)	Ultrasound-guided aspiration of wrist ganglions: a follow- up survey of patient satisfaction and outcomes		Studie	39	Akte, Telefon- Interview	Aspiration	15	21	0
(Balazs et al., 2015)	Outcomes of Open Dorsal Wrist Ganglion Excision in		Studie	125	Akte	Exzision	45	9	11

	Active-Duty Military Personnel								
(Su et al., 2015)	Visualization of the wrist ganglion capsule by methylene blue staining as an aid for complete resection in children		Studie	34	Akte, Nachuntersuchung	Exzision	28	3	0
(Head et al., 2015a)	Long-term outcomes and patient satisfaction following wrist ganglion aspiration		Studie	21	Akte, Telefon-Interview	Aspiration	76	52	?
(Head et al., 2015b)	Wrist ganglion treatment: systematic review and meta-analysis		Übersichtsarbeit	2239	-	Aspiration	-	6	3
						Exzision		59	14
(Finsen et al., 2014)	Surgery for wrist Ganglia: one-hundred and twenty-two patients reviewed 8 years after operation		Studie	122	Akte, Fragebogen, Nachuntersuchung, Telefon-Interview	Exzision	96	27	9
(Chatterjee et al., 2014)	Comparative Study of Recurrence and Complications Using Various Sclerosants by Single Dart Technique in Treatment of Ganglion Cyst		Studie	180	Nachuntersuchung	Aspiration und anschließend 3x Sklerosierung	6	35	8
(Clerico et al., 2014)	Radial artery pseudoaneurysm: a rare complication after arthroscopic treatment of a volar wrist ganglion in a hemophilia patient		Fallbericht	-	-	Arthroskopie	-	-	-
(Borisch, 2014)	Arthroscopic resection of dorsal wrist ganglia		OP-Technik	-	-	-	-	-	-
(Kim et al., 2014)	Therapeutic approach of wrist ganglion using electroacupuncture: two case reports		Fallbericht	-	-	-	-	-	-
(Ahsan and Yao, 2014)	Arthroscopic dorsal wrist ganglion excision with color-aided visualization of the		Studie	27	Akte, Telefon-Interview	Exzision mit Färbung	25	4	0



	stalk: minimum 1-year follow-up								
(Meena and Gupta, 2014)	Dorsal wrist ganglion: Current review of literature		Zurückgezogene Studie	-	-	-	-	-	-
(Fernandes et al., 2014)	A systematic review of complications and recurrence rate of arthroscopic resection of volar wrist ganglion		Übersichtsarbeit	232	-	Arthroskopie		20	7
(McKeon et al., 2013)	Ligamentous hyperlaxity and dorsal wrist ganglions		Studie	96	Untersuchung	Aspiration, Exzision	-	?	?
(Mak et al., 2013)	Arthroscopic resection of wrist ganglion arising from the lunotriquetral joint		Fallbericht		Nachuntersuchung	Arthroskopie	72	50	0
(Kim et al., 2013)	Arthroscopic excision of dorsal wrist ganglion: factors related to recurrence and postoperative residual pain		Studie	115	Fragebogen, Nachuntersuchung	Arthroskopie	32	11	?
(Macdonald et al., 2013)	Volar wrist ganglion presenting as trigger finger		Fallbericht	-	?	Aspiration	-	?	?
(Rollins et al., 2013)	Predicting successful outcomes of wrist and finger Ganglia		Studie	83	Akte	Konservativ	32	?	?
						Aspiration		67	?
						Exzision		7	?
(Korkmaz et al., 2013)	Aspiration and methylprednisolone injection to the cavity with IV cannula needle in the treatment of volar wrist ganglia: New technique		Studie	19	Akte, Therapie, Nachuntersuchung	Aspiration und Infiltration	24	16	0
(Craig and Walsh, 2012)	Patient outcomes following wrist ganglion excision surgery		Studie	48	Akte, Fragebogen, Telefon-Interview	Exzision	44	8	7
(Sawyer et al., 2012)	Volar wrist ganglion excision through the flexor carpi radialis sheath		OP-Technik	-	-	-	-	-	-
(Yamamoto et al., 2012b)	Sonography-guided arthroscopy for wrist ganglion		Studie	42	Nachuntersuchung	Arthroskopie mit Sonographie	20	14	0

N (Naam, 2012)	Synovial fistula as a complication of recurrent dorsal wrist ganglion excision: case report		Fallbericht	-	-	Exzision	-	-	-
(Yamamoto et al., 2012a)	Sonography-assisted arthroscopic resection of volar wrist Ganglia: a new technique		OP-Technik	5	-	-	-	-	0
(Aslani et al., 2012)	Prospective outcomes of arthroscopic treatment of dorsal wrist ganglia	Ja	Studie	52	Nachuntersuchung	Arthroskopie	39	17	?
(Okada et al., 2012)	Median nerve neuropathy in the forearm due to recurrence of anterior wrist ganglion that originates from the scaphotrapezial joint		Fallbericht	-	Akte, Nachuntersuchung	Exzision	-	-	-
(Dermon et al., 2011)	Ganglionectomy without Repairing the Bursal Defect: Long-term Results in a Series of 124 Wrist Ganglia		Studie	124	?	Exzision	12	11	0
(Khan and Hayat, 2011)	Surgical excision versus aspiration combined with intralesional triamcinolone acetonide injection plus wrist immobilization therapy in the treatment of dorsal wrist ganglion; a randomized controlled trial		Studie	36	Nachuntersuchung	Exzision	12	6	0
						Aspiration und Infiltration		39	0
(Schicke et al., 2011)	Ganglia of the hand and wrist--a retrospective study on the origination of recurrences		Studie	79	Akte, Fragebogen, Nachuntersuchung	Exzision	24	36	?
(Rathod et al., 2011)	Treatment of dorsal wrist ganglia by transfixation technique	Ja	Studie	40	?	"Transfixation"	?	3	3

(Simon Cypel et al., 2011)	Ganglion cyst in children: Reviewing treatment and recurrence rates		Studie	23	Akte	Exzision	12	3	9
(Yao and Trindade, 2011)	Color-aided visualization of dorsal wrist ganglion stalks aids in complete arthroscopic excision	Ja	OP-Technik	-	-	-	-	-	-
(Gallego and Mathoulin, 2010)	Arthroscopic resection of dorsal wrist ganglia: 114 cases with minimum follow-up of 2 years	Ja	Studie	114	?	Arthroskopie	24	12	5
(Guitton et al., 2010)	Necessity of routine pathological examination after surgical excision of wrist ganglions		Studie	429	Akte	Exzision	?	?	?
(Chen et al., 2010)	Arthroscopic ganglionectomy through an intrafocal cystic portal for wrist ganglia	Ja	Studie	15	?	Arthroskopie	15	7	7
(Paramhans et al., 2010)	Double dart technique of instillation of triamcinolone in ganglion over the wrist		Studie	219	Nachuntersuchung	Aspiration und Infiltration	6	8	?
						Exzision		22	
(Wang et al., 2010)	An improved surgical strategy and treatment outcome of dorsal wrist ganglion	Ja	Studie	34	?	Exzision mit Kapselreparatur	32	6	?
(Gumus, 2009)	A new sclerotherapy technique for the wrist ganglion: transcutaneous electrocauterization		Studie	17	Nachuntersuchung	Aspiration+Infiltration+Kauterisierung	6	6	0
(Lidder et al., 2009)	Surgical excision of wrist ganglia; literature review and nine-year retrospective study of recurrence and patient satisfaction		Studie	117	Akte, Telefon-Interview	Exzision	18	42	?

(Edwards and Johansen, 2009)	Prospective outcomes and associations of wrist ganglion cysts resected arthroscopically		Studie	55	Nachuntersuchung	Arthroskopie	24	0	?
(Kang et al., 2008)	Arthroscopic versus open dorsal ganglion excision: a prospective, randomized comparison of rates of recurrence and of residual pain		Studie	41	Akte, Nachuntersuchung	Arthroskopie	12	11	2
				31		Exzision		9	0
(Dias et al., 2007)	The natural history of untreated dorsal wrist ganglia and patient reported outcome 6 years after intervention <sup>1</sup>								
(Ho et al., 2003)	Arthroscopic resection of volar ganglion of the wrist: A new technique	Ja	OP-Technik	5	?	Arthroskopie	16	0	0
(Dumontier et al., 2006)	Arthroscopic treatment of dorsal wrist ganglia	Ja	Studie	24	Nachuntersuchung	Arthroskopie	24	20	?
(Mathoulin and Massarella, 2006)	Therapeutic interest of wrist arthroscopy: about 1000 cases		Studie	169	Nachuntersuchung	Arthroskopie	29	10	1
(Rocchi et al., 2006)	Results and complications in dorsal and volar wrist Ganglia arthroscopic resection	Ja	Studie	47	Nachuntersuchung	Arthroskopie	15	4	9
(Tekeoglu and Dogan, 2006)	Electroacupuncture in the treatment of a ganglion of the wrist--a case report	Ja	Fallbericht	-	Nachuntersuchung	Elektrokatheterisierung	12	0	?
(Ajekigbe and Stothard, 2006)	The effectiveness of sodium tetradecyl sulfate in the treatment of wrist ganglia		Studie	33	Akte, Fragebogen	Infiltration 3x	36	35	?
(Ho et al., 2006)	Arthroscopic Volar Wrist Ganglionectomy	Ja	Studie	21	?	Arthroskopie	56	10	0
(Calif et al., 2005)	Simple wrist ganglia in children: a follow-up study	Ja	Studie	34	?	Konservativ, Aspiration, Exzision	?	3	?

(Povlsen and Tavakkolizadeh, 2004)	Outcome of surgery in patients with painful dorsal wrist ganglia and arthroscopic confirmed ligament injury: a five-year follow-up	Ja	Studie	?	Fragebogen	Exzision	60	0	?
(Mathoulin et al., 2004)	Arthroscopic resection of wrist ganglia	Ja	Studie	96	?	Arthroskopie	26	4	0
(Citron et al., 2004)	Fascial flap for recurrent ganglion		Studie	18	Akte, Nachuntersuchung	Exzision und Faszienlappenplastik	55	6	?
(Burke et al., 2003)	Primary care referral protocol for wrist ganglia		Übersichtsarbeit	179	Fragebogen	-	-	-	-
(Dias and Buch, 2003)	Palmar wrist ganglion: does intervention improve outcome? A prospective study of the natural history and patient-reported treatment outcomes		Studie	79	Akte, Fragebogen	Exzision	24	42	20
				39		Aspiration		47	5
				38		Konservativ		51	0
(Tallia and Cardone, 2003)	Diagnostic and therapeutic injection of the wrist and hand region		OP-Technik	-	-	-	-	-	-
(Ho et al., 2003)	Arthroscopic resection of volar ganglion of the wrist: A new technique	Ja	Studie	5	Nachuntersuchung	Arthroskopie	16	0	0
(Shih et al., 2002)	Dorsal ganglion of the wrist: results of treatment by arthroscopic resection	Ja	Studie	32	Telefon-Interview	Arthroskopie	27	0	?
(Nishikawa et al., 2001)	Arthroscopic diagnosis and treatment of dorsal wrist ganglion		Studie	37	Nachuntersuchung	Arthroskopie	20	5	0
(Povlsen and Peckett, 2001)	Arthroscopic findings in patients with painful wrist ganglia		Studie	15	-	Arthroskopie	-	-	-
(Ho et al., 2001)	Current treatment of ganglion of the wrist	Ja	Fallbericht	-	-	-	-	-	-

(Wang and Hutchinson, 2001)	Longitudinal observation of pediatric hand and wrist ganglia	Ja	Studie	14	-	Konservativ	33	-	-
(Faithfull and Seeto, 2000)	The simple wrist ganglion--more than a minor surgical procedure?	Ja	Studie	59	Nachuntersuchung	Exzision	65	14	
(Gundes et al., 2000)	Prognosis of wrist ganglion operations	Ja	Studie	40	-	Exzision	27	18	-
(Luchetti et al., 2000)	Arthroscopic resection of dorsal wrist ganglia and treatment of recurrences	Ja	Studie	34	Akte, Nachuntersuchung	Arthroskopie	16	6	38
(Bienz and Raphael, 1999)	Arthroscopic resection of the dorsal ganglia of the wrist	Ja	Studie	-	-	-	-	-	-
(Hwang et al., 1999)	The effect of dorsal carpal ganglion excision on the scaphoid shift test		Studie	18	Nachuntersuchung	Exzision	13	6	17
(Varley et al., 1997)	Conservative management of wrist ganglia. Aspiration versus steroid infiltration		Studie	43	Nachuntersuchung	Aspiration und Infiltration	46	43	?
				42		Aspiration		40	?
(Maw and Renaut, 1996)	Pseudoaneurysm of the radial artery complicating excision of a wrist ganglion		Fallbericht	-	-	Exzision	-	-	
(Wright et al., 1994)	Anterior wrist ganglion		Studie	84	Akte, Fragebogen	Aspiration	60	83	0
						Exzision		20	0
(Goth, 1993)	Retinaculum-plasty in dorsal wrist ganglion	Ja	OP-Technik	-	-	-	-	-	-
(Berghoff and Amadio, 1993)	Dorsal wrist ganglion. Cause of dorsal wrist pain	Ja	Übersichtsarbeit	-	-	-	-	-	-
(Tham and Ireland, 1992)	Intraosseous ganglion cyst of the lunate: diagnosis and management <sup>2</sup>	Ja		-	-	-	-	-	-
(Greendyke et al., 1992)	Anterior wrist ganglia from the scaphotrapezial joint		Studie	29	Nachuntersuchung	Exzision	67	3	?

(Jacobs and Govaers, 1990)	The volar wrist ganglion: just a simple cyst?		Studie	70	Akte, Nachuntersuchung	Exzision	70	28	28
(Maher, 1989)	Mycobacterium fortuitum infection following treatment of a ganglion cyst: case report and literature review	Ja	Fallbericht	-	-	-	-	-	
(Clay and Clement, 1988)	The treatment of dorsal wrist ganglia by radical excision		Studie	52	Nachuntersuchung	Exzision	28	4	0
(Janzon and Niechajev, 1981)	Wrist ganglia. Incidence and recurrence rate after operation	Ja	Studie	165	Fragebogen	Exzision	60	13	?
(Kapral et al., 1978)	The typical wrist ganglion	Ja	-	-	-	-	-	-	-
(Gama, 1977)	New technic for surgical treatment of wrist ganglion	Ja	OP-Technik	-	-	-	-	-	-
(Angelides and Wallace, 1976)	The dorsal ganglion of the wrist: its pathogenesis, gross and microscopic anatomy, and surgical treatment		Studie	500	Akte, Nachuntersuchung	Exzision	3-300	1	0

## 9.2. Einverständniserklärung zur Studienteilnahme

### Patienteninformation um den Erfolg der Behandlung von Handgelenksganglien zu überprüfen

Vergleichende retrospektive Studie über die Versorgung von Handgelenksganglien.

Sehr geehrte Patientin, sehr geehrter Patient,

Sie wurden gefragt, ob Sie an einer wissenschaftlichen Studie teilnehmen möchten, die von der Klinik für Hand-, Plastische-, Rekonstruktive und Verbrennungschirurgie der Berufgenossenschaftlichen Unfallklinik Tübingen durchgeführt wird. Das Ziel unserer Untersuchung ist die medizinische Behandlung der Patienten stets zu verbessern. Im Folgenden werden die genauen Ziele der Studie sowie weitere wichtige Informationen erläutert, die Ihnen dabei helfen sollen, eine Entscheidung bezüglich der Teilnahme an der Studie zu treffen.

#### Hintergrund der Studie

Zur Behandlung von Handgelenksganglien stehen verschiedene Methoden zu Verfügung. Ganglien können punktiert, manuell komprimiert, mittels Schlüssel-Loch-Technik (arthroskopisch) oder offen chirurgisch entfernt werden. Sie wurden in unserer Klinik mittels offen chirurgischer Ganglion-Entfernung behandelt. Ziel dieser Studie soll sein, den Erfolg der Behandlungsmethoden in funktioneller Hinsicht zu vergleichen und zu überprüfen. Die Ergebnisse einer Patientenbefragung und einer Nachuntersuchung sollen neue Erkenntnisse bringen und Aufschluss über die bestmögliche Behandlung geben.

#### Freiwilligkeit der Teilnahme

Ihre Teilnahme an dieser Studie ist vollkommen freiwillig. Sie können Sie ablehnen oder Ihre Einwilligung jederzeit ohne Angabe von Gründen widerrufen, ohne dass Ihnen dadurch Nachteile entstehen. Ein Widerruf Ihrer Einwilligung berührt nicht Ihren Anspruch auf weitere und fortlaufende medizinische Behandlung.

#### Durchführung der Studie

An Hand eines umfassenden pseudonymisierten (namenlosen) Fragebogens und einer Nachuntersuchung in der BG Klinik Tübingen sollen der Zustand nach der Behandlung und eventuelle Beschwerden messbar gemacht werden. Anlässlich der Untersuchung sollen Beweglichkeit und Kraft Ihres Fingers vermessen werden.

#### Information zum Datenschutz

Alle Patienteninformationen, die durch diese wissenschaftliche Studie erlangt werden, werden als bevorzugte Informationen behandelt und pseudonymisiert dokumentiert. Die Patientenidentität sowie jede Information, die mit einer Person in Bezug gebracht werden könnte, darf nicht offenbart werden und alle erhobenen Daten werden pseudonymisiert und nur zu einem wissenschaftlichen Zweck ausgewertet. Gemäß den Datenschutzgesetzen werden die für die Auswertung vorgesehenen Daten ohne Personenbezug und streng getrennt von den personenbezogenen Daten aufbewahrt. Der mit der Durchführung des Forschungsvorhabens im jeweiligen Studienzentrum betraute Mitarbeiter trägt Ihren Namen, Geburtsdatum, Untersuchungsdatum und eine fortlaufende Nummer in eine Liste ein. Die Zuordnungsliste verbleibt in der Klinik und ist nur den Projektverantwortlichen zugänglich. Die Weitergabe der Daten erfolgt nur verschlüsselt und ausschließlich zu wissenschaftlichen Zwecken. Patientendaten, die im Rahmen der Studie erhoben werden, werden unter Verschluss gehalten und vor unbefugten Zugriff gesichert werden. Zur Pseudonymisierung werden Namen durch eine mehrstellige Codenummer ersetzt. Die Codenummern enthalten keine Zusätze, die aus personenbezogenen Merkmalen oder Teilen davon gewonnen werden können; sie enthalten ausschließlich Zahlen, die fortlaufend vergeben werden. Die Auswertung der Daten erfolgt in pseudonymisierter Form. Die Fragebögen und Zuordnungsliste werden nach Abschluss der Auswertung vernichtet. Sollte ein Patient seine Einwilligung zur Teilnahme widerrufen, wird der Name in der Zuordnungsliste unkenntlich gemacht. Sie können auch zu einem späteren Zeitpunkt aus dem Forschungsvorhaben ausscheiden. Daten die auf Ihre Person zurückgeführt werden könnten werden dann vernichtet.

Ich, Frau/Herr \_\_\_\_\_ geboren am \_\_\_\_\_ wurde von Herrn/Frau \_\_\_\_\_ über Art, Zielsetzung und zeitlichen Aufwand und die datenschutzrechtlichen Belange der wissenschaftlichen Studie „Vergleichende retrospektive Studie über die funktionellen Ergebnisse der Behandlung von Handgelenksganglien“ aufgeklärt und informiert. Die schriftliche Patienteninformation und eine Kopie der Einwilligungserklärung wurden mir ausgehändigt. Ich hatte ausreichend Zeit, diese zu lesen und mich für oder gegen eine Teilnahme zu entscheiden. Ich habe den Inhalt verstanden. Bestehende Fragen wurden besprochen und beantwortet. Ich erkläre mich mit der pseudonymisierten Aufzeichnung von Daten und deren Weitergabe für wissenschaftliche Zwecke einverstanden. Ich erkläre mich einverstanden, an der genannten Studie teilzunehmen, behalte mir jedoch vor, diese ohne Angaben von Gründen jederzeit abzubrechen, ohne dass dadurch Nachteile für mich entstehen.

\_\_\_\_\_  
Name in Blockschrift

\_\_\_\_\_  
Unterschrift der Patientin/des Patienten

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

Ich habe heute Frau/Herr \_\_\_\_\_ bestmöglich und verständlich über die Teilnahmebedingungen und die datenschutzrechtlichen Belange der wissenschaftlichen Studie „Vergleichende retrospektive Studie über die funktionellen Ergebnisse der Behandlung von Handgelenksganglien“ im obigen Sinne aufgeklärt.

\_\_\_\_\_  
Name in Blockschrift

\_\_\_\_\_  
Unterschrift der Patientin/des Patienten

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



## 9.3. Patientinnen/Patienten- Fragebogen

Sehr geehrte Damen und Herren,

Ein Überbein (Ganglion) am Handgelenk ist ein häufiger handchirurgischer Befund und dennoch ist nur wenig über die Ursachen der Krankheit bekannt. Ziel unserer Forschung ist die medizinische Behandlung von Patienten mit einem Handgelenksüberbein zu verbessern. Sie können uns dabei helfen indem Sie uns die Möglichkeit geben, von Ihren persönlichen Erfahrungen und Ihrer individuellen Lebenssituation zu lernen. Für den Fragebogen bitten wir Sie lediglich um 30 Minuten Ihrer Zeit. Sämtliche Daten werden selbstverständlich namenlos und vertraulich behandelt. Nachfolgend bitten wir Sie ein oder mehrere Kästchen anzukreuzen, entsprechend den jeweiligen Anweisungen. Bei manchen Fragen haben Sie die Möglichkeit, eine Antwort in eigenen Worten zu formulieren. Bei bestimmten Antworten bitten wir Sie die nachfolgenden Fragen zu überspringen mit dem Hinweis: „Bitte weiter mit Frage Nr. XY“.

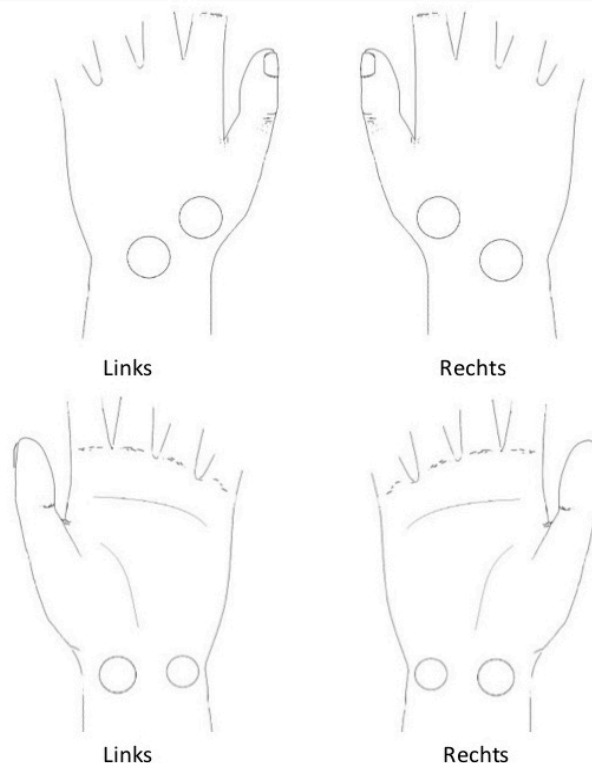
Datum:  /  /

Patientencode:

Pseudonymisierungscode  
Bitte nicht ausfüllen!  
Dieser Code dient dem  
Schutz personenbezogener  
Daten.

### 1. OPERATIVE ENTFERNUNG EINES ÜBERBEINS (HANDGELENKSGANGLIONS)

1 Bitte kreuzen Sie die Körperstelle an, an der Sie in der BG- Klinik wegen des Überbeins (Handgelenksganglion) operiert wurden.



2 Hatten Sie an einer anderen Stelle des Handgelenkes schon einmal ein Überbein (Handgelenksganglion)?

- Ja, rechts       Ja, links  
 Nein

3 Konnten Sie vor der Operation, ein komplettes oder teilweises spontanes Verschwinden des in der BG- Klinik operierten Überbeines (Handgelenksganglion) am Handgelenk in Abwesenheit einer Behandlung feststellen?

- Ja       Nein

4	Wurde vor der Operation versucht das in der BG- Klinik operierte Überbein (Handgelenksganglion) durch manuelle Kompression zu zerdrücken? Bitte alles Zutreffende ankreuzen.			
	<input type="checkbox"/> Ja. Wenn ja, wie oft?	<input type="checkbox"/> einmal	<input type="checkbox"/> zweimal	<input type="checkbox"/> dreimal <input type="checkbox"/> mehr als dreimal
	<input type="checkbox"/> Nein			
5	Wurde bei Ihnen vor der Operation mit einer feinen Nadel Flüssigkeit aus dem in der BG- Klinik operierten Überbein (Handgelenksganglion) entnommen? Bitte alles Zutreffende ankreuzen.			
	<input type="checkbox"/> Ja. Wenn ja, wie oft?	<input type="checkbox"/> einmal	<input type="checkbox"/> zweimal	<input type="checkbox"/> dreimal <input type="checkbox"/> mehr als dreimal
	<input type="checkbox"/> Nein			
6	Wurden Sie an der gleichen Stelle an der in der BG- Klinik operiert wurde, bereits zuvor wegen eines Überbeins (Handgelenksganglion) operiert?			
	<input type="checkbox"/> Ja, wenn ja wie oft?	<input type="checkbox"/> einmal	<input type="checkbox"/> zweimal	<input type="checkbox"/> dreimal <input type="checkbox"/> mehr als dreimal
	<input type="checkbox"/> Nein, bitte weiter mit Frage Nr. 8			
7	Bitte teilen Sie uns mit wann Sie zuvor operiert wurden.			
	1. OP	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	Kalenderjahr	2. OP
	3. OP	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	Kalenderjahr	4. OP
		<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	Kalenderjahr	
8	Ist das Überbein (Handgelenksganglion) nach der Operation in der BG Klinik erneut aufgetaucht?			
	<input type="checkbox"/> Ja, und zwar nach:	<input type="text"/> <input type="text"/>	Monat/ -en	
	<input type="checkbox"/> Nein			
	Welches bildgebende Verfahren wurde bei Ihnen vor der Operation zur Diagnoseführung des Überbeins (Handgelenksganglion) eingesetzt? Bitte alles Zutreffende ankreuzen.			
9	Ultraschall (Sonographie)	<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja, und zwar:	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
				Kalenderjahr
10	Röntgenuntersuchung	<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja, und zwar:	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
				Kalenderjahr
11	Kernspintomographie (MRT)	<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja, und zwar:	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
				Kalenderjahr
12	Weshalb haben Sie sich für eine operative Entfernung des Überbeins (Handgelenksganglions) entschieden? Bitte alles Zutreffende ankreuzen.			
	<input type="checkbox"/> Schmerzen am Handgelenk		<input type="checkbox"/> Bewegungseinschränkungen des Handgelenks	
	<input type="checkbox"/> Unangenehmes Aussehen		<input type="checkbox"/> Angst vor bösartiger Gewebswucherung	
	<input type="checkbox"/> sonstiges: _____			
13	Kam es nach der operativen Entfernung des Überbeins (Handgelenksganglions) zu Komplikationen?			
	<input type="checkbox"/> Nein			
	<input type="checkbox"/> Ja, und zwar:	<input type="checkbox"/> Nachblutung	<input type="checkbox"/> Schmerzende Narben	
		<input type="checkbox"/> Entzündung	<input type="checkbox"/> Unansehnliche Narben	
		<input type="checkbox"/> Bewegungseinschränkungen des Handgelenks		
14	Würden Sie sich in Zusammenschau der persönlichen Erfahrung erneut der in der BG durchgeführten operativen Entfernung des Überbeins (Handgelenksganglions) unterziehen?			
	<input type="checkbox"/> Ja. Bitte weiter mit Frage Nr. 16 <input type="checkbox"/> Nein			



24 Bitte ordnen Sie Ihr Schmerzempfinden einer Zahl zwischen 0 (keine Schmerzen) und 10 (unerträgliche Schmerzen) zu. Wenn Sie auf beiden Seiten Schmerzen haben, bitte beziehen Sie sich auf die Seite mit den stärksten Schmerzen.

Wie stark ist der Schmerz in Ruhe?

- 0
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10

Wie stark unter Belastung?

- 0
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10

Erläuterung der Schmerzskala:

- 0 = Keine Schmerzen
- 1 = Sehr geringe Schmerzen, die sich kaum bemerkbar machen
- 2 = Geringe Schmerzen, die man unmittelbar wahrnimmt
- 3 = Die Schmerzen werden etwas hartnäckiger, aber sie sind gut erträglich
- 4 = Schmerzen, die sich langsam auf das Befinden auswirken
- 5 = Mittlere Schmerzen, störend, aber noch immer auszuhalten
- 6 = Stärkere Schmerzen, evtl. auch verbunden mit Schlafstörungen
- 7 = Starke Schmerzen, die hartnäckig und die sehr erschöpfend sein können
- 8 = Sehr starke Schmerzen
- 9 = Immense Schmerzen, verbunden mit großer Verzweiflung, Hoffnungslosigkeit
- 10 = Unerträgliche Schmerzen, diese können mit Aggressionen, Depressionen oder auch Selbstmordgedanken verbunden sein

25 Haben die Beschwerden an den Handgelenken bereits zu Arbeitsunfähigkeit (Krankschreibung) geführt?

- Ja  Nein. Bitte weiter mit Frage Nr. 27

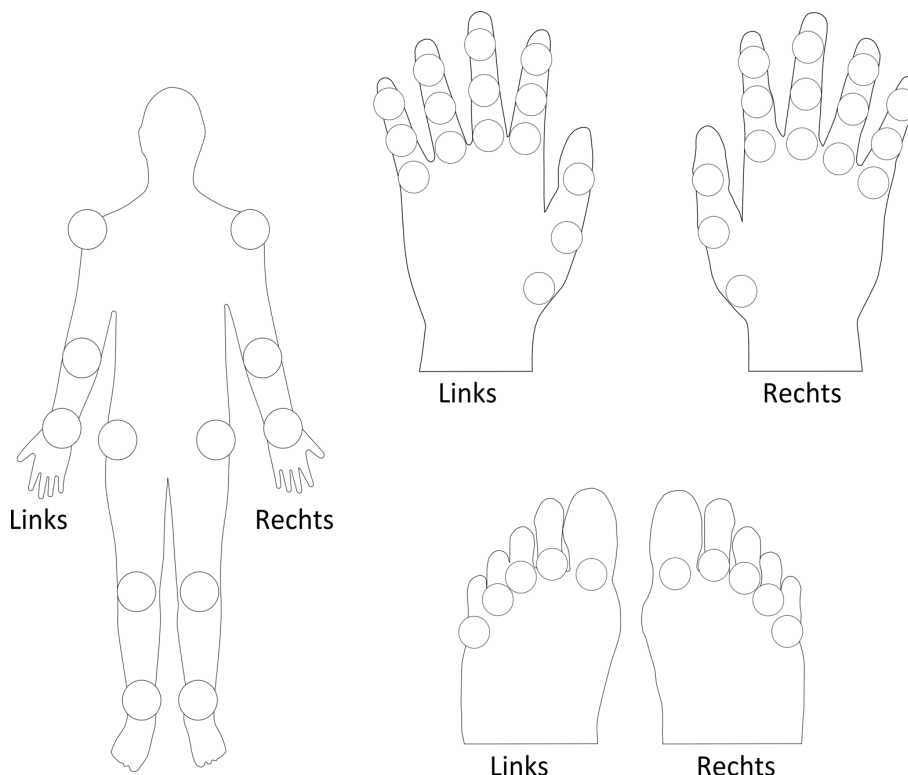
26 Wie viele Monate waren Sie auf Grund der Handgelenksbeschwerden in den letzten 12 Monaten arbeitsunfähig (krankgeschrieben)?

Monat/-e

27 Haben Sie in der letzten Woche an Bewegungseinschränkungen, Schmerzen oder einer Schwellung der Gelenke gelitten?

- Ja  Nein. Bitte weiter mit Frage Nr. 29

28 Bitte kreuzen Sie alle Gelenke an, an denen Sie in der letzten Woche unter Bewegungseinschränkungen, Schmerzen oder einer Schwellung gelitten haben.



29 Haben Sie Gelenke die morgens eingesteift sind?

- Ja  Nein. Bitte weiter mit Frage Nr. 31

30 Wie lange dauert diese Morgensteifigkeit, bis Sie eine deutliche Besserung verspüren?

- weniger als eine Stunde  eine Stunde oder länger

31 Leiden Sie unter einem anfallsweisen Weißwerden der ganzen Hand, einzelner Finger oder von Teilen der Finger, gelegentlich einhergehend mit einem Taubheits- und Kältegefühl?

- Nein. Bitte weiter mit Frage Nr. 38  Ja, beidseitig  
 Ja, nur rechts  
 Ja, nur links

32 Kommt es in der Folge auch zu einer Blauverfärbung oder einer Rötung der ganzen Hand, einzelner Finger oder von Teilen der Finger?

- Ja, rechts  Ja, links  
 Nein

33 Wann haben Sie erstmals bemerkt, dass Ihre Finger anfallsweise Weiß, Blau oder Rot werden?

Kalenderjahr

34 An welchen Fingern haben Sie die Blässe beobachtet? Bitte alles Zutreffende ankreuzen.

	Daumen	Zeigefinger	Mittelfinger	Ringfinger	Kleinfinger
Rechts	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Links	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

35 Wie lange dauern die Hautverfärbungen an der Hand? Bitte nur ein Kreuz machen.

- 1 bis unter 15min  16 bis unter 30min  
 30min und länger

36 Wie oft sind die Hautverfärbungen in den letzten 12 Kalendermonaten aufgetreten? Bitte nur ein Kreuz machen.

- Mindestens einmal pro Tag  Mindestens einmal pro Monat  
 Mindestens einmal pro Woche  Mindestens einmal pro Jahr

37 Wissen Sie wodurch die Farbveränderung ausgelöst wird? Bitte alles Zutreffende ankreuzen.

- Nein  
 Ja, und zwar durch :  Kälte  Stress  
 Schwingungen  Sonstiges:  
\_\_\_\_\_

38 Haben Sie ein Taubheitsgefühl der Finger beobachtet?

- Ja  Nein. Bitte weiter mit Frage Nr. 42

39 Wann haben Sie das Taubheitsgefühl erstmals beobachtet?

Kalenderjahr

<b>40 An welchen Fingern haben Sie das Taubheitsgefühl beobachtet? Bitte alles Zutreffende ankreuzen.</b>					
	Daumen	Zeigefinger	Mittelfinger	Ringfinger	Kleinfinger
Rechts	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Links	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>41 Wann tritt das Taubheitsgefühl auf? Bitte alles Zutreffende ankreuzen.</b>					
<input type="checkbox"/> Bei Kälte		<input type="checkbox"/> Nachts			
<input type="checkbox"/> Bei Schwingungen		<input type="checkbox"/> Sonstiges:			
_____					
<b>42 Viele Menschen leiden unter einer Hörminderung. Bitte kreuzen Sie an, ob die folgende Aussage auf Sie persönlich zutrifft: „Für mich ist es schwierig einem Gespräch in einer ruhigen Umgebung zu folgen mit einer Person im Abstand von ca. einem Meter.“</b>					
<input type="checkbox"/> Ja		<input type="checkbox"/> Nein			
<b>43 Erleben Sie Ohrgeräusche?</b>					
<input type="checkbox"/> Ja		<input type="checkbox"/> Nein. Bitte weiter mit Frage Nr. 45			
<b>44 Wenn ja, wann haben Sie erstmals Ohrgeräusche wahrgenommen?</b>					
<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>		Kalenderjahr			
<b>45 Ist bei Ihnen eine Schwerhörigkeit vom Arzt festgestellt worden?</b>					
<input type="checkbox"/> Ja		<input type="checkbox"/> Nein. Bitte weiter mit Frage Nr. 51			
<b>46 Wenn ja, wann trat die Schwerhörigkeit zum ersten Mal auf?</b>					
<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>		Kalenderjahr			
<b>47 Ist Ihnen die Ursache der Schwerhörigkeit bekannt?</b>					
<input type="checkbox"/> Ja		<input type="checkbox"/> Nein. Bitte weiter mit Frage Nr. 49			
<b>48 Welche ist die Ursache Ihrer Schwerhörigkeit? Bitte nur ein Kreuz machen.</b>					
<input type="checkbox"/> angeboren/ererb		<input type="checkbox"/> Nebenwirkung eines Medikamentes			
<input type="checkbox"/> Aufgrund einer Erkrankung		<input type="checkbox"/> Unbekannt			
<input type="checkbox"/> Durch dauerhafte Lärmbelastung		<input type="checkbox"/> Sonstiges:			
<input type="checkbox"/> Als Folge eines Unfalls		_____			
<b>49 Tragen Sie ein Hörgerät?</b>					
<input type="checkbox"/> Ja		<input type="checkbox"/> Nein. Bitte weiter mit Frage Nr. 51			
<b>50 Wann haben Sie zum ersten Mal ein Hörgerät getragen?</b>					
<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>		Kalenderjahr			

51 Die folgenden Aussagen betreffen Ihr Wohlbefinden in den letzten zwei Wochen. Bitte markieren Sie bei jeder Aussage die Rubrik, die Ihrer Meinung nach am besten beschreibt, wie Sie sich in den letzten zwei Wochen gefühlt haben.

In den letzten zwei Wochen ...	Zu keinem Zeitpunkt	Ab und zu	Etwas weniger als die Hälfte der Zeit	Etwas mehr als die Hälfte der Zeit	Meistens	Die ganze Zeit
... war ich froh und guter Laune	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... habe ich mich ruhig und entspannt gefühlt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... habe ich mich energisch und aktiv gefühlt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... habe ich mich beim Aufwachen frisch und ausgeruht gefühlt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... war mein Alltag voller Dinge, die mich interessieren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

52 Inwieweit trifft die folgende Aussage auf Sie zu?

Ich scheine etwas leichter als andere krank zu werden.

- Trifft überhaupt nicht zu
- Trifft eher nicht zu
- Trifft weitgehend zu
- Trifft voll und ganz zu

Wie gut hätten Sie in der letzten Woche folgende Tätigkeiten/Aktivitäten ausführen können. Bitte je eine Angabe pro Zeile.		Keine Schwierigkeiten	Geringe Schwierigkeiten	Mäßige Schwierigkeiten	Erhebliche Schwierigkeiten	Nicht möglich
53	Ein Marmeladen-, Honigglas öffnen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
54	Schreiben	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
55	Schlüssel umdrehen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
56	Eine Mahlzeit zubereiten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
57	Eine schwere Tür aufstoßen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
58	Etwas auf ein Regal über Kopfhöhe stellen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
59	Schwere Hausarbeit (z.B. Boden putzen, Wände abwaschen)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
60	Garten- oder Hofarbeit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
61	Betten machen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
62	Eine Einkaufstasche oder einen Aktenkoffer tragen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
63	Schwere Gegenstände tragen (über 5kg)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
64	Eine Glühbirne über Kopf auswechseln	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
65	Haare waschen oder föhnen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
66	Den Rücken waschen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
67	Einen Pullover anziehen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
68	Ein Messer benutzen um Lebensmittel zu schneiden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
69	Freizeitaktivitäten, die wenig körperliche Anstrengung verlangen wie Karten spielen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
70	Freizeitaktivitäten, bei denen Sie Ihren Arm mit mehr oder weniger Anstrengung benutzen wie Heimwerken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
71	Freizeitaktivitäten, bei denen Sie Ihren Arm frei bewegen wie Tennis, Badminton, Squash	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
72	Autofahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
73	Fahrrad fahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
74	Als Fußgänger die öffentlichen Verkehrsmittel benutzen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
75	Sexuelle Aktivität	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Bitte schätzen Sie Ihre Fähigkeiten ein in der letzten Woche Ihre Arbeit bzw. Ihren Beruf auszuüben. Bitte je eine Angabe pro Zeile.		Keine Schwierigkeiten	Geringe Schwierigkeiten	Mäßige Schwierigkeiten	Erhebliche Schwierigkeiten	Nicht möglich
76	In der üblichen Art und Weise zu arbeiten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
77	Aufgrund der Schmerzen in Schulter, Arm oder Hand Ihre übliche Arbeit zu erledigen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
78	So gut zu arbeiten wie Sie es möchten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
79	Die bisher gewohnte Zeit mit Ihrer Arbeit zu verbringen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bitte schätzen Sie die Schwere der folgenden Beschwerden während der letzten Woche ein. Bitte kreisen Sie eine Zahl pro Zeile ein.		Keine	Wenig	Mäßige	Starke	Extrem
80	Schmerzen in Schulter, Arm oder Hand	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
81	Schmerzen in Schulter, Arm oder Hand während der Ausführung einer bestimmten Tätigkeit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
82	Kribbeln (Nadelstiche) in Schulter, Arm oder Hand	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
83	Schwächegefühl in Schulter, Arm oder Hand	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
84	Steifheit in Schulter, Arm oder Hand	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
85	Hatten Sie in der letzten Woche Schlafstörungen wegen der Schmerzen in Schulter, Arm oder Hand?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Überhaupt nicht	Kaum	Merklich	Deutlich	Extrem
86	In welchem Ausmaß haben Ihre Handgelenksprobleme Ihre normalen sozialen Aktivitäten mit Familie, Freunden, Nachbarn oder anderen Gruppen während der vergangenen Woche beeinträchtigt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
87	Waren Sie in der vergangenen Woche durch Ihre Handgelenksprobleme in Ihrer Arbeit oder anderen alltäglichen Aktivitäten eingeschränkt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
88	Hatten Sie in der letzten Woche Schlafstörungen wegen der Schmerzen in Schulter, Arm oder Hand?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
89	Ich fühle mich weniger leistungsfähig wegen meiner Handgelenksprobleme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
90	Mein Selbstvertrauen ist eingeschränkt wegen meiner Handgelenksprobleme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
91	Ich bin weniger nützlich wegen meiner Handgelenksprobleme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Die Fragen 53 bis 91 können nur ausgewertet werden, wenn mindestens 24 der 39 Fragen beantwortet wurden.

### 3. Freizeitaktivitäten

92	Treiben Sie regelmäßig Sport oder haben Sie jemals regelmäßig Sport getrieben?				
<input type="checkbox"/> Ja		<input type="checkbox"/> Nein. Bitte weiter mit Frage Nr. 94			
93	Bitte geben Sie an welcher Sportart, wie viele Stunden pro Woche im Durchschnitt und wie viele Jahre insgesamt Sie dem Sport nachgehen bzw. Sie nachgegangen sind. Anschließend können Sie in den beiden rechten Spalten angeben, ob Sie in dem Sport noch aktiv sind.				
Bitte die Sportart hier angeben:			Noch aktiv?	Ja	Nein
1.	<input type="text"/> <input type="text"/> Stunden pro Woche	<input type="text"/> <input type="text"/> Jahre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.	<input type="text"/> <input type="text"/> Stunden pro Woche	<input type="text"/> <input type="text"/> Jahre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.	<input type="text"/> <input type="text"/> Stunden pro Woche	<input type="text"/> <input type="text"/> Jahre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
94	Spielen Sie oder haben Sie jemals regelmäßig ein Musikinstrument gespielt?				
<input type="checkbox"/> Ja		<input type="checkbox"/> Nein. Bitte weiter mit Frage Nr. 97			
95	Bitte geben Sie an, welche Art von Instrument Sie regelmäßig spielen bzw. Sie gespielt haben. Bitte alles Zutreffende ankreuzen.				
<input type="checkbox"/> Blasinstrument		<input type="checkbox"/> Tasteninstrument			
<input type="checkbox"/> Streichinstrument		<input type="checkbox"/> Zupfinstrument			
<input type="checkbox"/> Schlaginstrument		<input type="checkbox"/> Sonstige: _____			
96	Bitte geben Sie an wie viele Stunden pro Woche im Durchschnitt und wie viele Jahre insgesamt Sie die oben angekreuzten Musikinstrumente gespielt haben? Anschließend können Sie in den beiden rechten Spalten angeben, ob Sie das Instrument noch aktiv spielen.				
Bitte das Instrument hier angeben:			Noch aktiv?	Ja	Nein
1.	<input type="text"/> <input type="text"/> Stunden pro Woche	<input type="text"/> <input type="text"/> Jahre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.	<input type="text"/> <input type="text"/> Stunden pro Woche	<input type="text"/> <input type="text"/> Jahre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.	<input type="text"/> <input type="text"/> Stunden pro Woche	<input type="text"/> <input type="text"/> Jahre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
97	Benutzen Sie in Ihrer Freizeit regelmäßig einen Computer?				
<input type="checkbox"/> Ja, und zwar seit <input type="text"/> <input type="text"/> Jahren		<input type="checkbox"/> Nein. Bitte weiter mit Frage Nr. 101			
Wie gestaltet sich der Computerarbeitsplatz, an dem Sie in Ihrer <b>Freizeit</b> in der Regel tätig sind?					
98	Welche Art von Tastatur nutzen Sie überwiegend?		99	Welche Art von Maus benutzen Sie überwiegend?	
<input type="checkbox"/> Ergonomische Tastatur mit Handauflage		<input type="checkbox"/> Ergonomisches Mousepad mit Handauflage			
<input type="checkbox"/> Normale Tastatur		<input type="checkbox"/> Normale Maus			
<input type="checkbox"/> Laptop-Tastatur		<input type="checkbox"/> Touchpad			

100 Wie viel Stunden haben Sie in der letzten Woche im Durchschnitt in Ihrer Freizeit am Computer gearbeitet?

Stunden pro Woche

101 Haben Sie in Ihrer Freizeit, beim Heimwerken, in den letzten 12 Monaten regelmäßig folgende Maschinen bedient? Bitte alles Zutreffende ankreuzen.

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Keine   | <input type="checkbox"/> Niethämmer   |
| <input type="checkbox"/> Aufreiß- und Abbauhämmer                              | <input type="checkbox"/> Oberflächenreiniger (Nadelabklopfer, Flächenreiniger, Strahlkabine, Hochdruckreiniger)         |
| <input type="checkbox"/> Bohrhammer, Kombihammer                               | <input type="checkbox"/> Rüttelplatten-Verdichter   |
| <input type="checkbox"/> Bohrmaschine, Erdbohrgerät                            | <input type="checkbox"/> Schabotthammer (Lufthammer, Federhammer)   |
| <input type="checkbox"/> Bolzensetzgerät                                       | <input type="checkbox"/> Schaumstoffsäge, Säbelsäge   |
| <input type="checkbox"/> Drehschrauber   | <input type="checkbox"/> Schlagbohrmaschine   |
| <input type="checkbox"/> Elektrohobel  | <input type="checkbox"/> Schlaghammer   |
| <input type="checkbox"/> Explosionsstampfer                                    | <input type="checkbox"/> Schlagschrauber  |
| <input type="checkbox"/> Fräsmaschine (handgeführt)                            | <input type="checkbox"/> Schleifer (Handband-, Schwing-, Pendelschleifer)   |
| <input type="checkbox"/> Freischneider   | <input type="checkbox"/> Schleifmaschine (Betonschleifmaschine, Schleifmaschine /Schleifbock, Gelenkarmschleifmaschine) |
| <input type="checkbox"/> Hämmer (Gleisstopfer, Rostklopfer)                    | <input type="checkbox"/> Schmiedehammer   |
| <input type="checkbox"/> Hand-Kreissäge  | <input type="checkbox"/> Schneidegeräte (Motorsense, Rasenmäher, Bleischere, Elektromesser, Balken-Motormäher)          |
| <input type="checkbox"/> Heckenschere mit Verbrennungsmotor                    | <input type="checkbox"/> Schriftenhammer  |
| <input type="checkbox"/> Hefter (Nagler, Tacker)                               | <input type="checkbox"/> Standbohrmaschine  |
| <input type="checkbox"/> Hobel (Feilen, Schaber), Standgerät                   | <input type="checkbox"/> Stichsäge  |
| <input type="checkbox"/> Hochentaster mit Verbrennungsmotor                    | <input type="checkbox"/> Stopfhämmer im Bergbau   |
| <input type="checkbox"/> Kettensäge/ Motorsäge                                 | <input type="checkbox"/> Verdichter (Rüttelplatte, Vibrationswalze, Stampfer, Stampframmen, PlanierEGge)                |
| <input type="checkbox"/> Knabbergerät (Schweißkantenformer, Nager)             | <input type="checkbox"/> Vibrationswalzen (handgeführt)   |
| <input type="checkbox"/> Laubblasgerät (handgehalten)                          |   |
| <input type="checkbox"/> Motorsäge (mit AV-Griff)                              |   |
| <input type="checkbox"/> Nadelklopfer  |   |
| <input type="checkbox"/> Nähmaschine   |   |
| <input type="checkbox"/> Nietgeräte (Niethammer, Nietgegenhalter, Bördelgerät) |   |

#### 4. Genussmittel

102 Rauchen Sie oder haben Sie jemals geraucht?

Ja  Nein. Bitte weiter mit Frage Nr. 108

103 Was rauchen Sie? Bitte nur ein Kreuz machen.

Zigaretten  Zigarre  Pfeife  Tabak

104 Wann haben Sie begonnen regelmäßig zu rauchen?

Kalenderjahr

105 Rauchen Sie noch?

Ja. Bitte weiter mit Frage Nr. 107  Nein

106 Wann haben Sie mit dem Rauchen aufgehört?

Kalenderjahr



116 Welche Lebenssituation trifft derzeit auf Sie zu? Bitte nur ein Kreuz machen.

- Voll erwerbstätig
- Teilzeiterwerbstätig
- Altersteilzeit (unabhängig davon, ob in der Arbeits- oder Freistellungsphase befindlich)
- Geringfügig erwerbstätig, 400-Euro-Job, Mini Job
- Gelegentlich oder unregelmäßig beschäftigt (Saisonarbeiter, befristet Beschäftigter)
- Berufliche Ausbildung/Lehre
- Umschulung
- Wehrdienst / Zivildienst / Freiwilliges soziales Jahr
- Mutterschafts-, Erziehungsurlaub, Elternzeit, sonstige Beurlaubung
- Noch nie erwerbstätig gewesen
- Derzeit nicht erwerbstätig (Hausfrau, Arbeitssuchend /-los, Vorruheständler, Rentner ohne Nebenverdienst, Schüler, Student)
- Derzeitige arbeitsunfähig aus gesundheitlichen Gründen (Krankschreibung)

Bitte weiter mit Frage Nr. 173

Bitte weiter mit Frage Nr. 147

## 6. Ihre aktuelle berufliche Tätigkeit

117 Welche **berufliche Tätigkeit** üben Sie derzeit hauptsächlich aus?

\_\_\_\_\_

118 Bitte beschreiben Sie diese berufliche Tätigkeit genau.

\_\_\_\_\_

119 Hat dieser Beruf noch einen besonderen Namen?

Ja, und

zwar: \_\_\_\_\_

Nein

120 Welchen **Beruf** haben Sie erlernt? Bitte in eigenen Worten angeben.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(Genaue Berufsbezeichnung)

121 Wie viele Beschäftigungsverhältnisse in abhängiger Beschäftigung haben Sie?

Eins

Mehr als zwei

Zwei

Nicht abhängig beschäftigt

122 Sind Sie (zusätzlich) selbständig oder freiberuflich tätig?

Ja

Nein

123	<p>Im Folgenden würden wir gerne wissen, seit wie vielen Jahren Sie ihrer aktuellen <b>beruflichen Tätigkeit</b> nachgehen. Wurde der aktuellen beruflichen Tätigkeit in unterschiedlichen Beschäftigungsverhältnissen oder in selbstständiger Tätigkeit nachgegangen, so richtet sich die Frage nach der gesamten Dauer der übergangslosen Tätigkeitsausübung.</p>
	<p>Seit <input type="text"/> <input type="text"/> Jahren</p>
124	<p>Wie lange ist Ihre durchschnittliche wöchentliche Arbeitszeit?</p>
	<p>Durchschnittlich <input type="text"/> <input type="text"/> Stunden pro Woche</p>
125	<p>Zu welcher Gruppe gehört Ihre hauptsächlich <b>ausgeübte Erwerbstätigkeit</b> nach dieser Liste? Bitte nur ein Kreuz machen.</p>
	<p>Selbständige/r Landwirt/in bzw. Genossenschaftsbauer/-bäuerin</p> <p><input type="checkbox"/> ... mit einer landwirtschaftlich genutzten Fläche bis unter 10 ha</p> <p><input type="checkbox"/> ... mit einer landwirtschaftlich genutzten Fläche von 10 und mehr ha</p> <p><input type="checkbox"/> ... Genossenschaftsbauer/-bäuerin (ehemals LPG)</p> <p>Akademiker/in in freiem Beruf (Arzt/Ärztin, Rechtsanwalt/-anwältin, Steuerberater/in u. ä.) und habe...</p> <p><input type="checkbox"/> ... keine weiteren Mitarbeiter/innen</p> <p><input type="checkbox"/> ... 1 bis 4 Mitarbeiter/innen</p> <p><input type="checkbox"/> ... 5 und mehr Mitarbeiter/innen</p> <p>Selbständig im Handel, Gewerbe, Handwerk, Industrie, Dienstleistung, auch Ich-AG oder PGH-Mitglied und habe...</p> <p><input type="checkbox"/> ... keine weiteren Mitarbeiter/innen</p> <p><input type="checkbox"/> ... 1 bis 4 Mitarbeiter/innen</p> <p><input type="checkbox"/> ... 5 und mehr Mitarbeiter/innen</p> <p><input type="checkbox"/> ... PGH-Mitglied</p> <p>Beamter/Beamtin, Richter/in, Berufssoldat/in, und zwar ...</p> <p><input type="checkbox"/> ... im einfachen Dienst (bis einschl. Oberamtsmeister/in)</p> <p><input type="checkbox"/> ... im mittleren Dienst (von Assistent/in bis einschl. Hauptsekretär/in, Amtsinspektor/in)</p> <p><input type="checkbox"/> ... im gehobenen Dienst (von Inspektor/in bis einschl. Oberamtsrat/-rätin)</p> <p><input type="checkbox"/> ... im höheren Dienst, Richter/in (von Rat/Rätin aufwärts)</p> <p>Angestellte/r, und zwar ...</p> <p><input type="checkbox"/> ... mit ausführender Tätigkeit nach allgemeinen Anweisung (z. B. Verkäufer/in, Kontorist/in, Datentypist/in)</p> <p><input type="checkbox"/> ... mit einer qualifizierten Tätigkeit, die ich nach Anweisung erledige (z. B. Sachbearbeiter/in, Buchhalter/in, technische/r Zeichner/in)</p> <p><input type="checkbox"/> ... mit eigenständiger Leistung in verantwortlicher Tätigkeit bzw. mit Fachverantwortung für Personal (z. B. wissenschaftliche/r Mitarbeiter/in, Prokurist/in, Abteilungsleiter/in bzw. Meister/in) im Angestelltenverhältnis</p> <p><input type="checkbox"/> ... mit umfassenden Führungsaufgaben und Entscheidungsbefugnissen (z. B. Direktor/in, Geschäftsführer/in, Mitglied des Vorstandes)</p> <p>Arbeiter/in, und zwar ...</p> <p><input type="checkbox"/> ... ungelernt</p> <p><input type="checkbox"/> ... angelernt</p> <p><input type="checkbox"/> ... Facharbeiter/in</p> <p><input type="checkbox"/> ... Vorarbeiter/in, Kolonnenführer/in</p> <p><input type="checkbox"/> ... Meister/in, Polier/in, Brigadier/in</p> <p>Ausbildung, und zwar ...</p> <p><input type="checkbox"/> ... als kaufmännisch-technische/r Auszubildende/r</p> <p><input type="checkbox"/> ... als gewerbliche/r Auszubildende/r</p>

- ... in sonstiger Ausbildungsrichtung
- ...Mithelfende/r Familienangehörige/r

126 In welchem Wirtschaftszweig oder **Berufsbranchen** arbeiten Sie derzeit? Bitte nur ein Kreuz machen.

- Land- und Forstwirtschaft, Fischerei
- Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden
- Verarbeitendes Gewerbe / Herstellung von Waren
- Energieversorgung, Wasserversorgung, Abwasser- und Abfallentsorgung und Beseitigung von Umweltverschmutzungen
- Baugewerbe / Bau
- Handel, Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen
- Verkehr und Lagerei
- Gastgewerbe / Beherbergung und Gastronomie
- Information und Kommunikation
- Erbringung von Finanz- und Versicherungsdienstleistungen
- Grundstücks- und Wohnungswesen
- Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen
- Erbringung von sonstigen wirtschaftlichen Dienstleistungen
- Öffentliche Verwaltung, Verteidigung, Sozialversicherung
- Erziehung und Unterricht
- Gesundheits- und Sozialwesen
- Kunst, Unterhaltung und Erholung
- Erbringung von sonstigen Dienstleistungen
- Private Haushalte mit Hauspersonal, Herstellung von Waren und Erbringung von Dienstleistungen durch private Haushalte für den Eigenbedarf ohne ausgeprägten Schwerpunkt
- Exterritoriale Organisationen und Körperschaften

Wie oft müssen Sie bei Ihrer **aktuell ausgeübten beruflichen Tätigkeit**, dauerhaft oder wiederholt, Arbeiten mit den Unterarmen oder Händen verrichten: Bitte je eine Angabe pro Zeile.

		Stündlich/fast ständig	Täglich/fast täglich	Etwa 2 - 3 mal in der Woche	Etwa 1 mal in der Woche	Nie/fast nie
127	Drehbewegungen (z.B. Schrauben)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
128	Kraftvollen Bewegungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
129	Unbequemen Handstellungen oder Griffe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
130	Tragen von Lasten von 10 kg bis 25 kg	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
131	Tragen von Lasten von mehr als 25 kg	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
132	Ziehen oder schieben von Lasten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
133	Tragen schwer greifbarer Lasten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Wie oft müssen Sie bei der **aktuellen Arbeitstätigkeit**: Bitte je eine Angabe pro Zeile.

		Täglich/ Fast täglich	Etwa 3/4 der Arbeitszeit	Etwa 1/2 der Arbeitszeit	Etwa 1/4 der Arbeitszeit	Nie/fast nie
134	Akkordarbeit verrichten?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
135	im Freien arbeiten?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
136	am Computer arbeiten?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

137 Benutzen Sie in Ihrer **aktuellen Arbeitstätigkeit** regelmäßig einen Computer?

- Ja, und zwar   Jahren  Nein. Bitte weiter mit Frage Nr. 141

Wie gestaltet sich der Computerarbeitsplatz, an dem Sie in Ihrer aktuellen Arbeitstätigkeit in der Regel tätig sind?

138 Welche Art von Tastatur nutzen Sie überwiegend?

- Ergonomische Tastatur mit Handauflage  
 Normale Tastatur  
 Laptop-Tastatur

139 Welche Art von Maus benutzen Sie überwiegend?

- Ergonomisches Mousepad mit Handauflage  
 Normale Maus  
 Touchpad

140 Wie viel Stunden haben Sie in der letzten Woche im Durchschnitt in Ihrer **aktuellen Arbeitstätigkeit** am Computer gearbeitet?

Stunden pro Woche

141 Ist Ihr **aktueller Arbeitsplatz** in der Regel so laut, dass Sie schreien müssen, um von Kollegen verstanden zu werden?

- Ja  Nein

142 Bei ihrer **aktuellen beruflichen Tätigkeit**, haben Sie in der letzten Arbeitswoche folgende handgeführte Werkzeuge, Geräte oder Maschinen bedient? Bitte alles Zutreffende ankreuzen.

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Keine   | <input type="checkbox"/> Niethammer   |
| <input type="checkbox"/> Aufreiß- und Abbauhämmer                              | <input type="checkbox"/> Oberflächenreiniger (Nadelabklopfer, Flächenreiniger, Strahlkabine, Hochdruckreiniger)         |
| <input type="checkbox"/> Bohrhammer, Kombihammer                               | <input type="checkbox"/> Rüttelplatten-Verdichter   |
| <input type="checkbox"/> Bohrmaschine, Erdbohrgerät                            | <input type="checkbox"/> Schabotthammer (Lufthammer, Federhammer)   |
| <input type="checkbox"/> Bolzensetzgerät                                       | <input type="checkbox"/> Schaumstoffsäge, Säbelsäge   |
| <input type="checkbox"/> Drehschrauber   | <input type="checkbox"/> Schlagbohrmaschine   |
| <input type="checkbox"/> Elektrohobel  | <input type="checkbox"/> Schlaghammer   |
| <input type="checkbox"/> Explosionsstamper                                     | <input type="checkbox"/> Schlagschrauber  |
| <input type="checkbox"/> Fräsmaschine (handgeführt)                            | <input type="checkbox"/> Schleifer (Handband-, Schwing-, Pendelschleifer)   |
| <input type="checkbox"/> Freischneider   | <input type="checkbox"/> Schleifmaschine (Betonschleifmaschine, Schleifmaschine /Schleifbock, Gelenkarmschleifmaschine) |
| <input type="checkbox"/> Hämmer (Gleisstopfer, Rostklopfer)                    | <input type="checkbox"/> Schmiedehammer   |
| <input type="checkbox"/> Hand-Kreissäge  | <input type="checkbox"/> Schneidegeräte (Motorsense, Rasenmäher, Bleischere, Elektromesser, Balken-Motormäher)          |
| <input type="checkbox"/> Heckenschere mit Verbrennungsmotor                    | <input type="checkbox"/> Schriftenhämmer  |
| <input type="checkbox"/> Hefter (Nagler, Tackerpistole)                        | <input type="checkbox"/> Standbohrmaschine  |
| <input type="checkbox"/> Hobel (Feilen, Schaber), Standgerät                   | <input type="checkbox"/> Stichsäge  |
| <input type="checkbox"/> Hochentaster mit Verbrennungsmotor                    | <input type="checkbox"/> Stopfhämmer im Bergbau   |
| <input type="checkbox"/> Kettensäge/ Motorsäge                                 | <input type="checkbox"/> Verdichter (Rüttelplatte, Vibrationswalze, Stampfer, Stampframmen, PlanierEGge)                |
| <input type="checkbox"/> Knabbergerät (Schweißkantenformer, Nager)             | <input type="checkbox"/> Vibrationswalzen (handgeführt)   |
| <input type="checkbox"/> Laubblasgerät (handgehalten)                          |   |
| <input type="checkbox"/> Motorsäge (mit AV-Griff)                              |   |
| <input type="checkbox"/> Nadelklopfer  |   |
| <input type="checkbox"/> Nähmaschine   |   |
| <input type="checkbox"/> Nietgeräte (Niethammer, Nietgegenhalter, Bördelgerät) |   |



143 Haben Sie andere hier nicht aufgeführte Maschinen benutzt die Schwingungen auf Hand oder Arm übertragen?

- Ja  
 Nein. Bitte weiter mit Frage Nr. 145

144 Welchen anderen Maschinen die Schwingungen auf Hand oder Arm übertragen haben Sie benutzt? Beschreiben Sie bitte die benutzten Maschinen möglichst genau.

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

145 Wir würden gerne wissen, wie lange Sie mit den oben genannten Maschinen / Geräten im Laufe der letzten Woche gearbeitet haben. Beachten Sie, dass die Zeit erfragt wird, während der die Maschine im eingeschalteten Zustand bedient wurde.

Bitte geben Sie den Namen der benutzten Maschine an.	An wie vielen Tagen in der letzten Woche haben Sie mit diesen Maschinen / Geräten gearbeitet?	Wie viele Stunden pro Tag wurde im Durchschnitt mit diesen Maschinen gearbeitet?
1. _____	<input type="checkbox"/> Tage pro Woche	<input type="text"/> <input type="text"/> Stunden pro Tag
2. _____	<input type="checkbox"/> Tage pro Woche	<input type="text"/> <input type="text"/> Stunden pro Tag
3. _____	<input type="checkbox"/> Tage pro Woche	<input type="text"/> <input type="text"/> Stunden pro Tag

146 War die letzte Woche eine durchschnittliche normale Arbeitswoche in Ihrer **derzeit ausgeübten beruflichen Tätigkeit**?

- Ja  Nein

## 7. Frühere berufliche Tätigkeiten

147 Hinsichtlich der letzten 10 Jahre, haben Sie vor Ihrer aktuellen Tätigkeit eine andere berufliche Tätigkeit mindestens 2 Jahre lang ausgeübt?

- Ja  Nein. Bitte weiter mit Frage Nr. 173

148 Wie lange haben Sie die **frühere berufliche Tätigkeit** ausgeführt?

Jahre

149 Wie lange war Ihre durchschnittliche wöchentliche Arbeitszeit?

Durchschnittlich   Stunden pro Woche

150 Bitte beschreiben Sie die **frühere berufliche Tätigkeit** möglichst genau. Bitte in eigenen Worten angeben

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

151 Hat dieser Beruf noch einen besonderen Namen? Bitte in eigenen Worten angeben

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Wie oft mussten Sie bei Ihrer **früheren beruflichen Tätigkeit**, dauerhaft oder wiederholt, Arbeiten mit den Unterarmen oder Händen verrichten: Bitte je eine Angabe pro Zeile.

		Stündlich/fast ständig	Täglich/fast täglich	Etwa 2 - 3 mal in der Woche	Etwa 1 mal in der Woche	Nie/fast nie
152	Drehbewegungen (z.B. Schrauben)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
153	Kraftvollen Bewegungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
154	Unbequemen Handstellungen oder Griffe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
155	Tragen von Lasten von 10 kg bis 25 kg	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
156	Tragen von Lasten von mehr als 25 kg	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
157	Ziehen oder schieben von Lasten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
158	Tragen schwer greifbarer Lasten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Wie oft mussten Sie bei der **früheren beruflichen Tätigkeit**: Bitte je eine Angabe pro Zeile.

		Täglich/Fast täglich	Etwa 3/4 der Arbeitszeit	Etwa 1/2 der Arbeitszeit	Etwa 1/4 der Arbeitszeit	Nie/fast nie
159	Akkordarbeit verrichten?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
160	im Freien arbeiten?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
161	am Computer arbeiten?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

162 Benutzten Sie in Ihrer **früheren beruflichen Tätigkeit** regelmäßig einen Computer?

Ja, und zwar seit   Jahren  Nein. Bitte weiter mit Frage Nr. 166

Wie gestaltete sich der Computerarbeitsplatz an dem Sie in Ihrer **früheren beruflichen Tätigkeit** in der Regel tätig waren?

163	Welche Art von Tastatur nutzen Sie überwiegend?	164	Welche Art von Maus benutzen Sie überwiegend?
	<input type="checkbox"/> Ergonomische Tastatur mit Handauflage		<input type="checkbox"/> Ergonomisches Mousepad mit Handauflage
	<input type="checkbox"/> Normale Tastatur		<input type="checkbox"/> Normale Maus
	<input type="checkbox"/> Laptop-Tastatur		<input type="checkbox"/> Touchpad

165 Wie viel Stunden in der Woche haben Sie im Durchschnitt in Ihrer **früheren beruflichen Tätigkeit** am Computer gearbeitet?

Stunden pro Woche

166 War Ihr **früherer Arbeitsplatz** in der Regel so laut, dass Sie schreien mussten um von Kollegen verstanden zu werden?

Ja  Nein

167 Bei Ihrer **früheren beruflichen Tätigkeit**, haben Sie folgende handgeführte Werkzeuge, Geräte oder Maschinen bedient?  
Bitte alles Zutreffende ankreuzen.

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Keine   | <input type="checkbox"/> Niethämmer   |
| <input type="checkbox"/> Aufreiß- und Abbauhämmer                              | <input type="checkbox"/> Oberflächenreiniger (Nadelabklopfer, Flächenreiniger, Strahlkabine, Hochdruckreiniger)         |
| <input type="checkbox"/> Bohrhammer, Kombihammer                               | <input type="checkbox"/> Rüttelplatten-Verdichter   |
| <input type="checkbox"/> Bohrmaschine, Erdbohrgerät                            | <input type="checkbox"/> Schabotthammer (Lufthammer, Federhammer)   |
| <input type="checkbox"/> Bolzensetzgerät                                       | <input type="checkbox"/> Schaumstoffsäge, Säbelsäge   |
| <input type="checkbox"/> Drehschrauber   | <input type="checkbox"/> Schlagbohrmaschine   |
| <input type="checkbox"/> Elektrohobel  | <input type="checkbox"/> Schlaghammer   |
| <input type="checkbox"/> Explosionsstamper                                     | <input type="checkbox"/> Schlagschrauber  |
| <input type="checkbox"/> Fräsmaschine (handgeführt)                            | <input type="checkbox"/> Schleifer (Handband-, Schwing-, Pendelschleifer)   |
| <input type="checkbox"/> Freischneider   | <input type="checkbox"/> Schleifmaschine (Betonschleifmaschine, Schleifmaschine/ Schleifbock, Gelenkarmschleifmaschine) |
| <input type="checkbox"/> Hämmer (Gleisstopfer, Rostklopfer)                    | <input type="checkbox"/> Schmiedehammer   |
| <input type="checkbox"/> Hand-Kreissäge  | <input type="checkbox"/> Schneidegeräte (Motorsense, Rasenmäher, Blehschere, Elektromesser, Balken-Motormäher)          |
| <input type="checkbox"/> Heckenschere mit Verbrennungsmotor                    | <input type="checkbox"/> Schriftenhämmer  |
| <input type="checkbox"/> Hefter (Nagler, Tacker)                               | <input type="checkbox"/> Standbohrmaschine  |
| <input type="checkbox"/> Hobel (Feilen, Schaber), Standgerät                   | <input type="checkbox"/> Stichsäge  |
| <input type="checkbox"/> Hochentaster mit Verbrennungsmotor                    | <input type="checkbox"/> Stopfhämmer im Bergbau   |
| <input type="checkbox"/> Kettensäge/ Motorsäge                                 | <input type="checkbox"/> Verdichter (Rüttelplatte, Vibrationswalze, Stampfer, Stampframmen, Planieregge)                |
| <input type="checkbox"/> Knabbergerät (Schweißkantenformer, Nager)             | <input type="checkbox"/> handgeführte Vibrationswalzen  |
| <input type="checkbox"/> Laubblasgerät (handgehalten)                          |   |
| <input type="checkbox"/> Motorsäge (mit AV-Griff)                              |   |
| <input type="checkbox"/> Nadelklopfer  |   |
| <input type="checkbox"/> Nähmaschine   |   |
| <input type="checkbox"/> Nietgeräte (Niethammer, Nietgegenhalter, Bördelgerät) |   |

168 Bei Ihrer **früheren beruflichen Tätigkeit**, haben Sie andere hier nicht aufgeführte Maschinen benutzt die Schwingungen auf Hand oder Arm übertragen?

- Ja  Nein. Bitte weiter mit Frage Nr. 170

169 Welche anderen Maschinen die Schwingungen auf Hand oder Arm übertragen haben Sie benutzt? Beschreiben Sie bitte die benutzten Maschinen möglichst genau.

---



---

170 Wir würden gerne wissen, wie lange Sie mit den oben genannten Maschinen / Geräten im Durchschnitt gearbeitet haben. Beachten Sie, dass die Zeit erfragt wird, während der die Maschine im eingeschalteten Zustand bedient wurde.

Bitte geben Sie den Namen der benutzten Maschine an.	An wie vielen Tagen pro Woche haben Sie mit diesen Maschinen / Geräten gearbeitet?	Wie viele Stunden pro Tag wurde im Durchschnitt mit diesen Maschinen gearbeitet?
1. _____	<input type="checkbox"/> Tage pro Woche	<input type="text"/> <input type="text"/> Stunden pro Tag

2.	_____	<input type="checkbox"/>	Tage pro Woche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Stunden pro Tag
3.	_____	<input type="checkbox"/>	Tage pro Woche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Stunden pro Tag

171 Hinsichtlich der letzten 10 Jahre, haben Sie vor der aktuellen und der vorausgegangenen beruflichen Tätigkeit eine andere berufliche Tätigkeit mindestens 2 Jahre lang ausgeübt?

Ja  Nein. Bitte weiter mit Frage Nr. 173

172 Wie viele Jahre sind Sie dieser früheren beruflichen Tätigkeit nachgegangen?

Jahre

173 Wären Sie bereit für eine Nachuntersuchung einen Termin in der BG-Unfallklinik Tübingen wahrzunehmen?

Ja. Bitte teilen Sie uns Ihre Telefonnummer mit: Mobilfunknummer: \_\_\_\_\_  
 Festnetznummer: \_\_\_\_\_

Nein

174 Haben Sie noch Vorschläge oder weitere Anmerkungen zu diesem Fragebogen?

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

**WIR BEDANKEN UNS FÜR IHRE MITARBEIT**

## 9.4. Untersucher- Fragebogen

### UNTERSUCHUNGSBOGEN

Vom Prüfarzt auszufüllen.

Datum:  /  /

Patientencode:

OP- Datum:  /  /

Bitte nicht ausfüllen  
dieser Code dient der  
anonymen Daten Erfassung

#### 1. BERUFSANAMNESE

188 Welche beruflichen Tätigkeiten von einer Dauer von mindestens 2 Jahren hat der Patient in den letzten 10 Jahren hauptsächlich ausgeübt?

1.

---

2.

---

3.

---

189 Wurde in dieser Zeit eine Bescheinigung auf Arbeitsunfähigkeit, aufgrund einer Exzision eines Handgelenkganglions ausgestellt?

Ja, und zwar für eine Dauer von insgesamt  Wochen

Nein.

#### 2. Freizeit

190 Welche Sportart geht bzw. ging der Patient nach und seit wann bzw. bis wann?

Bitte hier die Sportart eintragen:

1.

---

Von

Bis

-

2.

---

-

3.

---

-

#### 3. VORERKRANKUNGEN

Zutreffendes bitte ankreuzen und Datum der Erstdiagnose angeben.

191 Sind Verletzungen der oberen Extremität erinnerlich?

Ja

Nein. Bitte weiter mit Frage Nr. 193

192 Bitte geben Sie an welche Verletzungen bekannt sind. Für links: L, für rechts: R oder für beidseits: B.

	Weichteilverletzung (Riss-, Quetsch-, Schnittverletzung)	Beteiligung von Knochen, Gelenken oder Bänder	Wann? Kalenderjahr/-Monat
<input type="checkbox"/> Hand	_____		<input type="text"/> / <input type="text"/>
<input type="checkbox"/> Handgelenk	_____		<input type="text"/> / <input type="text"/>
<input type="checkbox"/> Unterarm	_____		<input type="text"/> / <input type="text"/>

193 Sind Operationen der oberen Extremität bekannt (Bitte angeben links: L, rechts: R oder beidseits: B):

Ja  Nein. Bitte weiter mit Frage Nr. 195

194 Bitte geben Sie in den ganzen Worten an welche Art von Operationen bereits durchgeführt wurden. Für links: L, für rechts: R oder für beidseits: B.

Art der Operation	L, R, B	Kalenderjahr/- Monat
1. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/> / <input type="text"/>
2. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/> / <input type="text"/>
3. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/> / <input type="text"/>

### 3. Narbenbeurteilung

		Normale Haut									Schlimmste vorstellbare Narbe
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
195	Vaskularisierung:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
196	Pigmentierung:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
197	Höhe der Narbe:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
198	Relief	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
199	Bielsamkeit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
200	Oberfläche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
200.1	Beurteilung insg.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
201	Beurteilung des Pat.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### 4. Untersuchungsbefund

Bitte zutreffende Spalte mit entsprechender Seitenangabe ergänzen links: L, rechts: R oder beidseits: B

Palpation	Pathologisch			
	Unauffällig	Druckschmerz oder Schwellung		Röntgen
202 STT-Gelenk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	HG <input type="checkbox"/>
203 Daumensattelgelenk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	DSG <input type="checkbox"/>
204 Tabatière	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	HG <input type="checkbox"/>
205 Radiocarpal (dorsal)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	HG <input type="checkbox"/>
206 Mediocarpal (dorsal)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	HG <input type="checkbox"/>
207 Distales Radioulnargelenk (dorsal)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	HG <input type="checkbox"/>
208 Ulnokarpal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	HG <input type="checkbox"/>
	negativ	positiv		
209 Lichtman- Test	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
210 Watson- Test	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
211 Beighton- Score		Rechts		Links
Tip to toe		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Hyperextension Knie		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Hyperextension Ellenbogen		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Daumen- Radius		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
V > 90°		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
212 Schmerzen präoperativ (0-10)	In Ruhe		Bei Belastung	
213 Schmerzen postoperativ (0-10)	In Ruhe	_____	Bei Belastung	_____
		_____		

#### 5. Bewegungsausmaße im Seitenvergleich

Bewegungsausmaße der Handgelenke

	Rechts	Links
214 Extension/Flexion	_____ - _____ - _____	_____ - _____ - _____
215 Supination/Pronation	_____ - _____ - _____	_____ - _____ - _____
216 Ulnarduktion/Radialduktion	_____ - _____ - _____	_____ - _____ - _____
217 Passive Hyperextension	_____	_____
Passive Hyperflexion	_____	_____

## 6. Kraftmessung im Seitenvergleich

218 Grobe Griffkraft mit Jamar® Dynamometer in kg:		
	Rechts	Links
1. Messung	<input type="text"/> <input type="text"/> , <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> , <input type="text"/>
2. Messung	<input type="text"/> <input type="text"/> , <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> , <input type="text"/>
3. Messung	<input type="text"/> <input type="text"/> , <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> , <input type="text"/>
219 Key-Griff		
	Rechts	Links
1. Messung	<input type="text"/> <input type="text"/> , <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> , <input type="text"/>
2. Messung	<input type="text"/> <input type="text"/> , <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> , <input type="text"/>
3. Messung	<input type="text"/> <input type="text"/> , <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> , <input type="text"/>
220 Pinch-Griff		
	Rechts	Links
1. Messung	<input type="text"/> <input type="text"/> , <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> , <input type="text"/>
2. Messung	<input type="text"/> <input type="text"/> , <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> , <input type="text"/>
3. Messung	<input type="text"/> <input type="text"/> , <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> , <input type="text"/>



## 10. Danksagung

An dieser Stelle möchte ich meinen besonderen Dank nachstehenden Personen aussprechen, ohne deren Mithilfe die Anfertigung dieser Promotionsarbeit niemals zustande gekommen wäre:

Tief verbunden bin ich meinem Doktorvater, Univ.-Prof. Dr. med. A. Daigeler, der mich stets zur Ausarbeitung dieser Arbeit motiviert hat.

Weiter gilt mein Dank PD Dr. med. S. Stahl für die gemeinsame Konzeption der Studie. Ohne die vielen bereichernden intellektuellen, aber auch persönlichen Gespräche hätte sich der Weg in die Handchirurgie und zu dieser Arbeit mir nicht offenbart.

Mein besonderer Dank gilt meiner Verlobten, Miriam Colombo, ohne deren außerordentliche Geduld und Unterstützung bei der statistischen Auswertung diese Arbeit nicht möglich gewesen wäre.