

Aus der Klinik für Plastische Chirurgie
der Universität zu Lübeck

Direktor: Prof. Dr. med. P. Mailänder

„Vergleich des klinischen Outcomes der Handfunktion nach suizidalen vs. akzidentiellen tiefen Handgelenks– und Unterarmverletzungen“

Inauguraldissertation

Zur

Erlangung der Doktorwürde

der Universität zu Lübeck

Aus der Sektion Medizin

Vorgelegt von Nico Matzkeit

aus Wismar

Lübeck 2019

1. Berichterstatter: PD Dr. med. Robert Krämer

2. Berichterstatter: Prof. Dr. med. Wunsch

Tag der mündlichen Prüfung: 28.08.2019

Zum Druck genehmigt. Lübeck, den 28.08.2019

Promotionskommission der Sektion Medizin

INHALTSVERZEICHNIS

1. Einleitung	4
1.1. Suizidversuche und Suizide sind häufig	4
1.2. Aktueller Stand der Forschung.....	5
1.3. Anatomie	7
1.4. Ziele der Studie	17
2. Material und Methoden	18
2.1. Stichprobe und Studiendesign.....	18
2.2. Ein-und Ausschlusskriterien.....	20
2.3. Nachuntersuchung	22
2.4. Messinstrumente	25
2.5. Statistische Methoden.....	28
2.6. Operationalisierung.....	28
3. Ergebnisse.....	30
3.1. Deskriptive Statistik.....	30
3.2. Explorative Datenanalyse.....	34
3.3. Ergebnisse zur Hauptfragestellung	39
4. Diskussion.....	54
5. Zusammenfassung.....	74
6. Literaturverzeichnis.....	76
7. Anhang	83
7.1. Anhang I: Abkürzungsverzeichnis	83
7.2. Anhang II: Abbildungsverzeichnis, Tabellenverzeichnis und Anhänge	84
8. Publikationen und Poster	115
9. Danksagung	115
10. Ehrenwörtliche Erklärung	117
11. Curriculum vitae	118

1. EINLEITUNG

1.1. SUIZIDVERSUCHE UND SUIZIDE SIND HÄUFIG

Die menschliche Spezies ist in vielerlei Hinsicht einzigartig. Dieses gilt auch beim Thema Suizid. Mit der Fähigkeit, selbstbestimmt den Freitod als vermeintlich letzte Option zu begehen, nehmen die Menschen eine Sonderstellung ein. Über die Jahrhunderte erfuhren die Stellung des begangenen Suizides immer wieder unterschiedliche Wandlungen im Hinblick auf Beurteilung und Bewertung durch die Gesellschaft. [36, 59, 92]

Vom schon in der Antike kontrovers diskutierten Freitod, zum Harakiri durch gekränkte Ehre seit dem 12. Jahrhundert in Japan bis zum gegenwärtig problematischen Märtyrertod war jene Form des Sterbens zu jeder Zeit der Geschichte ein fester Bestandteil dieser.

Mit dem Einfluss der französischen Aufklärung wurde der Suizid auch aus medizinischer Sicht erstmals beschrieben. Der französische Arzt Esquirol bekundete dem Selbstmord „alle Merkmale der Geisteskrankheit“. [21]

Im Laufe des 20. Jahrhunderts entwickelten sich verschiedene Erklärungsmodelle des suizidalen Verhaltens, die in ihrer Gesamtheit die Grundlage für das heutige Bewusstsein über die multifaktorielle Bedingtheit von Suizidalität und deren Krankheitswert bilden.

Mit dem Begriff „Suizid“ (latein: sui = seiner und caedere = töten, eigentlich = das Töten seiner selbst) zeigt vorrangig die jüngere naturwissenschaftliche Literatur das Bemühen, eine möglichst neutrale Bezeichnung zu verwenden, um den Akt der Selbsttötung in seiner Begrifflichkeit zu enttabuisieren und vorurteilsfreier abzubilden. [19]

Weltweit sterben jährlich fast eine Million Menschen durch Suizid, was statistisch fast alle 40 Sekunden einen Suizidtoten bedeutet. [94]

In Deutschland sterben jährlich circa 10.000 Menschen durch einen erfolgreichen Suizidversuch, die vergleichende Zahl an Verkehrstoten von 3400 unterstreicht die Relevanz dieses Themas. [84]

Allein 5% der Suizide in Deutschland lassen sich auf scharfe Gegenstände wie Messer, Rasierklingen und Scherben zurückführen. Knapp die Hälfte aller Suizide in Deutschland

werden durch Erhängen, Erdrosseln und Ersticken begangen, mit rund 18% folgt die Vergiftung mit flüssigen oder festen Stoffen. [85]

Männer begehen signifikant häufiger Suizid und bedienen sich dabei vorrangig „harter“ Methoden wie Erschießen, Erhängen, aus Höhe stürzen oder Überfahren lassen [72, 97]. Frauen wählen eher „weiche“ Methoden in Form von Vergiftungen, Überdosierungen oder Ertrinken und begehen im Vergleich bis zu 8mal häufiger einen Suizidversuch. [84]

Suizidversuche sind bis zu 20mal häufiger als vollendete Suizide, wobei die Daten beider Variablen aufgrund potentieller Dunkelziffern mehr als Trends zu betrachten sind. [11]

1.2. AKTUELLER STAND DER FORSCHUNG

Es liegen bisher viele Studien zum Krankheitsverlauf und Outcome von oberflächlichen Verletzungen bei Patienten mit Borderline-Erkrankung vor. [70, 77, 83] Generell lassen sich oberflächliche Schnittverletzungen ohne Beteiligung tiefer beziehungsweise funktioneller Strukturen bei suizidalen Patienten relativ leicht chirurgisch versorgen, so dass die psychiatrische Komponente dabei im Vordergrund steht. Tiefe Schnittverletzungen mit Beteiligung wichtiger Strukturen stellt die medizinische Versorgung jedoch vor eine Herausforderung, die interdisziplinäre Kompetenzen erfordert. Eine zeitliche Verzögerung zwischen Verletzung und operativer Versorgung kann jedoch schwerwiegende Folgen haben.

Diese wurden bisher bei Suizidpatienten nur in wenigen Studien untersucht. [26, 32] Auf Grund der komplexen Hand- und Unterarmatomie, ist es für den behandelnden Arzt oder Psychiater häufig nicht leicht, die Folgen solch einer Verletzung frühzeitig abzusehen und die nötige, adäquate Therapie dieser strukturellen Schäden zeitnah einzuleiten. [91]

Das Durchschnittsalter bei derartigen Verletzungen liegt bei 30-40 Lebensjahren [26, 43, 90]. Die psychiatrischen Hauptdiagnosen bei den suizidalen Patienten werden in absteigender Häufigkeit angegeben als Depression, Schizophrenie, Persönlichkeitsstörung, Dissoziative Störung, Drogenabusus, Angststörung, Impulskontrollstörung. [26] Als Verletzungsmuster kommt die „spaghetti wrist“ bzw. „full house“ injury selten vor, da das primäre Ziel der Patienten mit Selbsttötungsabsicht die Verletzung der Arterien darstellt. Die „spaghetti wrist“ bezeichnet eine umfangreiche

volare Handgelenksverletzung von bis zu 16 verschiedenen Strukturen, darunter 12 Sehnen, 2 Nerven und 2 Arterien und gilt als eine der schwersten Verletzungen an distalem Unterarm und Handgelenk[12]. Eine „full house“ injury bezeichnet ein ausgeprägtes Verletzungsmuster von mindestens 3 durchtrennten Strukturen innerhalb der distalen Beugefalte am Handgelenk und der muskulotendinösen Kreuzung, mit Beteiligung von mindestens einem Nerv und einem Gefäß. [90] Hauptsächlich ist die radiale Seite betroffen. [32] Im Gegensatz dazu zeigen sich Läsionen nach Unfällen häufiger ulnarseitig. [90]

Verletzungen an der Hand haben in Bezug auf Traumata im Allgemeinen einen großen Anteil. Der überwiegende Teil (45%) lässt sich dabei der häuslichen Umgebung und 20% dem Arbeitsplatz zuordnen, mit ca. 35% fällt die Handhabung mechanischer Geräte ins Gewicht [88]

Generell ist das Spektrum potentieller Verletzungen im Bereich des Handgelenkes sehr breit und reicht von oberflächlichen Hautschäden (Abbildung: 1 (1)) bis zu äußerst komplexen Verletzungen, mit Beteiligung von Nerven, Sehnen, großen Gefäßen und knöchernen Strukturen (Abb.:1 (2))



Abbildung 1 (1) Oberflächliche- und (2) tiefe palmare Handgelenksverletzungen [71]

Das Therapieregime wird grundlegend von den verletzten Strukturen, dem Verletzungsmuster und deren Ursache bestimmt. Dabei hat die bestmögliche Wiederherstellung der Handfunktion, möglichst ohne sensomotorische Einbußen oberste Priorität.

Um dieses Ziel erreichen zu können, haben sich in der Geschichte der Handchirurgie unterschiedliche Lehrmeinungen etabliert. [57, 71]

Inhalt dieser Arbeit ist die Aufarbeitung und der Vergleich von Häufigkeiten verletzter Strukturen im Bereich des Handgelenks nach suizidaler versus (vs.) akzidentieller Verletzung, sowie die Bewertung der Therapie-Ergebnisse in beiden Patientenkohorten nach tiefen Handgelenksverletzungen nach Therapieende.

Zum besseren Verständnis soll im Folgenden zunächst die relevante Anatomie von Hand und Unterarm und die entsprechende Terminologie gezeigt werden.

1.3. ANATOMIE

1.3.1. GLIEDERUNG DER HAND

Aus der Sicht der Biomechanik und der Fülle an anatomischen Strukturen auf vergleichsweise engstem Raum, stellt die menschliche Hand eines der komplexesten Systeme des menschlichen Körpers dar. Gegliedert wird dieses System entsprechend des Aufbaus des Handskeletts, aufgeteilt in Fingerglieder, die sogenannten Phalangen (Digiti manus), die Mittelhand (Metacarpus), die Handwurzelreihen (Carpus) und das Handgelenk. (Abb. 2)

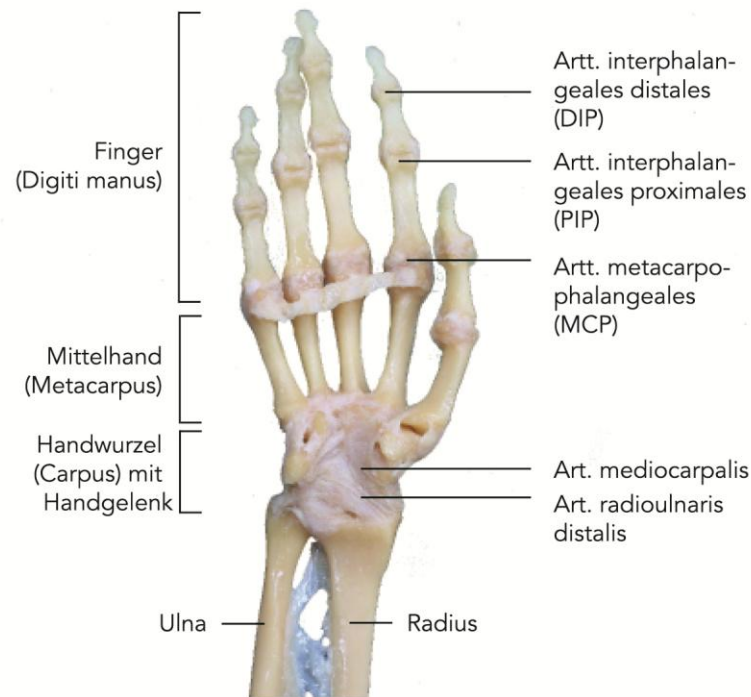


Abbildung 2: Gliederung der knöchernen Hand [18] (eigene Abbildung)

Mittels Gelenken sind die einzelnen Kompartimente miteinander verbunden. Über das Metacarpophalangealgelenk (MCP), das proximale Interphalangealgelenk (PIP) und das distale Interphalangealgelenk (DIP) vermitteln gleich drei Gelenke die Beweglichkeit jedes einzelnen Fingers.

Die Bewegungen des Handgelenks finden im Radiocarpal-, ulnocarpal- und im Mediocarpalgelenk statt.

Um die einzelnen Freiheitsgrade der Gelenke und deren angrenzende anatomische Strukturen nutzen zu können, verfügt der menschliche Organismus darüber hinaus über mehr als 650 Muskeln, die alleine und im Zusammenspiel filigrane Mobilität ermöglichen. Da sich die für die Beweglichkeit der Hand beteiligte Muskulatur nicht allein auf jene der Hand beschränken lässt, unterscheidet man intrinsische und extrinsische Muskulatur. Dabei wird zwischen einer am Unterarm dorsal gelegenen Streckmuskulatur und einer palmar gelegenen Beugemuskulatur unterschieden. Diese extrinsischen Muskeln ermöglichen Beweglichkeit über ihre Sehnen, welche auf dem Weg zu ihren Ansätzen an distalen Knochenprominenzen über diverse Sehnenscheiden und einen komplexen Bandapparat in Führung gehalten werden. Die intrinsischen Muskeln haben sowohl Ursprung als auch Ansatz innerhalb der Hand selbst. Aus dem Plexus brachialis entspringen der Nervus medianus, der N. ulnaris sowie der N. radialis, welche zusammen

die sensomotorischen und sensiblen Fasern für relevante Strukturen für die Beweglichkeit der Hand liefern.

1.3.2. ANATOMIE UND BIOMECHANIK

Für das bessere Verständnis von beugeseitigen Verletzungen des distalen Unterarms und deren weitreichenden potentiellen Folgen empfiehlt sich ein detaillierter Blick auf die einzelnen Strukturen, die das Handgelenk durchziehen. Der Musculus pronator teres und der M. pronator quadratus gehören anatomisch zu der Beugemuskulatur des Unterarms, beugen aber nicht das Handgelenk und ziehen nicht durch den Karpaltunnel.

1.3.2.1. EXTRINSISCHE BEUGEMUSKULATUR

Die dem Unterarm entspringende Beugemuskulatur wird in eine oberflächliche und eine tiefe Flexorenloge unterteilt.

Der oberflächlichen Schicht gehört der M. pronator teres, M. flexor carpi radialis, M. palmaris longus (der in 20% ein oder beidseitig fehlen kann), M. flexor carpi ulnaris und M. flexor digitorum superficialis (FDS) an. (Abb. 3) Die tiefe Schicht wird gebildet aus dem M. flexor digitorum profundus (FDP), M. pronator quadratus und M. flexor pollicis longus (FPL). Zusammen ermöglichen vor allem die einzelnen Sehnen der FDS und FDP die Beugung der Fingergelenke.

1.3.2.2. OBERFLÄCHLICHE FLEXOREN

M. flexor digitorum superficialis (FDS)

Der FDS verfügt über einen zweigeteilten Ursprung. Er entspringt zum einen mediallyseitig der proximalen Ulna, zum anderen am ventralen Radius zwischen mittlerem und proximalem Drittel.

In Höhe des medialen bis distalen Unterarms teilen sich die Muskelbäuche des FDS in die vier Ansatzsehnen und ziehen durch den Karpalkanal zu ihren Insertionsstellen an den palmaren Mittelphalangen (2-5). In Höhe des Grundgliedes der Finger teilen sich die vier Sehnen des FDS im Chiasma tendinosum und schaffen auf diese Weise Platz für das Erreichen der FDP-Sehnen an den Endphalangen (2-5).

Funktionell ermöglicht der FDS die Flexion der Finger in Grund- und Mittelgelenken.

Neben der exponierten Position für Verletzungen bietet biomechanisch die oberflächliche Lage einen größeren Hebel im Handgelenk und Metacarpophalangealgelenk (MCP) im Vergleich zum FDP. Im Bereich des proximalen Interphalangealgelenks (PIP) besitzt der FDP eine biomechanisch bessere Lage und hat somit einen besseren Hebelarm auf PIP- und DIP-Gelenke. Der Umstand der funktionellen Vierköpfigkeit des FDS ermöglicht in den Fingern Digitus2-D5 eine isolierte und willkürliche Flexion. Die motorischen Äste zur Innervation der oberflächlichen Fingerbeuger entstammen dem Nervus medianus und werden schon im Bereich des proximalen Unterarms abgegeben.

M. flexor carpi radialis (FCR)

Der FCR entspringt vom Epicondylus ulnaris humeri und zieht über den ventralen Unterarm zu seinem Ansatz an der Basis des Os metacarpi 2. Im Handgelenk erfüllt er die Funktion der Beugung, zusätzlich ermöglicht ihm sein Verlauf noch die Flexion im Ellenbogengelenk und Pronation. Innerviert wird der FCR durch den Nervus medianus [7].

M. flexor carpi ulnaris (FCU)

Der zweiköpfige FCU entspringt mit seinem Caput humerale ebenfalls dem Epicondylus medialis humeri, mit dem Caput ulnare hat er seinen muskulären Ursprung am proximalen Drittel der Ulna. Die Sehne des FCU verläuft auf der ulnaren Beugeseite des Unterarms und inseriert am Os pisiforme und metacarpi 5, sowie am Os hamatum. Funktionell beugt der FCU das Ellenbogengelenk und ermöglicht eine Flexion und Ulnarabduktion Handgelenks.

Die Innervation übernimmt der N. ulnaris. [18]

M. palmaris longus (PL)

Auch der PL hat seinen Ursprung am Epicondylus ulnaris humeri und inseriert direkt in die palmare Aponeurose. Diese spannt er und ist motorisch vom N. medianus versorgt. [7] Die Sehne des PL verläuft auf Handgelenkhöhe palmar von allen Beugesehnen am oberflächlichsten und ist funktionell ohne Bedeutung.

1.3.2.3. TIEFE FLEXOREN

M. flexor digitorum profundus (FDP)

Auch der FDP entspringt zweiköpfig. Zum einen radialseitig im proximalen Drittel der Membrana interossei, zum anderen der ventralen Ulna, ebenfalls im proximalen Drittel. Alle vier Sehnen ziehen in der Tiefe durch das Handgelenk und den Karpalkanal über die Mittelhand und treten erst nach Spaltung der FDS-Sehnen in Höhe des PIP-Gelenkes an die Oberfläche, wo sie an den Endgliedern der Finger 2-5 basisnahe ansetzen.

Durch seinen langen Verlauf über alle an der Beugung beteiligten Gelenke ist der FDP der einzige Muskel, der in allen vier Gelenken beugen kann. Besonders in PIP- und MCP-Gelenken beruht dies besonders auf einem komplexen Apparat aus Sehnenscheiden und ligamentärer Verbindungen.

Die Sehne des FDP2 zur Beugung des Zeigefingers verläuft getrennt der Sehnen von FDP3-5 und wird vom Nervus medianus innerviert. Die Muskelbäuche von FDP3-5 fallen in das Innervationsgebiet des Nervus ulnaris. [18, 18]

M. flexor pollicis longus (FPL)

Der Ursprung des FPL befindet sich an der Facies anterior radii sowie ventral an der Membrana interossea. Im Bereich des Handgelenkes und des Canalis carpi verläuft die Sehne radial der FDS und FDP-Sehnen bis zu seinem Ansatz an der proximalen Daumenendphalanx. Die Innervation erfolgt durch den Nervus medianus. [7]

1.3.2.4. INTRINSISCHE MUSKULATUR

Aufgeteilt in hypothenar, thenar und tiefe Hohlhandmuskulatur wird die intrinsische Muskulatur in drei Gruppen unterschieden. Zu ihrer Funktion gehört die Flexion in den MCP-Gelenken, sowie die Ab- und Adduktion der Finger.

Hypothenare Gruppe: M. abductor digiti minimi, M. flexor digiti minimi brevis, M. opponens digiti minimi und M. palmaris brevis

Thenare Gruppe: M. abductor pollicis brevis, M. flexor pollicis brevis, M. opponens pollicis und M. adductor pollicis

Tiefe Hohlhandmuskeln: Musculi lumbricales, Mm. interossei palmares und Mm. interossei dorsales [13]

1.3.2.5.NEUROVASKULÄRE STRUKTUREN

Arteria radialis (A. radialis)

Aus der Oberarmarterie (Arteria brachialis) gehen beide Unterarm- und die Hand versorgenden Blutgefäße hervor. In der Ellenbeuge teilt sie sich in die Arteria radialis und Arteria ulnaris.

Die Arteria radialis zieht auf der Beugeseite unter dem Musculus brachioradialis zum distalen Radiusende. Am Handgelenk wendet sich die Arteria radialis über die Tabatiere auf den Handrücken. Nach Abgabe von Ästen für die Versorgung von Daumen und Zeigefinger endet die Arteria radialis im Arcus palmaris profundus, welcher vor allem die Mittelhand versorgt. [1]

Arteria ulnaris (A. ulnaris)

Die Arteria ulnaris zieht entlang des FCU mit dem Nervus ulnaris zur Guyon-Loge der Handwurzel.

Beide großen Arterien anastomosieren in der Hohlhand in einen oberflächlichen und tiefen Hohlhandbogen. Der Arcus palmaris superficialis versorgt dabei den größten Teil der ulnaren 3 ½ Finger über 7 Arteriae digitales palmares propriae. [89]

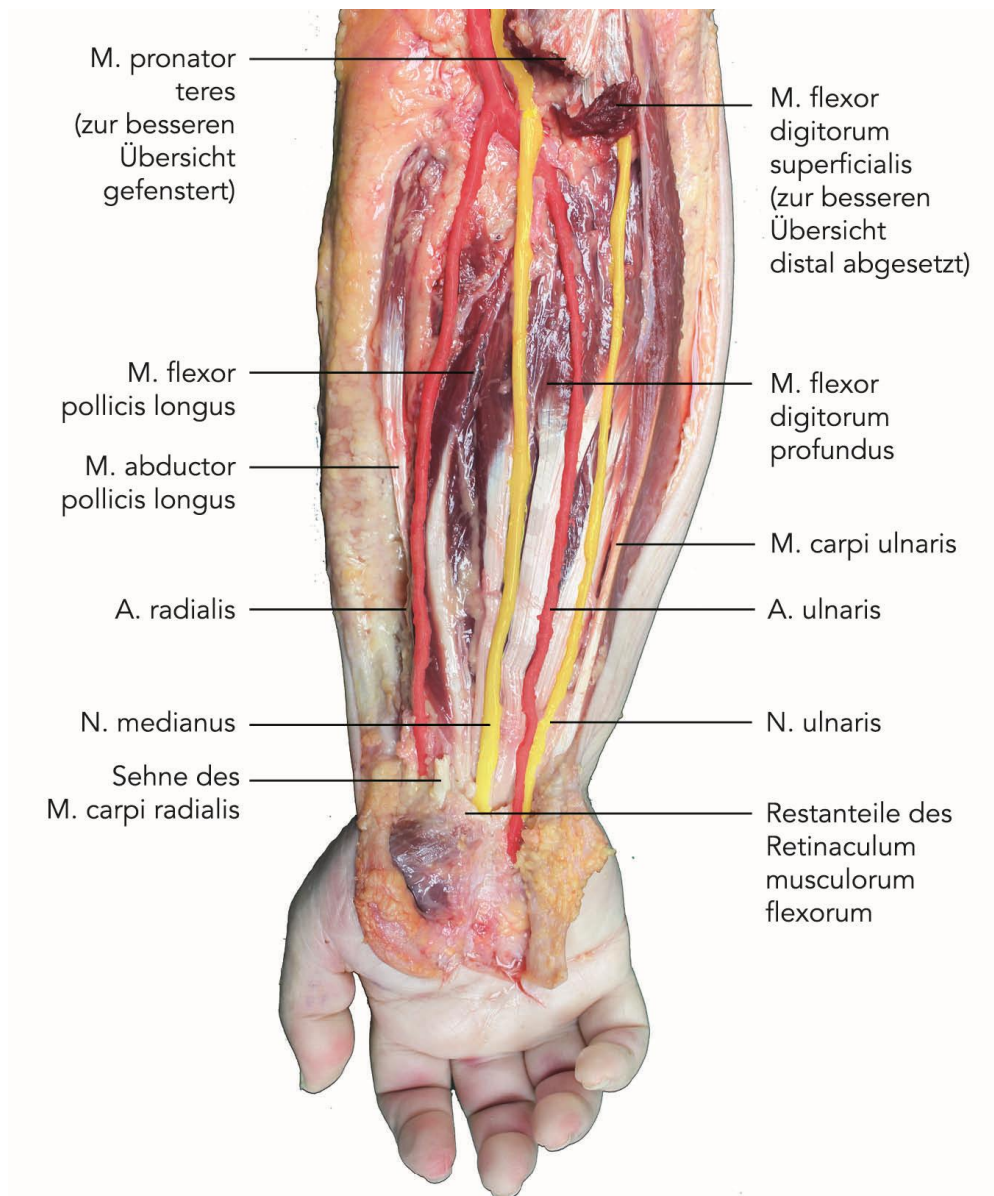


Abbildung 3: Neurovaskuläre Strukturen am Unterarm [18] (eigene Abbildung)

Nervus medianus (N. medianus)

Der N. medianus tritt von der Ellenbeuge durch den M. pronator teres zwischen die oberflächlichen und tiefen Flexoren, von denen er die meisten innerviert. Sein sensibler Ramus palmaris zieht über das Retinaculum flexorum medial zur Hohlhand. [7, 7]

Nervus ulnaris (N. ulnaris)

Der N. ulnaris tritt von dorsal um den Epicondylus medialis humeri auf die Beugeseite des Unterarms. Zusammen mit den Vasa ulnaria zieht er unter dem von ihm innervierten

FCU nach distal. Sein Ramus dorsalis innerviert den ulnaren Teil des Handrückens, der Ramus palmaris die Haut des Hypothenars. Durch die Guyon-Loge erreichen Nerv und Gefäße die tiefe Hohlhand. Erst in der Loge teilt sich der N. ulnaris in den sensiblen R. superficialis für die ulnaren Finger und den motorischen R. profundus zu den Hypothenarmuskeln, dem tiefen Kopf des FPB, sämtliche Interossei, den Lumbricales 3 und 4 und den M. adductor pollicis. [13, 18]

Ramus superficialis nervi radialis

Der N. radialis teilt sich schon im proximalen Unterarmdrittel in einen motorischen (Ramus profundus nervi radialis) und einen sensiblen Ast (Ramus superficialis nervi radialis). Der motorische Ast verläuft dann auf der dorsalen Seite des Unterarms und versorgt die Extensoren.

Der Ramus superficialis nervi radialis verläuft zusammen mit der A. radialis unter dem M. brachioradialis und wendet sich erst am distalen Unterarm auf die Dorsalseite der Hand, um zu seinem sensiblen Innervationsareal an der Hand zu gelangen. [13]

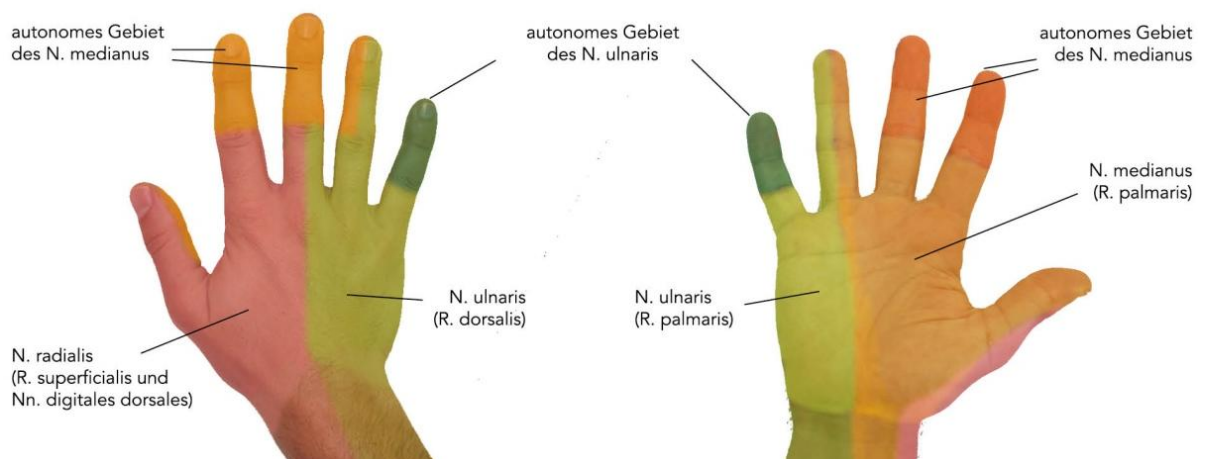


Abbildung 4: sensible Innervation der Hand (eigene Abbildung)

1.3.2.6. TOPOGRAFISCHE LAGE DER STRUKTUREN IN HÖHE DES PALMAREN HANDGELENKES

Das Handgelenk beinhaltet eine Fülle von wichtigen Leitstrukturen auf engstem Raum. Diese liegen anatomisch weitestgehend oberflächlich mit nur sehr dünnem Weichteilmantel, welcher wenig Schutz verspricht und häufig komplexe Verletzungsmuster bedingt. [41] Bei fast jeder Art von Unfall versuchen wir unseren

Körper zu schützen, sei es beispielsweise beim ungewollten Sturz oder zur Abwehr von Schäden des Oberkörpers oder Kopfes. Reflexartig strecken wir unsere Handflächen und unser palmares Handgelenk dem potentiellen Unglück entgegen. In Kombination aus fehlendem anatomisch schützendem Gewebe und der Vielzahl an neurovaskulären und motorisch unverzichtbaren Strukturen auf engstem Raum sind schwere Verletzungen am Handgelenk keine Seltenheit.

Unfälle an den Extremitäten machen in vielen Krankenhäusern fast die Hälfte der Patienten in der Notaufnahme aus [5, 6, 15], wobei Verletzungen an Fingern, Hand und Unterarm Prädilektionsstellen der oberen Extremität darstellen. [49, 68]

Hand- und Handgelenksverletzungen stellen auch wirtschaftlich eine Belastung dar und liegen in Bezug auf die Kosten für das Gesundheitssystem noch vor Verletzungen der unteren Extremität und Traumata an Schädel und Gehirn. [75]

Vor allem lange Arbeitsunfähigkeiten und der Verlust an Produktivität für Gesellschaft und im Privatleben sind langfristig Probleme für Verletzungen im Bereich des Handgelenks und begründen die Notwendigkeit optimaler Versorgung dieser Verletzungen zusätzlich.

1.3.2.7. DIAGNOSTIK VON TIEFEN HANDGELENKSVERLETZUNGEN

Bei jeder Verletzung an der Hand und dem Handgelenk ist oft schon die ausführliche Anamnese in Kombination mit der zielgerichteten klinischen Untersuchung für die anschließende Therapie wegweisend. Das Ausmaß der Verletzung ist anhand der rein inspektorischen Begutachtung des oberflächlichen Hautdefektes allerdings nur äußerst schwer einzuschätzen. [27] Unverzichtbar ist die Überprüfung von peripherer Durchblutung, Motorik und Sensibilität. (kurz: pDMS) Eine schnelle Einschätzung ermöglicht die Rekapillarisierungszeit der Fingernägel und die 2-Punkt-Diskrimination (2PD) [65], auf die später noch genauer eingegangen wird. Darüber hinaus sind Informationen über Unfallmechanismus, Stellung des Handgelenkes und Art des Verletzungsgegenstandes von großem Wert für jeden Handchirurgen. Diese ergeben bereits erste Hinweise auf die Größe der einwirkenden Kraft, den Trauma-Mechanismus und den Schweregrad potentieller Schäden von Weichteilgewebe und angrenzender neurovaskulärer Strukturen. Der Ausschluss möglicher Fremdkörper im Verletzungsgebiet und die Beteiligung knöcherner Strukturen erfolgt mittels Röntgenuntersuchung.

Für die präoperative Einschätzung verletzter Strukturen spielen genaue Kenntnisse der Anatomie und Erfahrung eine wichtige Rolle. [61] Anhand der Stellung der Finger und der Hand lassen sich beispielsweise Rückschlüsse auf potentiell betroffene Beugesehnen schließen. Auch der muskuläre Tonus gibt Hinweise auf das Ausmaß der Verletzung. Die klinische Untersuchung der Motorik der Hand beinhaltet somit immer eine passive und eine aktive Funktionsprüfung. Zum Verifizieren lassen sich schon in der Notaufnahme einzelne Provokationstest durchführen und initiale Vermutungen bekräftigen oder ausschließen. Beispielsweise ist bei Verdacht auf Durchtrennung des M. flexor digitorum superficialis die Beugung im Mittelgelenk der Finger (PIP-Gelenk) bei fixierter Streckung im Grundgelenk zu überprüfen. Die tiefen Beugesehnen der Langfinger sind, bei Fixierung der Grund- und Mittelgelenke in Extensionsstellung, über die Fähigkeit zur Beugung im Endgelenk (DIP-Gelenk) zu überprüfen. Grundsätzlich empfiehlt sich die Überprüfung der Motorik auch gegen Widerstand, um Teilrupturen zu demaskieren. Bei einseitiger Verletzung dient die Gegenseite als mögliche Referenz.

Bei unklaren Befunden und Skepsis bezüglich der Unversehrtheit subfaszialer Strukturen sollte das Wundgebiet operativ exploriert werden.

1.3.2.8. THERAPIE UND NACHBEHANDLUNG

Verletzungen von Beugesehnen sollten bei Präsenz eines Handchirurgen primär operativ versorgt werden. Die dynamische Nachbehandlung nach Kleinert zeigt gute Ergebnisse und kombiniert lokale Immobilisation mit passiver Mobilisation. [42] Die Finger können bis zum streckseitigen Anschlag der Gipsschiene extendiert werden. Somit wird ein Verkleben der Sehnen zu jeder Zeit der Nachbehandlung verhindert. Gleichzeitig wird durch Gummizügel an den Fingernägeln eine aktive Beugung verhindert, um ungewollte Zugkräfte auf die Sehnennaht zu vermeiden. Nach 6 Wochen kann die Physiotherapie ohne Kleinert-Schiene fortgeführt werden. Nach 12 Wochen ist eine Vollbelastung wieder möglich.

Bei Verletzungen von Nerven muss zunächst zwischen Neurapraxie (stumpfes Trauma, keine Kontinuitätsunterbrechung, meist voll reversibel), Axonotmesis (Durchtrennung der Axone bei erhaltenen Endoneuralrohren) und Neurotmesis (komplette oder Teildurchtrennung des Nervens) unterschieden werden. Sofern keine lebensbedrohlichen Begleitverletzungen als Kontraindikation bestehen, ist nach Neurotmesis die primäre Nervennaht durchzuführen. Bei langstreckigen Defekten und unmöglicher

spannungsfreier Adaptation der Nervenstümpfe besteht die Möglichkeit von Nerventransplantationen, zum Beispiel (z.B.) durch ein Interponat des N. suralis.

Die Nachbehandlung erfordert eine 14 tägige Ruhigstellung, wobei diese Zeit auch maßgeblich durch potentielle Begleitverletzungen mitbestimmt wird.

Verletzungen arterieller Gefäße am Handgelenk stellen eine Operationsindikation zur primären Gefäßnaht dar, um frühzeitig eine vollständige Revaskularisierung der Hand sicherzustellen und Frühfolgen wie Nekrosen sowie Spätfolgen, wie zum Beispiel Kälteintoleranz oder Aneurysmen zu vermeiden.

Das Vorhandensein eines adäquaten Tetanusschutzes und die Notwendigkeit einer prophylaktischen Antibiose sind bei jedem Patienten ganz individuell zu klären.

1.4.ZIELE DER STUDIE

Bisher existieren kaum Daten zur Versorgung von Patienten mit tiefen Handgelenksverletzungen durch Selbstverletzung in suizidaler Intention. In der Studie wird daher der Behandlungsverlauf und das klinische Outcome nach tiefen Handgelenksverletzungen bei Suizidversuch im Vergleich zu tiefen Handgelenksverletzungen nicht-suizidaler Patienten retrospektiv aus den Jahren 2008-2016 evaluiert. Unabhängig davon erfolgt die retrospektive Evaluierung von psychiatrischen Vorerkrankungen der Suizidpatienten durch die Klinik für Psychiatrie.

Durch das Identifizieren von Verletzungsmechanismen und Verletzungsfolgen nach Handgelenksverletzungen bei Suizidpatienten hat diese Studie das Ziel, dem nicht-handchirurgisch tätigen Arzt und Psychiater einen Anhalt für die Schwere der Verletzungen, die Wichtigkeit der adäquaten Versorgung und den Einfluss auf das weitere Leben des Patienten zu geben.

Hypothese:

Das Outcome suizidaler Patienten mit tiefen Handgelenksverletzungen ist in Bezug auf Sensibilität und Motorik der betroffenen Extremität, sowie der Lebenszufriedenheit signifikant schlechter im Vergleich zu Patienten mit gleichem Verletzungsmuster ohne suizidale Intention.

2. MATERIAL UND METHODEN

2.1. STICHPROBE UND STUDIENDESIGN

Nach positivem Votum der Ethikkommission am 03.05.2013 (Ethikantrag: „Unterschiede im Outcome nach tiefen Handgelenkverletzungen bei Suizidversuch im Vergleich zu tiefen Handgelenkverletzungen ohne Suizidabsicht“ (AZ: 13-054)) begannen wir mit der Patientensuche. Eine Registrierung bei www.ClinicalTrials.gov erfolgte ebenfalls (NCT 03038581).

In der retrospektiven Studie am UKSH (Universitätsklinikum Schleswig-Holstein), Campus Lübeck konnten insgesamt 183 Patienten aus der Klinik für Plastische Chirurgie aus den Jahren 2008 bis 2016 eingeschlossen werden (22,4% weiblich, 77,6% männlich). Während des stationären Aufenthaltes gaben die Patienten ihr schriftliches Einverständnis zur Nutzung der Patientendaten für wissenschaftliche Zwecke und einer möglichen Kontaktaufnahme. Zum Verletzungszeitpunkt waren die Patienten im Mittel 41,7($\pm$ 19,7) Jahre alt. Eine Übersicht ist der Tabelle 1 zu entnehmen.

Tabelle 1: Stichprobenübersicht Gesamtkollektiv

			Ursache der Verletzung		
			Total	Unfall	Suizid- versuch
n =			183	147	36
Alter bei Verletzung (Jahre)		M ($\pm$ SD)	41,7 ($\pm$ 19,7)	38,0 ($\pm$ 18,3)	56,9 ($\pm$ 18,4)
Geschlecht	männlich weiblich	%	77,6 22,4	80,9 19,0	63,9 36,1
Händigkeit	rechtshändig linkshändig	%	88,7 11,3	87,3 12,7	94,1 5,9
Ethnizität	kaukasisch asiatisch	%	93,2 6,8	92,2 7,8	97,1 2,9
Beschäftigungsstatus zur Zeit der Verletzung	selbstständig / berufstätig arbeitssuchend / arbeitsunfähig Alterspension	%	46,4 14,9 20,8	67,2 10,9 20,2	17,2 31,0 48,3

Das Probanden-Kollektiv setzte sich insgesamt aus 88,7% Rechtshändern und 11,3% Linkshändern zusammen und spiegelt damit eine Normverteilung der Deutschen Bevölkerung wieder [73].

Die Patientensuche erfolgte zunächst mit Hilfe des Krankenhausinformationssystems ORBIS anhand der relevanten ICD10-Codes(ICD-10-GM Version 2016) für Verletzungen an Unterarm, Handgelenk und Hand, sowie Verletzungen von N. medianus, N. ulnaris, Beugesehnen, A. radialis und/oder A. ulnaris für die Jahre 2008-2016 in der Klinik für Plastische Chirurgie, Handchirurgie, Intensiveinheit für Schwerbrandverletzte. Eine detaillierte Auflistung aller zur Suche verwendeten ICD-10-Codes ist der Tabelle 16 im Anhang zu entnehmen. Insgesamt konnten auf diese Weise 870 Patienten ermittelt und im nächsten Schritt auf Ein-und Ausschlusskriterien (siehe 3.2) begutachtet werden.

Hierzu wurde eine Referenzliste angefertigt.

Parallel erfolgte eine unabhängige Datenbankrecherche durch die Kollegin aus der Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie. Diese erstellte eine Liste mit allen psychiatrischen Konsilen aus dem Zeitraum der Studienanalyse in der Klinik für Plastische Chirurgie am UKSH, Campus Lübeck. ($N_{\text{psych}}=451$) Auch hier wurde eine Referenzliste angefertigt, nach vorheriger, sorgsamer Kontrolle der Ein-und Ausschlusskriterien (siehe Abschnitt 2.2.)

Die Datensätze wurden anschließend durch eine unabhängige dritte Person („Treuhand“) eines anderen Instituts (Institut für Sozialmedizin und Epidemiologie) verglichen, ohne dass diese Person Kenntnis hatte, aus welcher Abteilung welche Referenzliste stammt. Folgend erhielten beide Kliniken eine neue Liste mit doppeltem Datensatz. Diese neue Liste beinhaltete jene Patienten, die sich aus Suizidalität eine tiefe Handgelenkverletzung zugezogen hatten. Aufgeteilt nach Intention der Verletzung konnten wir in der Gruppe der „nicht Intendierten“ (Verletzung durch Unfall) somit 147 Patienten in dieser Studie berücksichtigen. In der Gruppe der „Suizidal Intendierten“ konnten wir insgesamt 36 Patienten einschließen. Die Tabelle 1. fasst die Aufteilung der Patienten beider Gruppen zur besseren Übersicht zusammen.

Anschließend erfolgte die telefonische und schriftliche Einbestellung der Patienten und die Evaluierung der Verletzungsfolgen in der Klinik für Plastische Chirurgie, Handchirurgie, Intensiveinheit für Schwerbrandverletzte mit Hilfe der OP-Berichte und der Akteneinträge aus poststationären Wiedervorstellungen in der handchirurgischen Sprechstunde (Handchirurgische Poliklinik, Zentralgebäude, UKSH Campus Lübeck) auf den pseudonymisierten Dokumentationsbögen (siehe Anhang II: Dokumentationsbogen der Orbisrecherche) in den Jahren 2014-2016.

Die Einbestellung der betroffenen Patienten erfolgte über ein Anschreiben mit Informationen zu der Studie und dem Hinweis, einen Anruf zu erhalten. Adresse und Telefonnummern entnahmen wir aus der Orbis-Datenbank der Universitätsklinik zu Lübeck oder erhielten wir in Zusammenarbeit mit dem Einwohnermeldeamt.

Der Anruf für die Einbestellung erfolgte durch den Doktoranden. Die Patienten wurden gefragt, ob Sie bereit seien, zu einer Nachuntersuchung in unsere Räumlichkeiten der Plastischen Chirurgie zu kommen. Bei positivem Einverständnis wurde ein Termin vereinbart und der Ablauf sowie Ziel und Inhalt der Studie erneut erläutert.

Die pseudonymisierte Datenerfassung wurde nach Abschluss der Nachuntersuchung vor Auswertung anonymisiert durch Löschen der Referenzliste (nach BDSG §3 Abs.6).

2.2. EIN-UND AUSSCHLUSSKRITERIEN

Eingeschlossen wurden Patienten mit tiefen Handgelenkverletzungen (Beteiligung von Nerven, Arterien, Beugemuskulatur) nach Suizidversuch und nach Unfall. Die Lokalisation des Defektes musste sich auf der palmaren Seite des Handgelenkes befinden. Wir nutzten die international verwendete Definition des Handgelenkes im Bereich zwischen der distalen Handgelenksbeugefalte bis 10 cm proximal dieser. [51] Abbildung 5 zeigt die Vielseitigkeit des äußeren Erscheinungsbildes von Verletzungen aus dieser Studie. Von Bild 1 und 4 mit vergleichsweise kleinen sichtbaren Schnittwunden unklarer Tiefe, bis hin zu großen Weichteilverletzungen und diversen schon sichtbaren strukturellen Schäden in Bild 2 und 3.

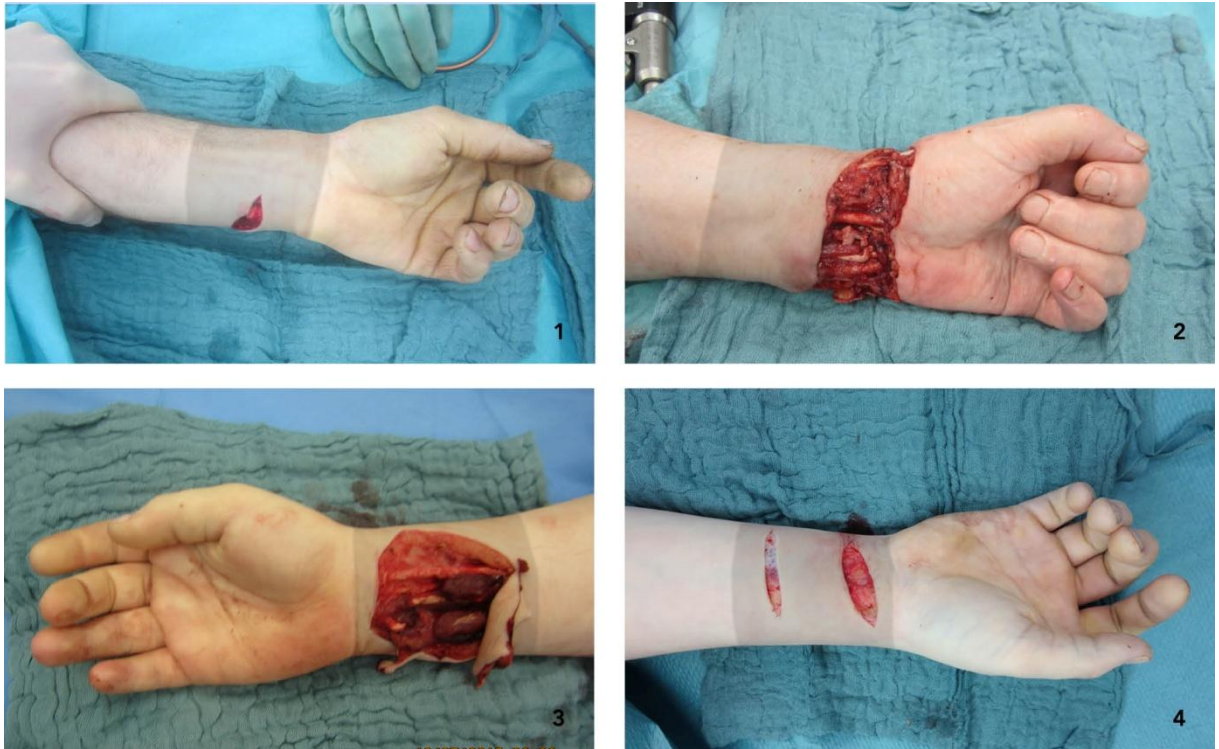


Abbildung 5: Visualisierung des palmaren Handgelenkes und der definierten Grenzen, anhand von Verletzungsbeispielen aus der Studie (eigene Abbildung)

Ausgeschlossen wurden Patienten mit ausschließlich oberflächlichen Handgelenkverletzungen ohne Beteiligung tiefer Strukturen und Verletzungen an Hand und Unterarm außerhalb der oben definierten Körperregion. Demzufolge wurden Verletzungen an Mittelhand oder einzelnen Fingern nicht in die Studie integriert werden. Außerdem wurden Verletzungen mit zusätzlichen Frakturen an der oberen Extremität und Patienten, welche zum Untersuchungszeitpunkt das 18. Lebensjahr noch nicht vollendet hatten, sowie nicht-einwilligungsfähige Patienten aus der Studie ausgeschlossen.

Als Grenzzone für die Definition tiefer Strukturen, haben wir an dieser Stelle die Unterarmfaszie bestimmt. Patienten mit Verletzungen oberflächlich zur Faszie (z.B. alleinige Verletzung des M. palmaris longus) konnten demzufolge nicht mit eingeschlossen werden. Ebenfalls konnten Patienten mit Selbstverletzungen im Rahmen eines psychotischen Verhaltens nicht berücksichtigt werden. Patienten mit einer tiefen Handgelenksverletzung auf der einen- und einer oberflächlichen Verletzung auf der Gegenseite wurden als einseitige Verletzung definiert. Es wurden alle Fälle in die Studie eingeschlossen, die oben genannten Kriterien entsprachen und in den Jahren 2008 bis

2016 am Universitätsklinikum Lübeck in der Klinik für Plastische Chirurgie, Handchirurgie, Intensiveinheit für Schwerbrandverletzte behandelt wurden.

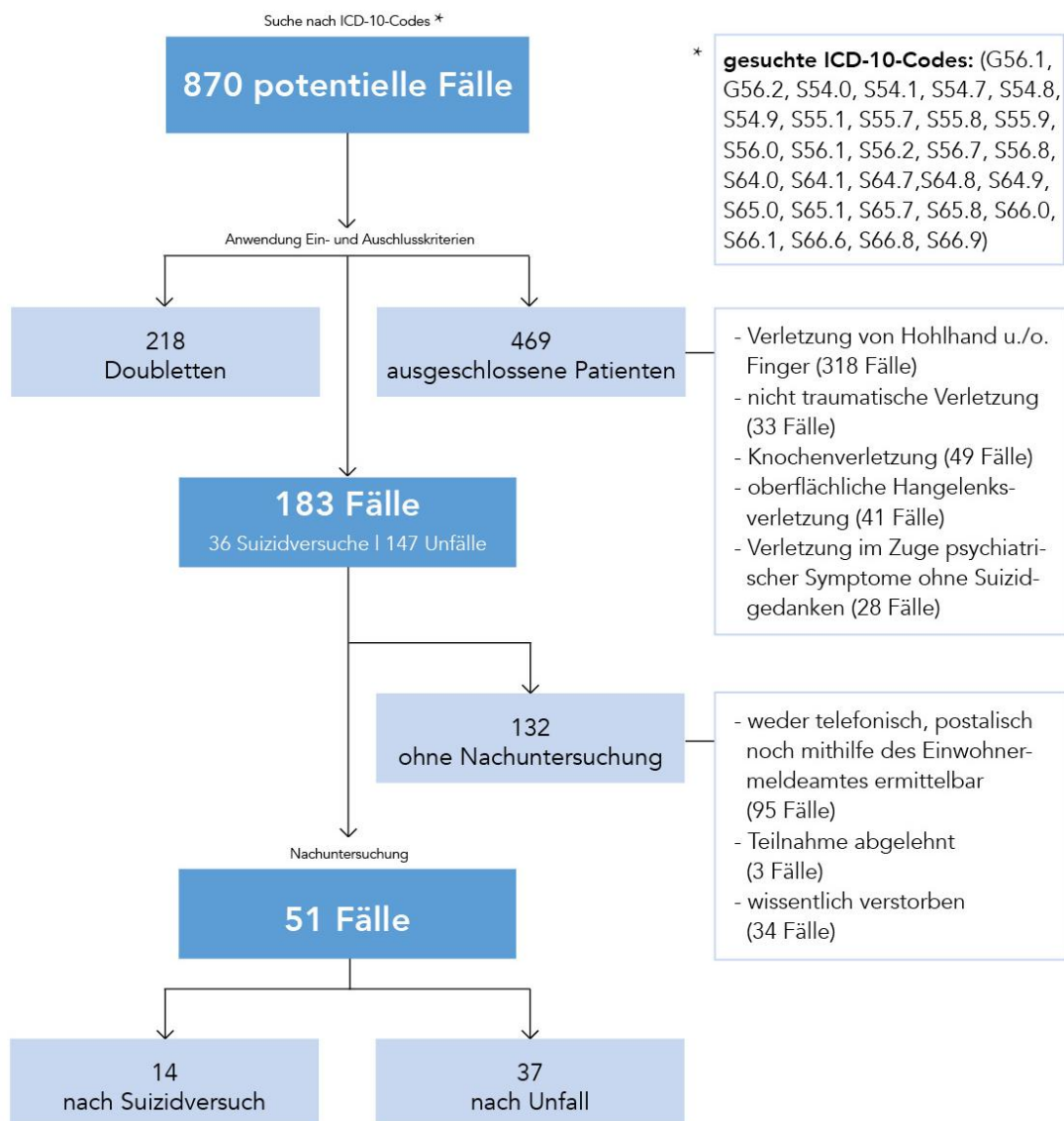


Abbildung 6: Flussdiagramm von Patientenauswahl bis zur erfolgten Nachuntersuchung

2.3. NACHUNTERSUCHUNG

Die Nachuntersuchung selbst erfolgte in den klinikeigenen Untersuchungsräumen im Zeitraum Juli 2016 bis November 2017. In einigen Fällen wurden die Patienten in Ihrer Häuslichkeit oder stationären Betreuungseinrichtung aufgesucht, wenn eine Fahrt zur Universitätsklinik aus finanziellen oder Mobilitätsgründen nicht möglich war. Generell

wurde für alle Patienten eine Wegeversicherung (50 059452/938 Wege-Unfallversicherung UKSH Campus Lübeck) abgeschlossen.

Die Nachuntersuchung erfolgte immer nach einem standardisierten Schema. Nach einer kurzen Begrüßung wurde der Proband erneut mündlich und schriftlich über die Studie aufgeklärt. (siehe Anhang II: Einwilligungsbogen zur Nachuntersuchung) Mit erfolgter schriftlicher Einwilligung des Probanden wurden zunächst bisher erhobene Daten aus der Orbis-Recherche anamnestisch kontrolliert und bei Bedarf fehlende Angaben zur Anamnese ergänzt. Darüber hinaus wurden die Patienten zu ihrem generellen Nikotinkonsum und speziell zum Zeitpunkt des stationären Aufenthaltes, sowie nach einer bekannten Zuckerkrankheit (Diabetes mellitus) befragt. Anschließend wurde eine umfangreiche körperliche Nachuntersuchung durchgeführt und die erhobenen Werte in die eigens angefertigte Datenbank (siehe Anhang II: Dokumentationsbögen der Nachuntersuchung) notiert.

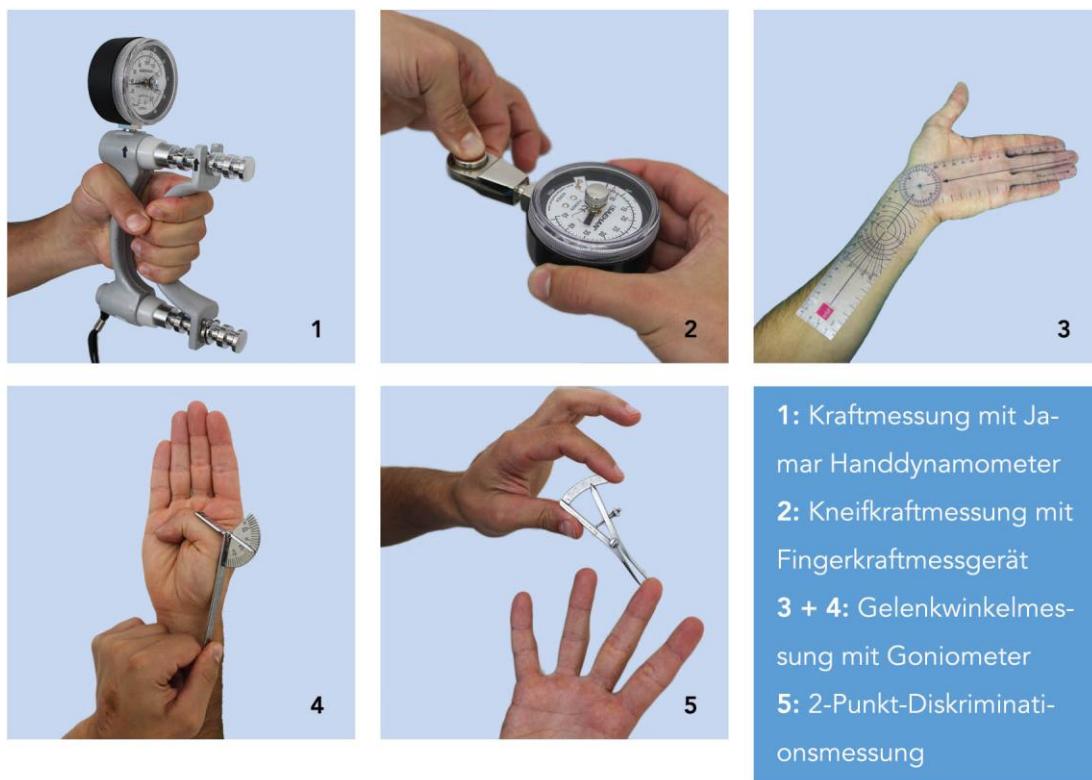


Abbildung 7: verwendete Messgeräte bei der Nachuntersuchung (eigene Abbildung)

Anhand der Neutralnull-Methode [79] wurden mittels Winkelmesser(Goniometer) alle Gelenke der oberen Extremität auf ihre Beweglichkeit überprüft (Abb.: 7 Bild 3 und 4)

und die Ergebnisse protokolliert. Mittels analog, hydraulischem Handkraftmessgerät (Dynamometer) und analog, hydraulischem Fingerkraftmessgerät (pinch gauge) wurde die Greif- und Kneifkraft beidseits ermittelt. [56] (Abb.: 7 Bild 1 und 2)

Für die Sensibilität der Hand erhoben wir die 2-Punktdiskrimination (2PD) für alle 10 peripheren Nervenäste an den Fingern. [87] Als Höchstwert und damit synonym für einen Sensibilitätsausfall wurden 20mm definiert. (Abb.: 7 Bild 5)

Ebenfalls zur Verifizierung potentieller Nervenschäden wurden die Patienten auf das Vorhandensein des Hoffmann-Tinel-Zeichens untersucht [37]. Dabei beklopft der Untersucher leicht das volare Handgelenke des Patienten in Projektion des zu untersuchenden Nervens. Verspürt der Patient hierbei einen einschießenden, elektrisierenden Schmerz im distalen Versorgungsgebiet des jeweiligen Nervens ist das Hoffmann-Tinel-Zeichen positiv.

Im Hinblick auf potentiellen Muskulaturverlust und Seitendifferenzen wurden die Umfänge von medialem Oberarm, Ellenbogengelenk, medialer Unterarm, Handgelenk und Mittelhand mittels Maßband gemessen. Abschließend erhielt der Proband insgesamt 5 Fragebögen, die selbstständig ausgefüllt werden mussten.

Der Proband hatte zu jedem Zeitpunkt die Möglichkeit, Fragen zu stellen.

Insgesamt konnten wir 55 ehemalige Patienten (davon 14 mit tiefen Handgelenksverletzungen suizidaler Genese) kontaktieren und erfolgreich nachuntersuchen.

Unabhängig davon wertete die Klinik für Psychiatrie die abgeglichene Liste mit ihren retrospektiv vorhandenen Daten zu psychiatrischen Vorerkrankungen der Suizidpatienten aus.

Die Daten wurden anschließend in die vorbereitete Access-Datenbank eingepflegt und in SPSS überführt. Nach Auswertung der Ergebnisse erfolgte die Anonymisierung der Daten.

2.4. MESSINSTRUMENTE

Insgesamt verwendeten wir 5 Fragebögen mit unterschiedlichen Fragestellungen, welche die Probanden am Nachuntersuchungstag im Anschluss an Anamnesegespräch und körperlicher Untersuchung eigenständig ausfüllten.

2.4.1. WHOQOL-BREF

Der Fragebogen der World Health Organisation „WHOQOL-BREF“ (Anhang II: Fragebögen als kürzere Version des Originalbogens, geht anhand von 26 Fragen, aufgeteilt in die Domänen physische und psychische Gesundheit, soziale Beziehungen und Wohnumgebung, Fragestellungen nach der subjektiven Lebensqualität der Probanden nach. Ausgenommen der Fragen nach höchstem Schulabschluss und Familienstand ist der WHO-QOL-Bref mit 26 geschlossenen Fragen in einem 5 Punktesystem versehen, von 1 („sehr unzufrieden“) bis 5 („sehr zufrieden“). Die Skalen weisen eine sehr hohe interne Konsistenz auf. Der WHOQOL wurde international sehr breit abgestützt und multizentrisch entwickelt. Er ist in diversen Sprachen erhältlich, seit dem Jahr 2000 in deutscher Sprache validiert und reliabel. [3] Er dient als allgemeingültiger Fragebogen und ist damit mit in seinem Anwendungsbereich nicht eingeschränkt. Die Fragen 3, 4 und 26 bedürfen vor der Auswertung einer Umpolung, weiterhin sollten zur besseren Vergleichbarkeit die Mittelwerte der einzelnen Skalen auf einen Wertebereich zwischen 0 bis 100 transformiert werden. Je höher der Wert, desto weniger beeinträchtigt ist die Lebensqualität der Teilnehmer.

2.4.2. DISABILITIES OF THE ARM, SHOULDER AND HAND

Der Fragebogen „Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand“, (DASH, Anhang II: Fragebögen) verwendeten wir zur Erfassung von Beschwerden und Funktionseinschränkungen der gesamten oberen Extremität im täglichen Leben, während der voran gegangenen Woche. [40] Die Werte aller Fragen werden genutzt um eine Wertetabelle von 0 (keine Behinderung) bis 100 (schwerwiegendster Grad der Behinderung) zu errechnen. Der Wert der kalkulierten Tabelle nennt sich „DASH score“. Dieser ergibt sich aus 30 unterschiedlichen Fragen zur Funktionsfähigkeit (wie z.B. Schreiben oder das Zubereiten einer Mahlzeit) und Symptomen (beispielsweise Schmerz

oder Schwäche). Hinzu kommen jeweils 4 Fragen zu den optionalen Modulen Sport/Musik und Arbeit.

Es werden der Schweregrad der durch Arm-, Hand- oder Schulterproblem entstandenen Einschränkung, der Grad des allgemeinen Schmerzes jedes Symptoms, des aktivitätsbezogenen Schmerzes, Kribbeln, Kraftlosigkeit und Steifheit erfragt, sowie die Auswirkung der funktionellen Einschränkung auf soziale Aktivitäten, Arbeit, Schlaf und Selbstbild. Jede Frage hat fünf Antwort-Optionen im Sinne einer Likert-Skalierung, also in einem 5 Punktesystem von 1 („keine Schwierigkeiten“) bis 5 („nicht möglich“). In dieser Studie wurde die deutsche Version des DASH genutzt. [67]

2.4.3. SYMPTOM SEVERITY SCORE

Zur Objektivierung der Schwere von potentiell noch vorhandenen Symptomen wie Schmerzen, Sensibilitätsstörungen, Missempfindungen und motorischen Defiziten nutzten wir den Fragebogen „Symptom Severity Scale“, kurz SSS (Anhang II: Fragebögen). Der SSS wurde ursprünglich als schnelles Instrument von Levine and Katz entwickelt [53], um die Schwere von Symptomen bei Karpaltunnelsyndrom in den vergangenen zwei Wochen zu bestimmen und eignet sich mit seinen 19 Fragen zu alltäglichen funktionellen Fähigkeiten (Likertskala, von 1 (keine Symptome) bis 5 (schwerste Symptome)) in Kombination mit Erfassung des Schmerzstatus und nervaler Symptomatik wie Taubheit und Kribbeln für unser Kollektiv der Patienten mit tiefen Handgelenksverletzungen.

2.4.4. MAYO-WRIST-SCORE

Der modifizierte Mayo-Wrist-Score (MMWS) [14], stellt eine modifizierte Version des Geen and O'Brien Score dar. [30] Zur Evaluation des Grades der Behinderung mit Beurteilung von Griffstärke, Bewegungsfreiheit, Schmerz und funktionellem Status stellt der Mayo-Wrist-Score (Anhang II: Fragebögen) ein potentes Instrument zur schnellen Erfassung multimodaler Einschränkungen im Bereich des Handgelenkes dar. [14, 50] Darüber hinaus handelt es sich bei diesem Score um eine objektive Fremdeinschätzung. Auf diese Weise ergänzt der Mayo-Wrist-Score die Auswahl der anderen Fragebögen (alle Fragebögen der Selbstauskunft) um eine wichtige Qualität. Mit einer maximal zu erreichenden Punktzahl von 100, teilt sich der Score in Erfassung von Schmerz (25 Punkte), Griffstärke in Prozent der Gegenseite (25 Punkte), Extension und Flexion in Prozent der Gegenseite (25 Punkte) und in die Fähigkeit der Rückkehr zur normalen

Beschäftigung und Aktivität (25 Punkte). Dabei ist Schmerz unterteilt in „keinen Schmerz“ (25 Punkte), „milder Schmerz“ (20 Punkte), „moderater Schmerz“ (10 Punkte) und „starker Schmerz“ (0 Punkte). Bei einer Spannweite von 0 - 100 Punkten zeigt ein Resultat mit hohem Wert ein besseres Ergebnis an. Ein exzellentes Ergebnis ist definiert im Bereich zwischen 90 und 100 Punkten, gut im Bereich von 80-89, befriedigend als Wert zwischen 65 – 79 Punkten und ein Resultat unter 65 zeigt ein schlechtes Ergebnis auf.

2.4.5. IMPACT-OF-EVENT-SCALE

Zur Demaskierung möglicher posttraumatischer Belastungsstörungen (PTBS) erfolgte die Beantwortung des revidierten „Impact-of-Event-Scale“ (IES-R, Anhang II: Fragebögen). Diese revidierte Form der älteren Version IES mit 15 Fragepunkten umfasst insgesamt 22 Fragen [39]. Der IES-R begutachtet als Fragebogen der Selbstauskunft direkt 14 der insgesamt 17 Symptome des Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-IV) des PTBS und ermöglicht dem Auswerter somit die Abschätzung möglicher Belastungsstörungen in Zusammenhang mit vorangegangenen traumatischen Ereignissen. Die Probanden wurden vor Beantwortung der Fragen aufgefordert, an den Vorfall der Verletzung des Handgelenkes zu denken und wie sehr dieses sie bei den einzelnen Fragestellungen des IES-R in den letzten 7 Tagen beeinflusst hat. Die einzelnen Unterpunkte waren in einer 5 Punkteskala von 0 („überhaupt nicht“) bis 4 („oft“) gelistet. In Summe hat der Impact of Event Scale einen Punktwert zwischen 0 bis 75, wobei 75 den schlechtesten Wert darstellt. Je höher der erhobene Wert, desto schwerer die PTBS.

Ab einem Ergebnis von über 24 Punkten sollten klinische Bedenken entstehen [4]. Auch wenn der Patient mit dieser Höhe an Punkten kein Vollbild einer PTBS zeigt, weißt er jedoch sicher einige Symptome auf.

Mit einem Punktwert von über 33 ist der beste Grenzwert für eine wahrscheinliche Diagnose von PTBS erreicht [16].

Mit einem Wert von über 37 sind die Patienten in einem Bereich der PTBS, in dem das Immunsystem unterdrückt werden und nicht mehr adäquat funktionieren kann [48].

Im Einzelnen lässt sich der Fragebogen bei der Auswertung in 3 Domänen differenzieren. Im Einzelnen zielen jeweils 8 Fragen auf Intrusion (Bilder, Flashbacks und Albträume) und Hyperarousal (Übererregung) und die übrigen 6 Fragen auf Avoidance (Vermeidung) ab.

Das Layouten aller Tabellen und Abbildungen wurde mit den Adobe-Programmen (InDesign, Illustrator und Photoshop) aus der Creative Cloud (CC) von 2014 durchgeführt. Diverse eigens angefertigte Fotografien entstammen dabei aus dem Museum der Anatomie der Universität zu Lübeck, welche uns freundlicherweise zur Verfügung gestellt wurden. Darüber hinaus wurden zur Verdeutlichung anatomischer Gegebenheiten Strukturen durch eigenständige Präparation an Spenderleichen gezeigt, welche über das Anatomische Institut der Uni Lübeck zu Lebzeiten der Verwendung ihrer Körper zu wissenschaftlichen Zwecken zugestimmt hatten.

2.5. STATISTISCHE METHODEN

Die statistische Auswertung erfolgte vorrangig mit dem Programm SPSS Version 23.0.0.1 für Windows (SPSS Inc., USA). Erhobene Daten wurden zunächst in eine Datenbank eingepflegt und später in SPSS überführt. Hierfür wurde das Programm Microsoft Access 2010 verwendet. Nominalskalierte Daten wurden mit dem χ^2 -Test als Konkordanzuntersuchung auf statistisch signifikante Interaktionen geprüft. Als Maß für die Effektstärke bei χ^2 -Tests verwendeten wir Cramer's V.

Für den Vergleich von intervallskalierten Daten aus unabhängigen Stichproben verwendeten wir den klassischen T-Test bei zwei unabhängigen Gruppen, bei mehr als zwei Gruppen den ANOVA-Test (One Way Analysis of Variance Test). Die Angaben sämtlicher Werte erfolgten als Mittelwert (M) mit der Standardabweichung des Mittelwertes (Mean $\pm$ SD). Das Signifikanzniveau wurde bei $p < 0,05$ angesetzt.

Die Stichprobengröße wurde als n angegeben. Da der große Teil der Daten retrospektiv erhoben wurde, sind fehlende Daten nicht zu vermeiden. Aus diesem Grund ist die Fallzahl für alle Teststatistiken angegeben.

2.6. OPERATIONALISIERUNG

Die Verletzungen wurden dichotom kodiert. Partielle Verletzungen einer anatomischen Struktur wurden somit als komplette Verletzung kodiert.

Darüber hinaus nutzten wir numerische Zeitintervalle und kodierten diese wie folgt: 6Uhr bis 10Uhr = „morgens“, 10Uhr bis 14Uhr = „mittags“, 14Uhr bis 18Uhr = „nachmittags“, 18Uhr bis 22Uhr = „abends“ und 22Uhr bis 6Uhr = „nachts“.

Die Gegenstände mit denen sich die Patienten verletzt haben, wurden entsprechend ihres potentiellen Verletzungstypus nach Einwirkung auf die Haut und tieferen anatomischen Strukturen in ein Kategoriensystem eingeteilt. Dabei unterschieden wir in „Schneidwerkzeuge“ (z.B.: Messer, Schere, Skalpell), „Scherben“ (z.B.: aus Glass, Porzellan, Plexiglas, CD's), „reißende Maschinen oder Werkzeuge“ (z.B.: Kreissäge, Brotschneidemaschine) und in „thermische Verletzungen“ (z.B.: Verbrühung mit heißem Wasser, Verbrennungen).

Einzelne Verletzungen wurden nach Noaman (Noman, 2007) in Triaden zusammengefasst und in Hinblick auf Häufigkeiten und im Speziellen auf Unterschiede in beiden Subgruppen dieser Studie untersucht. Zum einen in die Radiale Triade bestehend aus Verletzungen von N. medianus, palmaris longus (PL) und Sehne des flexor carpi radialis (FCR) und zum anderen in die ulnare Triade bestehend aus N. ulnaris, A. ulnaris und Sehne des M. flexor carpi ulnaris (FCU), gemäß [62].

Anatomische Lageverhältnisse bezüglich unterschiedlicher Schichttiefen im Handgelenk teilten wir nach Lee (Lee CH et al. 2016) in oberflächliche Schicht (PL, FCR, Sehnen des flexor digitorum superficialis 3(FDS3), FDS4, FCU), mittlere Schicht (N. ulnaris, A. ulnaris, FDS5, FDS2, N. medianus, A. radialis) und tiefe Schicht (Sehne des M. flexor pollicis longus(FPL), Sehne des M. flexor digitorum profundus 2(FDP2), FDP3-5) ein [51].

Verwendete Fotos dieser Arbeit zeigen alle Verletzung von Patienten aus dem Studienkollektiv. Erarbeitete Abbildungen und Veranschaulichungen, beispielsweise der Nachuntersuchung, wurden eigenständig produziert ohne Verwendung von externen Inhalten.

3. ERGEBNISSE

3.1. DESKRIPTIVE STATISTIK

3.1.1 DEMOGRAPHISCHE UND KLINISCHE ERGEBNISSE

Nach Abschluss der Datenbankrecherche wurden insgesamt 870 Fälle mit tiefen Handgelenks- und Unterarmverletzungen für die Jahre 2008-2016 ermittelt, welche am UKSH Campus Lübeck behandelt wurden. Nach Entfernung von Doubletten und Berücksichtigung der oben genannten Ein- und Ausschlusskriterien dieser Studie, ließen sich insgesamt 194 Fälle für den Einschluss in die Studie identifizieren (45 Frauen und 152 Männer).

Nach der Zusammenführung der Daten aus der Plastischen Chirurgie und der Psychiatrie durch die Treuhänderin ergaben sich weitere 11 Fälle aus dem Bereich der selbstintendierten Handgelenksverletzungen ohne dokumentierte Suizidalität, bei zur Unfallzeit nachweisbaren psychiatrischen Symptomen (z.B. das Schlagen durch eine Glasscheibe im Rahmen einer Halluzination auf dem Boden einer Schizophrenie). Diese mussten aus der Studie ausgeschlossen werden, da eine saubere Zuordnung in eine der beiden Gruppen nicht möglich war. Die finale Stichprobe beinhaltete 183 Patienten (41 Frauen, 142 Männer mit dem Durchschnittsalter 41,7Jahre, SD = 19,7 Jahre). Der größte Teil (93,2%, n= 176) der Patienten war kaukasischer Abstammung und nach eigenen Angaben Rechtshänder (88,7%). Der überwiegende Teil der Patienten war zur Zeit des Unfalles im handwerklichen oder handwerklich-verwandten Berufen tätig (36,6%, n= 101), gefolgt von Büroangestellten (13,9%) und kaufmännische Angestellten (13,9%). Die meisten Patienten waren zur Tat- bzw. Unfallzeit beruflich tätig (46,4%), ein anderer Teil bezog bereits Altersrente (20,8%)

In 19,7% der Fälle ereignete sich die Handgelenksverletzung in suizidaler Absicht. Die häufigsten psychiatrischen Diagnosen in dieser Stichprobe waren eine depressive Episode (66,6%, n= 36), eine Substanzabhängigkeit (21,2%) und eine Anpassungsstörung (15,2%), gefolgt von einer Borderline Persönlichkeitsstörung (BPS mit 11,5%). In der Mehrzahl der Fälle mit suizidaler Intention wurde die Verletzung mit einem Schneidwerkzeug wie einem Messer oder einer Schere (96,7% $p \leq 0,001$, n= 172) zugefügt (siehe auch Tabelle 2). Die meisten Unfallverletzungen hingegen ereigneten sich durch

Beteiligung von Scherben aus Glas oder Porzellan (57,0%) und an zweiter Stelle durch Schneidwerkzeuge (27,9%).

Tabelle 2: Verletzungsgegenstand und Seite der Verletzung im Gruppenvergleich

		ALKOHOLINTOXIKATION BEI VERLETZUNG	VERLETZUNGSGEGENSTAND				VERLETZTE HAND		
			Schneidwerkzeug	Scherbe	reißendes Werkzeug oder Maschine	sonstige	nur dominante Hand	nur nicht-dominante Hand	beide Hände
		%	%				%		
VERLETZUNGS- URSACHE	total	46,1	27,9	57,0	11,6	3,5	42,9	50,0	7,1
	Unfall	57,4	13,4	69,0	13,4	4,2	53,0	46,3	0,7
	Suizidversuch	23,5	96,7	0,0	3,3	0,0	5,6	63,9	30,6
Teststatistik		$\chi^2(1)=10,44$ $p \leq ,001$	$\chi^2(1)=73,88$ $p \leq ,001$				$\chi^2(1)=17,89$ $p \leq ,001$	$\chi^2(1)=65,22$ $p \leq ,001$	$\chi^2(1)=8,33$ $p = ,004$

Auffällig ist ebenfalls eine Häufung von Intoxikationen mit Alkohol zum Unfallzeitpunkt unter den Patienten mit Handgelenksverletzungen durch einen Unfall im Vergleich zu den Patienten mit Suizidalität (57,4 % vs. 23,5 %, $\chi^2(1, 100) = 10,48$, $p = 0,001$, Cramér's V = 0,32)(siehe auch Tabelle 2).

In unserem Studienkollektiv haben im Gruppenvergleich häufiger Frauen einen Suizidversuch begonnen (31,7% vs. 16,2%, $\chi^2(1) = 4,84$, $p = 0,028$, Cramér's V = 0,16), wohin gegen Männer häufiger einen Unfall hatten (83,8% vs. 68,3%, korrigierte Residuen = 2,2).

Die Patienten aus der Gruppe mit suizidaler Intention waren signifikant älter als die Unfallpatienten (56,9a (SD 18,4) vs. $M_U = 38,0a$ (SD 18,3)) zum Zeitpunkt der Verletzung, $F(1, 181) = 30,94$, $p \leq 0,001$, $\eta^2 = 0,38$). Viele dieser Patienten bezogen bereits Alters- oder Berufsunfähigkeitsrente (48,3% und 17,2%, $n=29$) und erhielten im Vergleich zu den verunfallten Patienten eher eine Rente ($\chi^2(5) = 40,86$, $p \leq 0,001$, korrigierte Residuen = 3,1 und 4,6). Im Gegensatz zu den suizidalen Patienten waren die Unfallopfer überwiegend berufstätig zum Zeitpunkt der Verletzung (63,0 %, $p \leq 0,001$, $n = 119$) und im Gruppenvergleich generell häufiger erwerbstätig (korrigierte Residuen = 5,1). Unterschiede beider Gruppen bezüglich der Händigkeit zeigten sich keine.

Im Gesamtkollektiv fiel eine signifikante Häufung tiefer Handgelenksverletzungen an Wochenenden auf (37,2%, $\chi^2(1, 181) = 6,61$, $p = 0,010$), wie Tabelle 3 zusammenfassend

darstellt. In der Einzelanalyse beider Gruppen zeigte sich lediglich bei den verunfallten Patienten eine Häufung des Unfallzeitpunktes an Wochenenden ($\chi^2 (1, 145) = 9,63, p = 0,002$), wohingegen sich Suizidpatienten relativ gleichmäßig verteilt über die Tage unter der Woche verletzt haben ($\chi^2 (1, 34) = 0,23, p = 0,64$). Die meisten Verletzungen erfolgten um die Mittagszeit (35,8%, $\chi^2 (4, 48) = 15,18, p < 0,001$, korrigierte Residuen= 10,2) und die wenigsten in der Nacht (13,2%, residual = -10,7), ohne Unterschiede in den Subgruppen ($Z = -0,08, p = 0,94$).

Tabelle 3: Zeitpunkt der Verletzung

		WOCHENTAG		TAGESZEIT BEI VERLETZUNG				
		Mo - Fr	Sa & So	Morgen	Mittag	Nachmittag	Abend	Nacht
		%		%				
VERLETZUNGS- URSACHE	total	62,8	37,2	15,1	35,8	26,4	9,4	13,2
	Unfall	59,9	40,1	13,2	36,8	28,9	10,5	10,5
	Suizidversuch	75,0	25,0	20,0	33,3	20,0	6,7	20,0
Teststatistik		$\chi^2(1)=85,68$ $p \leq 0,001$		nicht signifikant				

3.1.2. VERLETZUNGSMUSTER

Im Durchschnitt wurden pro Fall 4,3 Strukturen verletzt. Der Großteil der tiefen Handgelenksverletzungen beinhaltete mindestens eine Sehne (78,7 %, einseitig $\chi^2 (1, 181) = 60,25, p < 0,001$, siehe auch Tabelle 16 im Anhang und Abbildung 8), einen Nerven (62,8 %, einseitig $\chi^2 (1, 181) = 12,07, p = 0,001$) und eine Arterie (60,7 %, einseitig $\chi^2 (1, 181) = 8,31, p = 0,004$). Die anatomischen Strukturen der mittleren Schicht wurden häufiger verletzt als die tiefe und die oberflächliche Schicht, $p < 0,001$ und, $p < 0,001$ und Strukturen der oberflächlichen Schicht häufiger als die der tiefen ($p < 0,001$).

Im Bezug auf die einzelnen anatomischen Strukturen wurde die A. ulnaris am häufigsten verletzt (35,0%, $n = 183$), gefolgt von N. medianus und der Sehne des FCR (beide 33,9 %). Insgesamt verletzten sich die Patienten ähnlich oft an der dominanten wie auch an der nicht dominanten Hand (50,0 % und 57,1%, McNemar's $p = 0,382$), 7,1 % hatten sich beidseits verletzt. Verletzungen der A. radialis und der FCR-Sehne zogen sich Patienten

häufiger an ihrer nicht-dominanten Hand, als an Ihrer Dominanten zu (17,5 % vs. 9,3 %, $p = 0,046$ und 21,3% vs. 11,5%, $p = 0,021$).

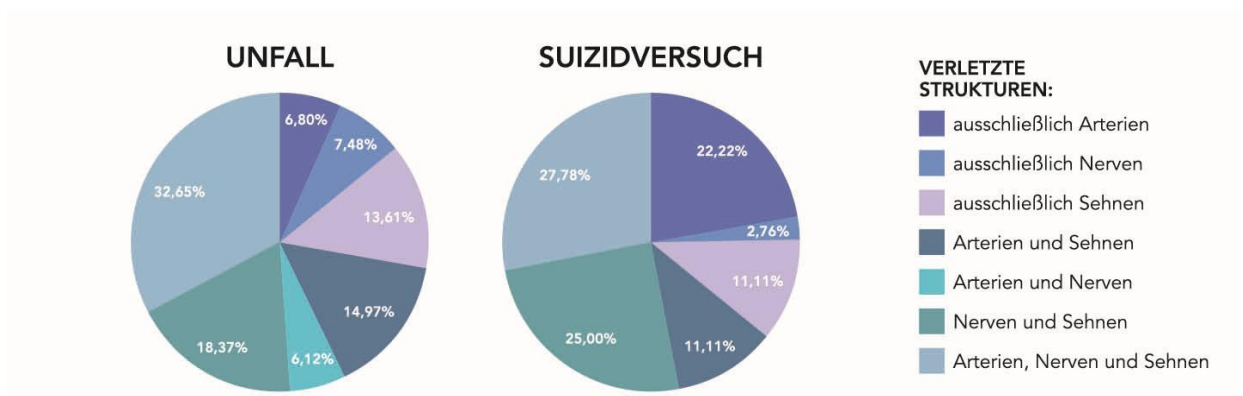


Abbildung 8: Verletzungsmuster im Gruppenvergleich

Bezüglich potentiell protektiver bzw. prognostischer Strukturen zeigte sich bei Patienten mit intaktem FCR eine signifikant seltenere Verletzung der A. radialis, als bei Patienten mit verletzter FCR-Sehne (22,3% vs. 41,9%, $\chi^2 (1, 181) = 7,70$, $p = 0,006$, korrigierte Residuen = -1,4 und = 1,9 Cramér's $V = 0,21$, siehe auch Tabelle 4). Bei vollständig intaktem PL zeigen die Patienten eine signifikant seltenere Verletzung des N. medianus (25,5% vs. 65,8%, $\chi^2 (1, 181) = 21,80$, $p < 0,001$, korrigierte Residuen = -1,7 und = 3,4 Cramér's $V = 0,35$). Darüber hinaus haben Patienten mit unbeschädigter FCU-Sehne signifikant weniger häufig eine Verletzung der A. ulnaris (20,9% vs. 68,5%, $\chi^2 (1, 181) = 37,91$, $p < 0,001$, korrigierte Residuen = -2,7 und = 4,2 Cramér's $V = 0,46$).

Zusätzlich zeigen Patienten mit intakter FCU seltener eine Verletzung des N. ulnaris, als Patienten mit beschädigter FCU (17,8% vs. 53,7%, $\chi^2 (1, 181) = 24,08$, $p < 0,001$, korrigierte Residuen = -2,3 und = 3,5 Cramér's $V = 0,36$). (siehe auch Tabelle 15 im Anhang).

In der Gruppe der Patienten nach Suizidversuch zeigt sich dies analog bezüglich einer intakten PL. Der N. medianus war hier signifikant weniger häufig verletzt (27,3% vs. 85,7%, $\chi^2 (1, 34) = 11,69$, $p = 0,001$, korrigierte Residuen = -1,5 und 1,9; Cramér's $V = 0,57$). In gleicher Gruppe verhält es sich ebenfalls identisch mit einer signifikant selteneren Verletzung der A. ulnaris (8,0% vs. 54,5%, $\chi^2 (1, 34) = 9,58$, Fisher's exact $p = 0,005$, Cramér's $V = 0,52$, korrigierte Residuen = -1,5 und 2,3) und des N. ulnaris (0,0% vs. 18,2%) bei unverletzter FCU, wobei das letztgenannte Ergebnis nicht signifikant war.

Ebenfalls in der Gruppe der suizidalen Patienten ermittelten wir eine signifikant häufigere Verletzung der A. radialis bei intakter FCR-Sehne gegenüber den Unfallopfern (66,7% vs. 28,6%, $\chi^2 (1, 34) = 5,14$, $p = 0,023$, korrigierte Residuen = 1,3 und = -1,1; Cramér's V = 0,38).

Vielmehr zeigte sich eine auffällige Häufung der Läsion der A. radialis von über 50% bei vollständig intaktem N. medianus und PL-Sehne in der Gruppe der Suizidalen (61,1% vs. 27,8%, $\chi^2 (1, 34) = 4,05$, $p = 0,044$, korrigierte Residuen = 1,1 und = -1,1; Cramér's V = 0,34 und 59,1% vs. 21,4%, $\chi^2 (1,34) = 4,92$, $p = 0,027$; korrigierte Residuen = 1,0 und = -1,3, Cramér's V = 0,37), jedoch nicht in der Gruppe der Verunfallten mit einer relativen Häufigkeit von um die 20%.

Ein großer Teil der tiefen Handgelenksverletzungen beinhalteten die Verletzung von mindestens einer Sehne (79,9 %, $\chi^2 (1) = 69,36$, $p \leq 0,001$).

Die Verletzungen mit Beteiligung der tiefen Beugesehnen waren in erhöhter Frequenz signifikant assoziiert mit Nerven- ($\chi^2_{\text{rechts}} (1) = 30,06$, $p \leq 0,001$, Cramér's V = 0,39, $\chi^2_{\text{links}} (1) = 41,79$, $p \leq 0,001$, Cramér's V = 0,46) und Arterienverletzungen ($\chi^2_{\text{rechts}} (2) = 37,99$, $p \leq 0,001$, Cramér's V = 0,44, $\chi^2_{\text{links}} (2) = 18,06$, $p \leq 0,001$, Cramér's V = 0,31).

3.2. EXPLORATIVE DATENANALYSE

3.2.1. UNTERSCHIEDE DER VERLETZUNGSMUSTER IN ASSOZIATION DER INTENTION

Die Patienten nach Suizidversuch verletzten sich signifikant häufig das nicht-dominante Handgelenk oder beidseits (63,9% und 30,6% vs. 5,6%, $\chi^2 (2, 33) = 18,5$; $p < 0,001$), jedoch weniger das dominante Handgelenk, wohingegen die Patienten nach Unfall sich gehäuft entweder die dominante- oder die nicht-dominante Hand verletzten, aber nicht beide Handgelenke (53,7% und 46,3% vs. 0,7%, $\chi^2 (2, 131) = 64,94$, $p < 0,001$).

Insgesamt zeigten sich im Gruppenvergleich keine deutlichen Unterschiede bezüglich der Verletzungshäufigkeit von Arterien, Nerven und Sehnen (p -Werte $> 0,05$).

Auffällig ist eine Signifikanz bezüglich des Einflusses der Händigkeit auf die verletzte Handgelenksseite nach Unfällen ($\chi^2 (2) = 8,26$, $p = 0,016$).

Es zeigte sich eine signifikant häufigere Verletzung der nicht-dominanten Seite bei unfallverletzten Rechtshändern (48,9 % vs. 44,9%, $\chi^2 (2) = 44,83$, $p \leq 0,001$, korrigierte Residuen = 19,3 and 16,3). Bei den Linkshändern zeigt sich eine auffällige Häufung der Verletzung auf der linken, und damit der dominanten Seite (76,5%, $\chi^2 (1, 15) = 4,77$, $p = 0,029$, korrigierte Residuen = 7,0 and -2,0).

Für die Patienten nach Suizidversuch konnten wir aufgrund der geringeren Fallzahlen an Linkshändern selbige Berechnung nicht tätigen.

Patienten verletzten sich im Zuge des Suizidversuches signifikant häufiger die A. radialis der nicht-dominanten Hand (41,7% vs. 11,6%, $\chi^2 (1, 181) = 18,16$, $p < 0,001$, korrigierte Residuen = 3,5 und = -1,7 Cramér's V = 0,32).

Bezüglich der Quantität arterieller Verletzungen zeigte sich auf Seiten der Patienten nach Suizidversuch eine signifikante Häufung. So beschädigten sich diese Patienten öfter als die Unfallpatienten mehr als eine Arterie (11,1% vs. 2,7%, $\chi^2 (1, 181) = 4,9$; Fisher's exaktes $p = 0,049$, Cramér's V = 0,16, korrigierte Residuen = 1,9 und -1,0). Verletzung gleich zweier Arterien beinhaltete unter den suizidalen Patienten meist eine beidseitige, asymmetrische Verletzung, während sich alle Verletzungen zweier Arterien unter den Unfallpatienten, an einem Handgelenk befanden. Bei Analyse der Sehnenverletzungen konnten keine Unterschiede zwischen beiden Gruppen ermittelt werden ($t (192) = -0,79$; $p = 0,43$).

Die A. radialis war öfter bei den Patienten nach Suizidversuch vs. Unfall verletzt (44,4% vs. 25,2%, $\chi^2 (1) = 5,2$, $p = 0,022$, korrigierte Residuen = 1,7 und -0,9, Cramér's V = 0,17, zur Teststatistik siehe auch Tabelle 15). Dieses Ergebnis konnte nicht bei der A. ulnaris belegt werden (22,2% vs. 38,1%).

In Hinblick auf Nervenverletzungen haben sich die Patienten der suizidalen Gruppe im Gruppenvergleich häufiger eine Verletzung des N. medianus (50,0 % vs. 29,9 %, $p = 0,023$, korrigierte Residuen = 1,7 und = -0,8; Cramér's V = 0,17) und des oberflächlichen Astes des N. radialis (13,9% vs. 12,2%) zugezogen. Die Patienten nach Suizidversuch haben sich hingegen weniger häufig den N. ulnaris im Vergleich mit den Unfallopfern verletzt (5,4% vs. 34,0%, $\chi^2 (1, 181) = 11,51$, $p = 0,001$, korrigierte Residuen = -2,6 und 1,3, Cramér's V = 0,25).

Die Patienten mit Suizidversuch haben sich im Gruppenvergleich signifikant seltener den N. ulnaris der dominanten Seite (0,0% vs. 20,9%, $\chi^2 (1, 181) = 8,10$, $p = 0,004$, korrigierte Residuen = -2,3 und = 1,2 Cramér's V = 0,21)-, dafür jedoch signifikant häufiger den N. medianus der nicht-dominanten Seite verletzt (41,2% vs. 9,7%, $\chi^2 (1, 181) = 20,76$, $p < 0,001$, korrigierte Residuen = 3,8 und = -1,9 Cramér's V = 0,34).

Im speziellen Fall der isolierten Verletzung lediglich einer Struktur war diese in der gesamten Kohorte in 43,9% der Fälle eine Arterie. In der Gruppe der suizidalen Patienten betreffen 80% aller isolierten Verletzungen Arterien. Im Speziellen handelte es sich hierbei in 70% der Fälle um eine Verletzung der A. radialis der nicht-dominanten Hand. In der Gruppe der verunfallten Patienten zeigten sich die isoliert-verletzten Strukturen nahezu gleichmäßig auf Arterien (32,3%), Nerven (35,5%) und Sehnen (32,3%) verteilt.

3.2.2. RELATIVE EINFLUSSFAKTOREN UND DEREN EINFLUSS AUF VERLETZUNGSMUSTER

Um die relativen Einflussfaktoren der zuvor genannten Variablen bezüglich der Häufigkeit der Verletzung bestimmter wichtiger Strukturen vergleichen zu können, bildeten wir binäre logistische Regressionsmodelle. Bezüglich der potentiellen Schutzstrukturen zeigten sich die Ergebnisse aus der Gruppe der Unfallopfer ähnlich der Gesamtstichprobe (siehe auch Tabelle 4 im Anhang).

Im Fall der A. radialis ergab sich hierbei, dass Patienten mit unbeschädigter FCR-Sehne in 22,3% eine Läsion der A. radialis aufwiesen und Patienten nach Suizidversuch mit einer Wahrscheinlichkeit von 66,7% (für die entsprechende Teststatistik siehe auch Tabelle 5).

Tabelle 4: Korrelation der Verletzung einer Struktur gemeinsam mit einer darunterliegenden Struktur (Koeffizienten der binären logistischen Regression)

KRITERIUM	MODELLTEST STATISTIK			PRÄDIKTOREN							
	x ²	R ²	Hosmer-Lemeshow x ²	INTAKTE STRUKTUR MIT PROGNOSTISCHEM WERT				SUIZIDALE INTENTION			
				b	Wald	OR	95% CI der OR	b	Wald	OR	95% CI der OR
Verletzung A. radialis	15,15*	,09/,12*	13,20*	-0,82	4,86*	0,44	[0,21; 0,91]	1,208	6,89*	3,35	[1,36; 8,25]
Verletzung N. medianus	33,10*	,18/,25*	0,89	-1,84	18,49*	0,16	[0,07; 0,37]	0,86	3,61	2,37	[0,97; 5,78]
Verletzung A. ulnaris	43,08*	,22/,31*	0,89	-2,08	28,26*	0,13	[0,06; 0,27]	-0,89	3,06	0,41	[0,15; 1,11]
Verletzung N. ulnaris	36,89*	,20/,28*	0,92	1,84	21,29*	0,16	[0,07; 0,35]	-2,41	9,56*	0,09	[0,02; 0,41]

KRITERIUM				VERLETZUNG DER DOMINANTEN HAND				EINSEITIGE VERLETZUNG			
	x ²	R ²	Hosmer-Lemeshow x ²	b	Wald	OR	95% CI der OR	b	Wald	OR	95% CI der OR
Verletzung A. radialis	15,15*	,09/,12*	13,20*			ausg.		1,99	5,01*	7,32	[1,28; 41,84]
Verletzung N. medianus	33,10*	,18/,25*	0,89	0,95	6,19*	2,58	[1,22; 4,44]			ausg.	
Verletzung A. ulnaris	43,08*	,22/,31*	0,89	0,77	4,24*	2,17	[1,04; 4,53]			ausg.	
Verletzung N. ulnaris	36,89*	,20/,28*	0,92			ausg.				ausg.	

Anmerkungen: R²s wurden geschätzt nach Cox & Snell / Nagelkerkes. Erreichtes Signifikanzniveau von 0,05 wurde mit "*" markiert, ausg. = in der Rückschritt-Regression ausgeschlossen - b = nicht-standardisierter Regressionskoeffizient, OR = odds ratio. In dem Modell, das eine Verletzung der A. radialis vorhersagt, ist die intakte Struktur mit prognostischem Wert die FCR-Sehne, im Falle des N. medianus die PL-Sehne und im Falle der A. ulnaris und des N. ulnaris die FCU-Sehne.

Betreffend des N. medianus und unverletzter PL-Sehne hatten Patienten in 27,3% der Fälle den Nerven verletzt. Dem gegenüber hatten Patienten nach Suizidversuch bei verletzter PL-Sehne in 85,7% der Fälle auch eine Verletzung des N. medianus.

Im Fall der A. ulnaris bei intakter FCU-Sehne ermittelten wir eine Wahrscheinlichkeit der Verletzung der oben genannten Arterie von 10%. Bei Patienten nach Suizidversuch war die Wahrscheinlichkeit einer Verletzung der A. ulnaris bei intakter FCU-Sehne 40%.

Mit Fokussierung auf den N. ulnaris hatten Patienten mit intakter FCU-Sehne mit einer Wahrscheinlichkeit von 20% Suizidpatienten mit einer Wahrscheinlichkeit von 10% eine Verletzung des N. ulnaris.

Im Gesamtkollektiv hatten Patienten nach Unfall mit Handgelenksverletzung signifikant häufiger eine Verletzung der A. ulnaris davon getragen, als Patienten nach Suizidversuch.

3.2.3. CHARAKTER DER AKUTVERSORGUNG

Die durchschnittliche Zeit zwischen Unfall und Aufnahme im Krankenhaus betrug 2,9h (SD = 6,6, BCa 95% CI = [1,7; 5,1], n = 50). Verletzungen nach Suizidversuch hatten ein längeres Intervall bis zur Aufnahme (mean Δ = 4,7h, BCa 95% CI = [0,9; 11,8], F (1, 46) = 4,70, p = 0,035, partial η^2 = 0,09).

Der überwiegende Teil der Patienten wurden am Nachmittag im Krankenhaus aufgenommen (21,9% von n= 183, χ^2 (4,178) = 15,18, p = 0,004, korrigierte Residuen = 9,5), der geringste Teil in den Morgenstunden (8,7%, korrigierte Residuen = -14,5). Das mittlere Intervall zwischen Krankenhausaufnahme und Beginn der chirurgisch-invasiven Behandlung betrug 5,8 Stunden (SD = 6,6, BCa 95% CI = [4,9; 6,8], n = 181). Einzig arterielle Verletzungen zeigten ein signifikant verkürztes Intervall (mean Δ = -4,5 Stunden, BCa 95% CI [-7,5; -2,1], F(1,177) = 14,79, p < 0,001, partial η^2 = 0,08), wohin gegen die Intention der Verletzung keinen Effekt zeigte (F(1, 177) = 0,18, p = 0,67). In der Subgruppe der Patienten nach Suizidversuch wurden 88,9% im Verlauf des stationären Aufenthaltes von einem Psychiater beurteilt. Im Mittel vergingen 6,2 Stunden zwischen Krankenhausaufnahme und erster psychiatrischer Sichtung (Minimum = 0,2 Stunden, Maximum 64,5 Stunden, n = 16), wobei diese erste Evaluation seitens der Psychiatrie etwa gleichverteilt teilweise vor der ersten chirurgischen Behandlung und teilweise nach dieser erbracht wurde (χ^2 (1, 20) = 0,18, p = 0,67). Unmittelbar postoperativ wurden die meisten der Patienten nach Suizidversuch zunächst auf einer chirurgischen Station überwacht und erst nach Abschluss der stationär-chirurgischen Behandlung auf eine psychiatrische Station transferiert (50%, n = 34). In 38,2% der Fälle konnten die Patienten aus der chirurgischen Behandlung im stationären Setting entlassen werden und anschließend einer ambulant psychiatrischen Behandlung zugewiesen werden.

Als ein Marker für den Umfang des potentiellen Blutverlustes im Anschluss an die tiefe Handgelenksverletzung nutzten wir die niedrigste Hämoglobinkonzentration aus den ersten 24 Stunden seit Aufnahme (M = 12,6g/dl, SD = 2,6). Hier zeigte sich ein signifikanter Unterschied beider Gruppen, wobei die Patienten nach Suizidversuch einen kleineren Minimalwert der Hämoglobinkonzentration im Blut zeigten, als die Vergleichsgruppe (Δ = -3,0g/dl, F(1, 177) = 41,62, p < 0,001, partial η^2 = 0,19, korrigierte R^2 = 0,17 mit Alter und Geschlecht als Kovariaten).

3.2.4. UNTERSCHIEDE IM VERLETZUNGSMUSTER BEZÜGLICH DES SCHNITTVERLAUFES BEI PATIENTEN NACH SUIZIDVERSUCH

Fokussiert auf die Gruppe der Patienten nach Suizidversuch haben diese in 69,7% der Fälle einen transversalen Schnittverlauf (senkrecht zur Unterarmachse) und in 18,2% mit longitudinaler Schnittrichtung. (siehe auch Tabelle 6)

Tabelle 5: Schnittrichtung und Anzahl verletzter Strukturen

		SCHNITTTRICHTUNG			ANZAHL DER VERLETZTEN STRUKTUREN
		quer	längs	beides	
		%			M (SD)
VERLETZUNGS- URSACHE	total	-	-	-	4,3 (± 3,8)
	Unfall	-	-	-	4,2 (± 3,5)
	Suizidversuch	69,7	18,2	12,1	4,7 (± 4,7)
Teststatistik		$\chi^2(2)=19,82$ $p=\leq,001$			nicht signifikant

Die Subgruppe der Patienten mit lediglich longitudinalem Schnittverlauf zeigten exklusiv nur isolierte Verletzungen. Hierbei handelte es sich vor allem um arterielle Verletzungen besonders der A. radialis, im Vergleich zur Subgruppe der Patienten mit transversaler Schnittrichtung (69,7% vs. 18,2%). Bezüglich der Nervenverletzungen zeigten die Patienten mit longitudinalem Schnittverlauf im Vergleich beider Gruppen eine seltenere Verletzungshäufigkeit (16,7% vs. 70,4%, $\chi^2(1, 32) = 5,93$, exaktes $p = 0,025$). Sehnenverletzungen zeigten sich bei longitudinaler Schnittrichtung keine.

3.3. ERGEBNISSE ZUR HAUPTFRAGESTELLUNG

3.3.1.DEMOGRAFISCHE UND KLINISCHE CHARAKTERISTIK

Die Subgruppe der nachuntersuchten Patienten unterscheidet sich im Bezug auf Alter zum Zeitpunkt der Verletzung, Geschlecht, Händigkeit oder Intention der Verletzung nicht signifikant von den übrigen Patienten mit tiefer Handgelenksverletzung (alle p -Werte $\geq 0,1$).

Verletzungen mit Schneidwerkzeugen waren häufiger in der Gruppe der nachuntersuchten Patienten, während Verletzungen durch Scherben deutlich weniger häufig auftraten (44,7% vs. 21,6%, $\chi^2(3) = 12,1$, $p = 0,001$, korrigierte Residuen = 3,0 und -3,0).

Zur Übersicht wurde die demografische und klinische Charakteristik der Nachuntersuchungsgruppe in Tabelle 7 und Tabelle 8 veranschaulicht.

Tabelle 6: Demografische Charakteristik der nachuntersuchten Patienten

			Ursache der Verletzung		
			Total	Unfall	Suizid- versuch
n =			51	37	14
Alter bei Verletzung (Jahre)		M ($\pm$ SD)	42,3 ($\pm$ 17,5)	38,3 ($\pm$ 16,8)	52,5 ($\pm$ 15,2)
Geschlecht	männlich	%	72,5	75,7	64,3
	weiblich		27,5	24,3	35,7
Händigkeit	rechtshändig	%	88,0	88,9	85,7
	linkshändig		12,0	11,1	14,3
Ethnizität	kaukasisch	%	92,2	89,2	100,0
	asiatisch		7,9	10,8	0,0
Beschäftigungsstatus zur Zeit der Verletzung	selbstständig / berufstätig	%	69,6	80,0	36,4
	arbeitssuchend / arbeitsunfähig		15,2	5,7	45,5
	Alterspension		15,2	14,3	18,2

Durchschnittlich waren Patienten mit Suizidversuch 14,2 Jahre älter ($38,3 \pm 16,8$ Jahre vs. $52,5 \pm 15,2$ Jahre zum Zeitpunkt der Verletzung) als Unfallopfer zum Zeitpunkt der Verletzung und erhielten weit häufiger Berufsunfähigkeitsrente oder Arbeitslosengeld. Die Patienten nach Unfall waren zum Zeitpunkt der Verletzung überwiegend berufstätig.

Bei allen Patienten mit Suizidversuch war der Verletzungsgegenstand ein Schneidwerkzeug wie zum Beispiel Schere oder Messer, wohingegen bei den Patienten nach Unfall meist Scherben aus Porzellan oder Glas involviert waren ($\chi^2(3) = 20,0$, $p < 0,001$).

Tabelle 7: Klinische Charakteristik der nachuntersuchten Patienten

			URSACHE DER VERLETZUNG		
			Total	Unfall	Suizid- versuch
n =			51	37	14
Zeit zwischen Verletzung und Nachuntersuchung		M (± SD)	4,3 (± 2,9)	4,5 (± 2,7)	3,8 (± 3,2)
Verletzungsgegenstand	Schneidewerkzeug	%	44,7	25,7	100,0*
	Scherbe		38,3	51,4	0,0
	reißendes Werkzeug oder Maschine		10,6	14,3	0,0
	sonstige		6,4	8,6	0,0
Verletzte Seite	ausschließlich dominante Hand	%	28,0	33,3	14,3
	ausschließlich nicht-dominante Hand		64,0	66,7	57,1
	beide Hände		8,0	0,0	28,6*
Ausmaß der Verletzung	Anzahl verletzter Strukturen	%	4,4 (± 4,2)	3,9 (± 3,2)	5,6 (± 6,1)
	beliebige Arterienverletzung		51,0	51,4	50,0
	beliebige Nervenverletzung		64,7	64,9	64,3

Anmerkungen: Die Teststatistik bezieht sich auf den Vergleich von Patienten nach Unfällen mit Patienten nach Suizidversuchen.
 * = Signifikanzniveau $p < 0,05$ erreicht.

Patienten nach Suizidversuch bildeten alle bilateralen tiefen Handgelenksverletzungen in unserer Stichprobe ab (28,6%). Einen Unterschied bezüglich einseitiger Verletzung der dominanten oder nicht dominanten Seite in der Follow-Up-Gruppe, konnten wir in Bezug auf die signifikant häufigere Verletzung der nicht-dominanten Seite feststellen (64,0% vs. 44,2% und 29,9% vs. 49,2%, $\chi^2(2) = 6,5$, $p = 0,038$, korrigierte Residuen = 2,4 und -2,5).

Es zeigten sich keine signifikanten Unterschiede der beiden Subgruppen bezüglich Geschlecht, Händigkeit, Berufskategorie, Ethnizität, Intervall zwischen Verletzung und Nachuntersuchung und Zahl der verletzten Strukturen (alle p -Werte $\geq 0,22$). Diese Ergebnisse fasst Tabelle 8 zusammen.

Einzig mit fokussiertem Blick auf die Verletzung von Nerven zeigte sich in der Gruppe der Suizidpatienten eine signifikant häufigere Verletzung des N. medianus im Gruppenvergleich ($\chi^2(1) = 4,9$, Fisher's exact $p = 0,045$). Dieses Ergebnis wird ergänzt von einer signifikanten Häufung der Verletzung der radialen Triade bei Suizidpatienten im Gruppenvergleich (35,7% vs. 5,4%; $\chi^2(1) = 7,9$, $p = 0,005$).

Die Häufigkeit der Verletzung von anatomischen Schlüsselstrukturen zeigt Tabelle 9.

Tabelle 8: Relative Verletzungshäufigkeiten spezifischer Anatomischer Strukturen

	URSACHE DER VERLETZUNG		
	Total	Unfall	Suizid- versuch
n =	51	37	14
	[%]	[%]	[%]
A. radialis	25,5	21,6	35,7
A. ulnaris	29,4	32,4	21,4
beliebige Arterie	51,0	51,4	50,0
N. medianus	33,3	24,3	57,1*
N. ulnaris	19,4	24,3	7,1
beliebiger Nerv	64,7	64,9	64,3
beliebige oberflächliche Beugesehne	41,2	45,9	28,6
beliebige tiefe Beugesehne	29,4	32,4	21,4
beliebige Sehne	78,4	78,4	78,6

3.3.2. SENSORISCHES OUTCOME: TAKTILE WAHRNEHMUNG

Um die Unterschiede in der 2-Punktediskrimination zwischen nicht verletzten und verletzten Handgelenken zu analysieren, führten wir die Blockweise Regression durch (siehe Tabelle 10). Ausgeschlossen der Nervenäste N6 und N7, zeigten sich in allen Nervenastlokalisationen signifikante Effekte (alle $F(2, 38) > 3,5$, alle p -Werte $< 0,04$, alle partialen $\eta^2 = 0,16$). In einfachem linearen Kontrast resultierten Verletzungen des Nervus medianus in signifikant schlechterer 2-PD im Bereich seiner Endversorgungsstrecke zwischen N1 und N6 (mean $\Delta_{N1,2,3,4,5,6} = -3,9\text{mm}$, alle p -Werte $< 0,042$), und Nervus ulnaris Verletzungen von N7 bis N10 (mean $\Delta_{N7,8,9,10} = -4,9\text{mm}$, alle p -Werte $< 0,035$) im Vergleich zu den Patienten ohne Nervenverletzung.

Tabelle 9: Sensorisches Outcome nach 2-Punkt-Diskrimination

Lokalisation		ANOVA	corr. R ²	ΔR ²	ΔF	p	β
N1	Modell 1	$F(6, 41) = 4,39, p = 0,002$	0,30	0,39	4,39	0,002	n.a.
	Modell 2	$F(7, 40) = 3,85, p = 0,003$	0,30	0,01	0,77	0,387	-0,12
N2	Modell 1	$F(6, 41) = 4,26, p = 0,002$	3,70	0,38	4,26	0,002	n.a.
	Modell 2	$F(7, 35) = 3,74, p = 0,003$	3,71	0,01	0,79	0,381	-0,13
N3	Modell 1	$F(6, 41) = 5,54, p < 0,001$	0,45	0,45	5,54	< 0,001	n.a.
	Modell 2	$F(7, 40) = 4,68, p = 0,001$	0,45	0,00	0,20	0,658	-0,06
N4	Modell 1	$F(6, 41) = 4,27, p = 0,002$	0,38	0,38	4,27	0,002	n.a.
	Modell 2	$F(7, 40) = 3,57, p = 0,004$	0,38	0,00	0,00	0,957	-0,01
N5	Modell 1	$F(6, 41) = 2,93, p = 0,018$	0,20	0,30	2,93	0,018	n.a.
	Modell 2	$F(7, 40) = 2,48, p = 0,032$	0,18	0,00	0,16	0,689	0,06
N6	Modell 1	$F(6, 41) = 2,84, p = 0,021$	0,19	0,29	2,94	0,021	n.a.
	Modell 2	$F(7, 40) = 2,38, p = 0,040$	0,17	0,00	0,01	0,926	0,01
N7	Modell 1	$F(6, 41) = 2,20, p = 0,062$	0,13	0,24	2,20	0,062	n.a.
	Modell 2	$F(7, 40) = 1,85, p = 0,105$	0,11	0,00	0,04	0,850	-0,03
N8	Modell 1	$F(6, 41) = 3,73, p = 0,005$	0,26	0,35	3,73	0,005	n.a.
	Modell 2	$F(7, 40) = 3,82, p = 0,003$	0,30	0,05	3,18	0,082	-0,25
N9	Modell 1	$F(6, 41) = 15,46, p < 0,001$	0,69	0,69	15,46	< 0,001	n.a.
	Modell 2	$F(7, 40) = 13,11, p = 0,001$	0,70	0,00	0,38	0,541	-0,06
N10	Modell 1	$F(6, 41) = 15,26, p < 0,001$	0,69	0,69	15,26	< 0,001	n.a.
	Modell 2	$F(7, 40) = 12,85, p < 0,001$	0,69	0,00	0,21	0,651	-0,05

Anmerkungen: n = 48. Modell 1 = Regressionsmodell mit den Prädiktoren Alter bei Verletzung, Verletzung der dominanten Hand, bilaterale Verletzung, arterielle Verletzung, Verletzung des N. medianus (N1 bis N6) oder N. ulnaris (N8 bis N10), Anzahl der verletzten Sehnen und Länge bis Follow-up. Modell 2 = Modell 1 mit Intentionalität der Verletzung, als zusätzlicher Prädiktor. β = Standardisierter Regressionskoeffizient der Intentionalität der Verletzung. n.a. = nicht anwendbar

Für die Identifikation potentieller Outcome Prädiktoren nach Nervenläsionen am Handgelenk und Unterarm betrieben wir schrittweise die Regression unter Berücksichtigung theoretischer Prädiktoren (Alter und Nikotinabusus zur Zeit der Verletzung, Verletzung im suizidalen Kontext, arterielle Verletzung und Intervall zwischen Verletzungszeitpunkt und Nachuntersuchung).

Bezüglich der 2-PD an N3 als Modell bei Patienten mit Verletzung des N. medianus, konnten wir die Prädiktoren „arterielle Verletzung“ und „Intervall“ als signifikante Einflussfaktoren identifizieren ($F(2, 9) = 4,5, p = 0,045$) und somit mit den beiden beschriebenen Einflussfaktoren 38,5% der Varianz erklären. Arterielle Verletzungen waren mit einer deutlich schlechteren 2-PD assoziiert ($\beta = -0,60, p = 0,035$), wo hingegen ein längeres Intervall zwischen Verletzung und Nachuntersuchung eine bessere 2-PD zeigte ($\beta = 0,50, p = 0,066$).

Bezüglich der 2-PD an N9 als Modell bei Patienten mit Verletzung des N. ulnaris, konnte der Prädiktor „Intervall“ ebenfalls als signifikanter Einflussfaktor identifiziert werden ($F(1, 7) = 28,9$, $p = 0,001$) und damit gleichzeitig eine Varianz von 77,7% erklären. Ein längeres Intervall zwischen Verletzung und Nachuntersuchung resultierte in einer besseren 2-PD ($\beta = 0,90$, $p = 0,001$). Den Zusammenhang zwischen dem beschriebenen Intervall und der 2-PD wird in Abbildung 9 und 10 dargestellt.

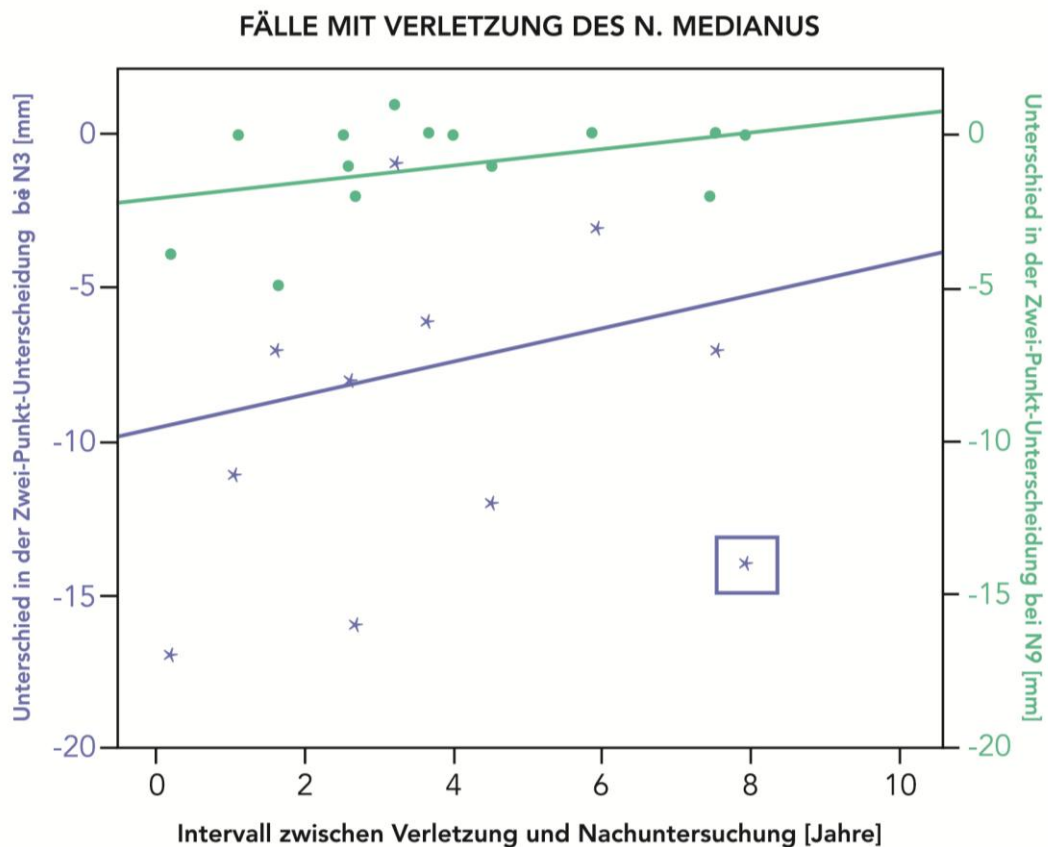


Abbildung 9: Einfluss des Follow-Up Zeitpunkt auf die Sensibilität (N. ulnaris)

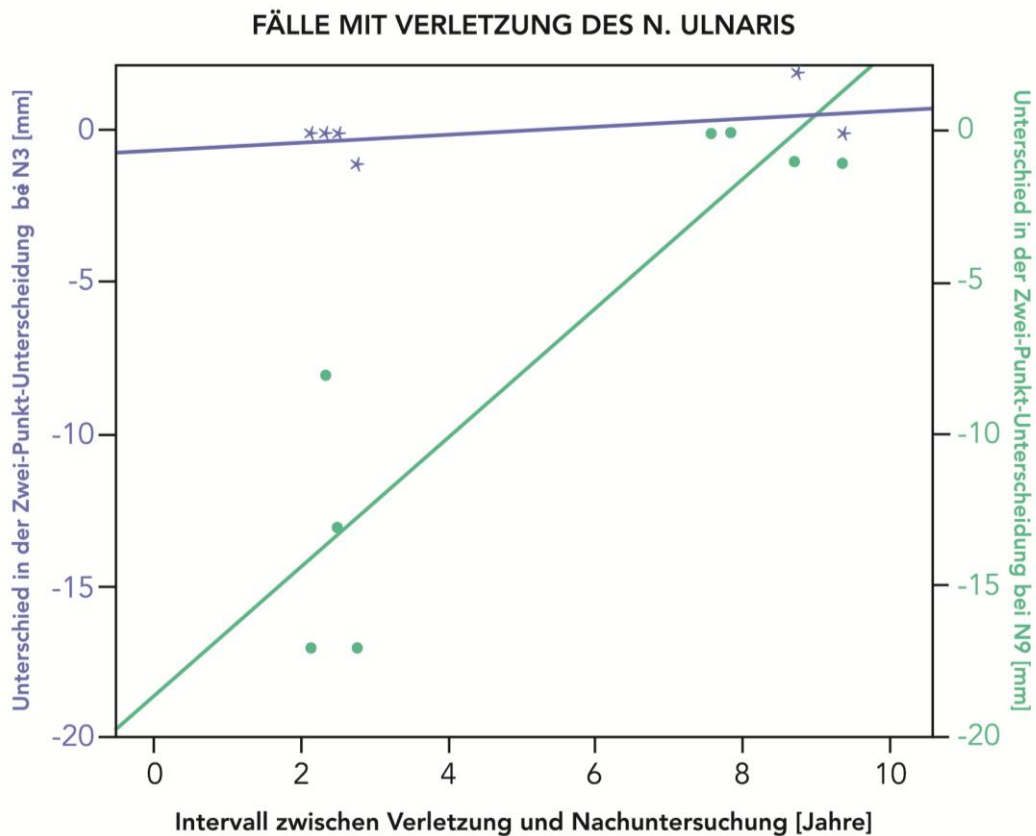


Abbildung 10: Einfluss des Follow-Up Zeitpunkt auf die Sensibilität (N. medianus)

3.3.3. SENSORISCHES OUTCOME: NEUROPATHISCHE SYMPTOME

Neben den Erhebungen zur taktilen Wahrnehmung sind neuropathische Symptome ein weiteres Kriterium zur Einschätzung des Therapieergebnisses. Unsere Datenanalyse zeigte eine signifikante Häufung des positiv getesteten Hoffmann-Tinel- Zeichens in der Gruppe der suizidal intendierten Verletzungsgenese gegenüber der verunfallten Vergleichsgruppe (50% vs. 21,6%, $p=0,04$).

Für die Identifikation potentieller Outcome Prädiktoren nach Nervenläsionen am Handgelenk und Unterarm, betrieben wir schrittweise die Regression unter Berücksichtigung theoretischer Prädiktoren (Alter zur Zeit der Verletzung, Verletzung von N. medianus und/oder N. ulnaris, Anzahl der verletzten Sehen, Verletzung im suizidalen Kontext, Intervall zwischen Verletzungszeitpunkt und Nachuntersuchung).

In diesem Modell ermittelten wir die Verletzung des N. medianus als signifikant passenden Prädiktor ($\chi^2(1) = 22,8$, $p < 0,001$, $R^2 = 0,37$ (Cox & Shell), $0,52$ (Nagelkerkes)).

Bei Verletzungen des N. medianus zeigte sich eine hohe Frequenz des Auftretens eines positiven Hoffmann-Tinel-Zeichens (Wald (1) = 16,9, $p < 0,001$, OR = 31,0) bei 80,0% der Patienten.

Auch wenn die Intention der Verletzung keinen Effekt in diesem Modell zeigte, ermittelten wir jedoch einen Effekt in Bezug auf die Häufigkeit der Verletzung des N. medianus (χ^2 (1) = 5,2, exaktes $p = 0,043$). Hierbei zeigte sich ein höheres Risiko der Verletzung des N. medianus nach suizidal bedingter tiefer Handgelenksverletzung (tHv) (57,1% vs. 23,7%).

Weiterführend überprüften wir die Validität dieser sensorischen Outcome-Prädiktoren mittels des Symptom Severity Scale. Dieser Selbstauskunftsbogen ist auf neuropathische Symptome fokussiert. Im Durchschnitt ermittelten wir bei den Patienten mit suizidaler Intention einer tHV ein um 0,6 Punkte höheres Ergebnis des Symptom-Severity-Scores. In einem Regressionsmodell mit den Prädiktoren „Läsion des N. medianus, Läsion des N. ulnaris, Suizidversuch und Intervall“ zeigten sich signifikante Treffer im Datensatz (siehe auch Tabelle 16). Die Beschädigung des N. medianus und des N. ulnaris waren gleichermaßen signifikant mit einer stärkeren Symptomausprägung assoziiert ($\beta = 0,37$, $p = 0,001$ und $\beta = 0,36$, $p = 0,01$), genau wie die Tatsache der tHv im suizidalen Kontext ($\beta = 0,52$; $p < 0,001$). Die Zeitspanne zwischen Verletzung und Nachuntersuchung zeigte eine geringere Ausprägung der Symptome bei längerem Intervall, erreichte jedoch nicht das definierte Signifikanzniveau ($\beta = -0,20$; $p = 0,057$).

3.3.5. MOTORISCHES OUTCOME: GRIFFSTÄRKE

Ermittelte Unterschiede zwischen Griffstärke und Pinch-Test zwischen dominanter und nicht-dominanter Hand sind in Tabelle 10 dargestellt.

Tabelle 10: Regressionsmodelle mit Blick auf Greif- und Kneifkraft

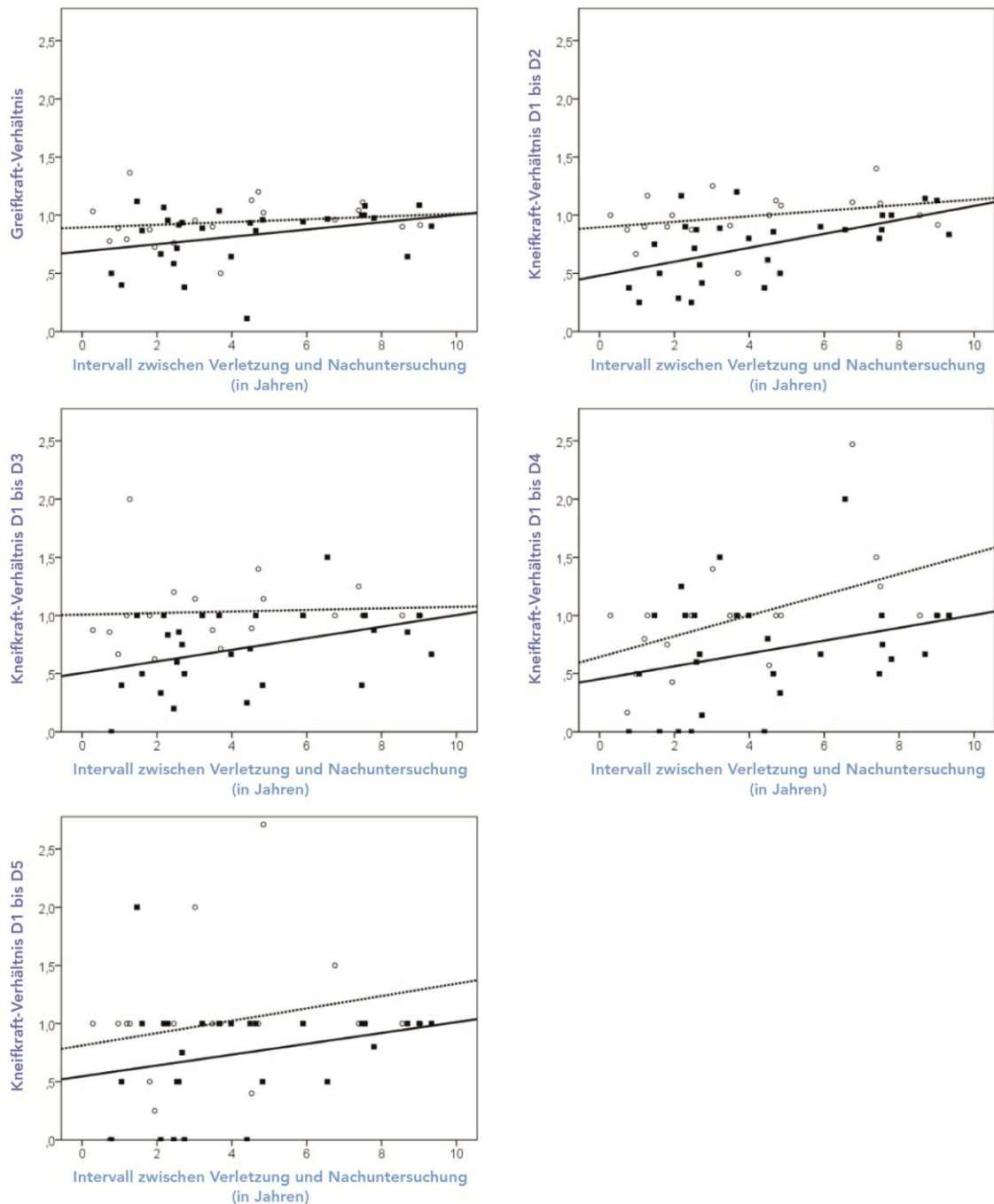
	Lokalisation		ANOVA	corr. R ²	ΔR ²	ΔF	p _F	β Intervall
Greifkraft		Modell 1	F(6, 35) = 3,69, p = 0,006	0,28	0,39	3,69	0,00	n.a.
		Modell 2	F(7, 34) = 3,07, p = 0,980	0,26	0,00	0,00	0,98	0,00
Kneifkraft	D1 - D2	Modell 1	F(6, 35) = 3,22, p = 0,013	0,25	0,36	3,22	0,01	n.a.
		Modell 2	F(7, 34) = 2,83, p = 0,019	0,24	0,01	0,70	0,40	-0,13
	D1 - D3	Modell 1	F(6, 35) = 3,60, p = 0,007	0,28	0,38	3,60	0,01	n.a.
		Modell 2	F(7, 34) = 3,29, p = 0,009	0,28	0,02	1,29	0,26	-0,17
	D1 - D4	Modell 1	F(6, 35) = 3,44, p = 0,009	0,26	0,37	3,44	0,01	n.a.
		Modell 2	F(7, 34) = 3,67, p = 0,005	0,31	0,06	3,55	0,06	-0,28
	D1 - D5	Modell 1	F(6, 30) = 2,15, p = 0,007	0,16	0,30	2,15	0,07	n.a.
		Modell 2	F(7, 29) = 2,03, p = 0,086	0,17	0,03	1,20	0,28	-0,19

Anmerkungen: n = 42. Modell 1 = Regressionsmodell mit den Prädiktoren Alter bei Verletzung, Verletzung der dominanten Hand, arterielle Verletzung, Verletzung des N. ulnaris, Anzahl der verletzten Sehnen. Bilaterale Verletzungen konnten in dieser Analyse nicht als Prädiktor verwendet werden, da im Falle bilateraler Verletzungen keine Kraftverhältnisse berechnet werden können. Modell 2 = Modell 1 mit Intentionalität der Verletzung als zusätzlicher Prädiktor. β = Standardisierter Regressionskoeffizient der Intention der Verletzung. n.a. = nicht anwendbar. Da die Stärkeverhältnisse einflussreiche Ausreißer enthielten, wurden die Daten winsorisiert.

Die mittlere Greifkraftverhältnis betrug 0,86 ($\pm$ 0,25), wobei die mittleren Kneifkraftwerte zwischen 0,82 und 0,83 lagen. In einem Regressionsmodell der Griff- und Kneifkraftverhältnisse mit den beschriebenen Prädiktoren (siehe Anmerkungen Tabelle 12) war die Addition der Intentionalität der Verletzung als Prädiktor im 2. Block nicht mit einer signifikanten Zunahme der Varianz verbunden (siehe Tabelle 12).

In den Fällen mit Nervenverletzung waren die Verhältnisse von Greif- und Kneifkraft bei D1, D2, D3 und D5 positiv mit der Länge der Nachuntersuchung assoziiert (alle β-Werte > 0,04, alle p-Werte < 0,045, siehe auch Abbildung 11).

Die gesamten Interaktionseffekte erreichten jedoch keine Signifikanz (alle p-Werte > 0,059).



Anmerkungen: Griff- und Kneiffestigkeitsverhältnisse. Werte unter 1,0 bedeuten, dass die verletzte Seite schwächer war als die unverletzte Seite. Patienten mit bilateralen Verletzungen wurden von dieser Analyse ausgeschlossen, $n = 45$. Regressionsgeraden zeigen ± 1 SD an. Fälle mit Nervenverletzung werden als gefüllte Quadrate dargestellt (durchgängige Regressionsgerade), und Fälle ohne Nervenverletzung als unausgefüllte Kreise (gepunktete Regressionsgerade).

Abbildung 11: Einfluss des Follow-Up Zeitpunktes auf Greif- und Kneifkraft

3.3.6. GLOBALES OUTCOME: MODIFIED-MAYO-WRIST-SCORE (MMWS)

Im Durchschnitt erreichten Patienten mit tHV mit suizidaler Absicht 16,7 Punkte weniger im Gruppenvergleich, ein signifikanter Unterschied. Im Regressionsmodell zeigte sich der Prädiktor Intentionalität mit einem signifikanten Anstieg der Varianz verbunden ($\Delta R^2 = 0,34$, $p < 0,001$, siehe Tabelle 13).

Neben dem Prädiktor Suizidversuch, zeigten sich auch die Prädiktoren nervale Verletzung und Intervall signifikant ($F(4, 45) = 15,3$; $p < 0,001$). Bezüglich des Suizidversuches ($\beta = -0,52$; $p < 0,001$) und der Nervenläsionen N. medianus und N. ulnaris ($\beta = -0,34$; $p = 0,001$ und $\beta = -0,44$ $p < 0,001$) zeigte sich ein niedriges MMWS-Ergebnis. Ein längeres Intervall zwischen Verletzung und Nachuntersuchung ging mit einem höheren MMWS-Ergebnis einher ($\beta = 0,21$; $p = 0,035$).

3.3.7. GLOBALES OUTCOME: DISABILITY OF THE ARM, SHOULDER AND THE HAND (DASH SCORE)

Bezüglich des DASH-Scores schnitten Patienten mit tHV nach Suizidversuch auf der Subskala "Symptome und Beeinträchtigung" ($\Delta = 17,8$), der Subskala "Beeinträchtigung der Arbeit" ($\Delta = 15,3$) und der Subskala "Beeinträchtigung der Freizeit" ($\Delta = 30,9$) mit deutlich höheren Werten ab. In einer blockweisen Regression auf den DASH-Subskalen "Symptome und Beeinträchtigung" und "Beeinträchtigung bei der Arbeit" mit den oben genannten Prädiktoren im 1. Block war die Addition von Intentionalität als Prädiktor im 2. Block mit einem signifikanten Anstieg der erklärten Varianz verbunden ($\Delta R^2 = 0,37$, $p = 0,028$ und $\Delta R^2 = 0,13$, $p = 0,023$).

Ebenfalls signifikant zeigten sich die Prädiktoren nervale Verletzung, Alter und Intervall ($F(5, 43) = 12,9$, $p < 0,001$).

Patienten nach Suizidversuch zeigten dabei einen höheren DASH Score ($\beta = 0,34$, $p = 0,003$), genauso wie die Patienten mit Nervenläsionen des Medianus und des Ulnaris ($\beta = -0,28$; $p < 0,001$ und $\beta = 0,43$; $p < 0,001$) und der Prädiktor Alter ($\beta = 0,33$, $p = 0,003$) resultierte ebenfalls in einem insgesamt höheren DASH-Score und damit in einem vor allem motorisch schlechteren Outcome. Ein längeres Intervall zwischen Verletzung und Nachuntersuchung erbrachte einen niedrigeren DASH Score ($\beta = 0,28$, $p = 0,006$).

Tabelle 11: Globales Outcome MMWS, DASH-Score, SSS

Ergebnismessung	Subskalen		ANOVA	corr. R ²	ΔR ²	ΔF	P _F	β
Mayo-Wrist-Score	-	Modell 1	$F(7, 41) = 1,84, p = 0,106$	0,11	0,24	1,84	0,106	n.a.
		Modell 2	$F(8, 40) = 4,04, p = 0,001$	0,34	0,21	15,05	<0,001	-0,55*
DASH	Symptome und Beeinträchtigungen	Modell 1	$F(7, 41) = 4,01, p = 0,002$	0,31	0,41	4,01	0,002	n.a.
		Modell 2	$F(8, 40) = 4,53, p = 0,001$	0,37	0,07	5,23	0,028	0,32*
	Beeinträchtigung der Arbeit	Modell 1	$F(7, 32) = 1,01, p = 0,446$	0,00	0,18	1,01	0,446	n.a.
		Modell 2	$F(8, 31) = 1,73, p = 0,130$	0,13	0,13	5,77	0,023	0,44*
SSS	Schweregrad der Symptome	Modell 1	$F(7, 41) = 2,63, p = 0,024$	0,19	0,31	2,63	0,024	n.a.
		Modell 2	$F(8, 40) = 5,08, p < 0,001$	0,41	0,19	15,62	<0,001	0,53*
	Funktioneller Status	Modell 1	$F(7, 41) = 4,29, p = 0,001$	0,32	0,42	4,29	0,001	n.a.
		Modell 2	$F(8, 40) = 6,44, p < 0,001$	0,48	0,14	12,85	0,001	0,45*

Anmerkungen: DASH = Fragebogen zur Behinderung von Arm, Schulter und Hand. SSS = „Symptom Severity Scale“. Modell 1 = Regressionsmodell mit den Prädiktoren Alter bei Verletzung, Verletzung der dominanten Hand, bilaterale Verletzung, arterielle Verletzung, nervale Verletzung, Anzahl der verletzten Sehnen und Dauer bis Follow-up. Modell 2 = Modell 1 mit Intentionalität der Verletzung als zusätzlichen Prädiktor. β = Standardisierter Regressionskoeffizient der Intentionalität der Verletzung. * = Signifikanz bei $\leq 0,05$. n.a. = nicht anwendbar.

3.3.8. GLOBALES OUTCOME: WHO QUALITY OF LIFE BREF (WHOQOL-BREF)

Unsere Ergebnisse zeigten in allen Domänen des Fragebogens eine hohe interne Konsistenz (Chronbach's $\alpha = 0,61$ - $0,84$).

Der WHOQOL-BREF ergab für die Domäne „körperliche Gesundheit“ im Durchschnitt ein Ergebnis von $M = 85,75 (\pm 9,88)$ bei den Patienten ohne Suizidversuch ($n = 37$) und $M = 69,96 (\pm 17,88)$ bei den Patienten mit suizidaler Intention ($n = 14$).

Im Gruppenvergleich zeigten die Patienten mit Suizidversuch hierbei ein signifikant schlechteres Ergebnis ($F(49, 1) = 5,35, p < 0,001$).

Für die Domäne „psychische Gesundheit“ zeigte sich im Durchschnitt ein Ergebnis von $84,70 (\pm 9,65)$ bei den Patienten nach Unfall ($n = 37$) und $62,32 (\pm 16,66)$ bei den Patienten mit suizidaler Intention ($n = 14$). Auch hier zeigte sich ein signifikant schlechteres Ergebnis in der Gruppe der suizidalen Patienten ($F(49, 1) = 7,39, p < 0,001$).

In der Domäne „soziale Beziehungen“ zeigte sich durchschnittlich ein Ergebnis von $84,28 (\pm 14,25)$ bei den Patienten ohne Suizidversuch ($n = 37$) und $66,48 (\pm 15,49)$ bei den Patienten mit suizidaler Intention ($n = 14$).

Auch in dieser Domäne schneiden die Patienten nach Suizidversuch signifikant schlechter ab ($F(49, 1) = 4,71, p < 0,001$).

Der WHOQOL-BREF ergab für die Domäne „Umwelt“ im Durchschnitt ein Ergebnis von 88,65 ($\pm 10,68$) bei den Patienten ohne Suizidversuch ($n = 37$) und 73,00 ($\pm 14,94$) bei den Patienten mit suizidaler Intention ($n = 14$). Die Gruppe der Patienten nach Unfall haben auch in dieser Domäne ein signifikant höheres Ergebnis ($F(49, 1) = 4,41, p < 0,001$).

Für die Domäne WHO-Global ergab sich ebenfalls ein signifikanter Unterschied im Ergebnis des Fragebogens zu Gunsten der Verunfallten 79,01 ($\pm 15,97$) vs. 65,01 ($\pm 23,44$), ($F(49, 1) = 4,09, p = 0,004$).

Die Funktionalität der oberen Extremität (gemessen mit DASH-Score) ergab einen signifikanten Einfluss auf die Domäne der körperlichen Gesundheit in Sachen Lebensqualität (gemessen mit WHOQOL-BREF) ($F(1, 48) = 27,95, p < 0,01, \eta^2 = 0,37$). Auch in der Domäne der globalen Lebensqualität zeigt sich ein signifikanter Einfluss der Funktionalität der oberen Extremität ($F(1, 48) = 12,43, p = 0,01, \eta^2 = 0,21$). Damit zeigen unsere Ergebnisse deutlich, dass bei schlechterer Funktionalität der oberen Extremität (gemessen mit dem DASH-Score), sowohl die körperliche Gesundheit als auch die globale Lebensqualität als Domänen des WHOQOL-BREF, die Lebensqualität signifikant schlechter ist.

Kein signifikanter Effekt des WHOQOL-BREF zeigte sich in den Domänen psychische Gesundheit, Umwelt und soziale Beziehungen im Gruppenvergleich.

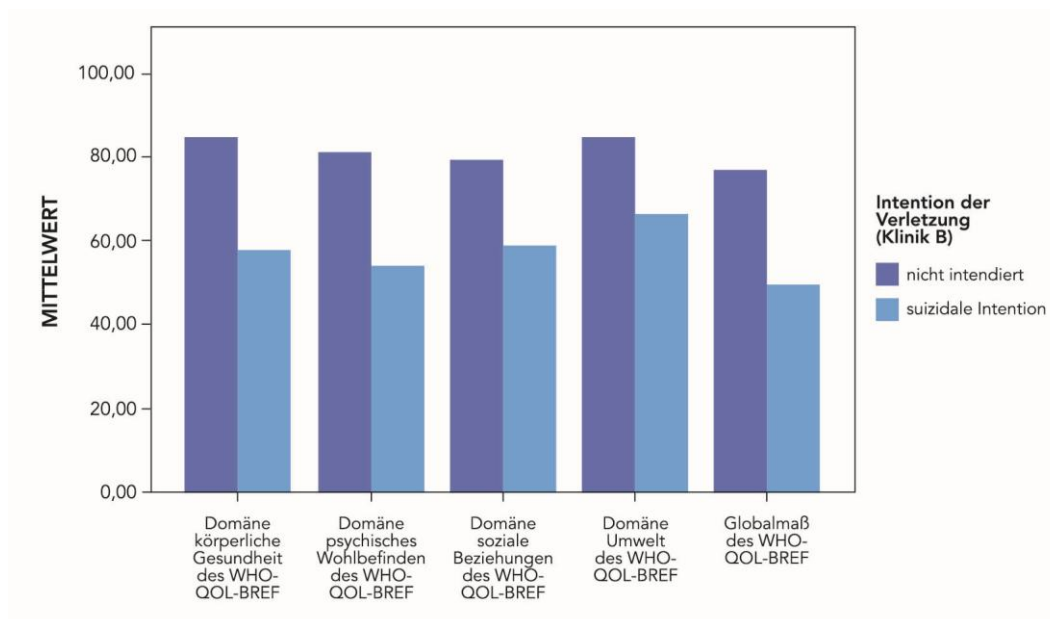


Abbildung 12: Auswertung WHOQOL-Bref

3.3.9. IMPACT OF EVENT SCALE (IES)

Bei der Auswertung ergab unsere Berechnung für die Domäne der „Vermeidung“ ein Ergebnis von durchschnittlich 2,76 ($\pm$ 5,3) bei den Patienten ohne Suizidversuch (n = 37) und 11,64 ($\pm$ 9,4) bei den Patienten mit suizidaler Intention (n = 14).

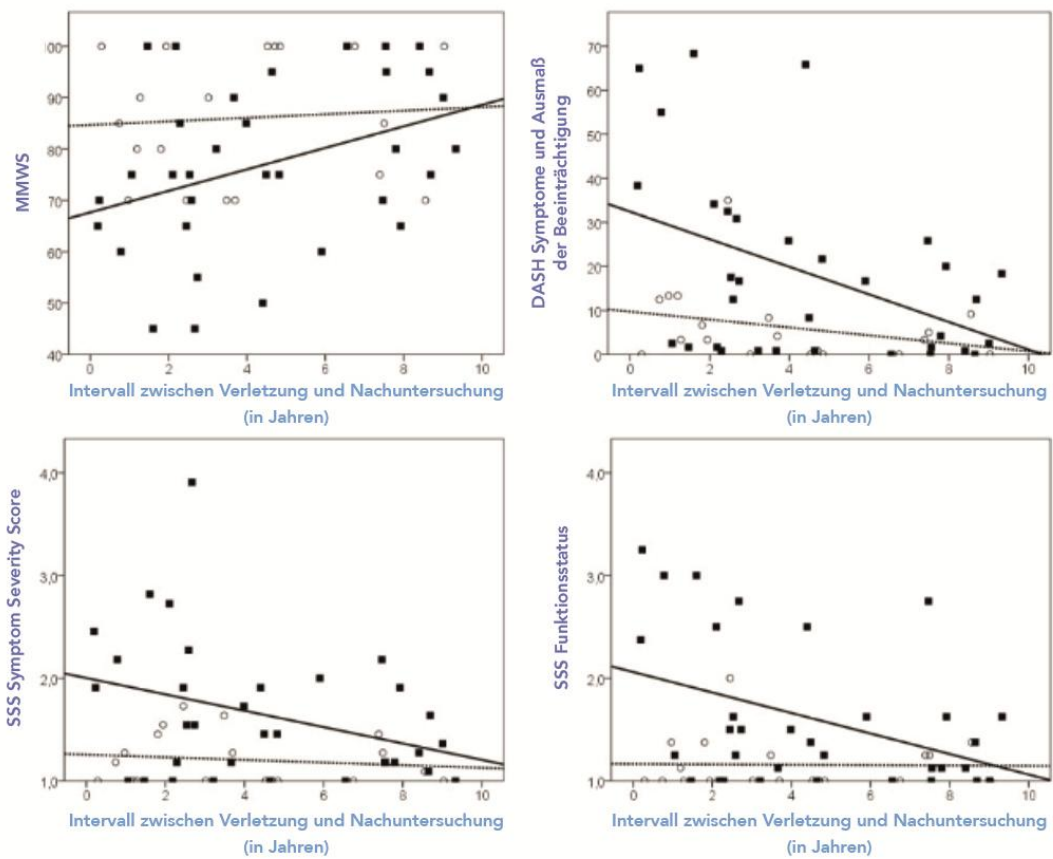
Bei der Auswertung ergab unsere Berechnung für die Domäne der „Intrusion“ ein Ergebnis von durchschnittlich 3,19 ($\pm$ 5,4) bei den Patienten ohne Suizidversuch (n = 37) und 12,14 ($\pm$ 7,4) bei den Patienten mit suizidaler Intention (n = 14).

Bei der Auswertung ergab unsere Berechnung für die Domäne der „Hyperarousal“ ein Ergebnis von durchschnittlich 2,81 ($\pm$ 5,1) bei den Patienten ohne Suizidversuch (n = 37) und 12,21 ($\pm$ 8,4) bei den Patienten mit suizidaler Intention (n = 14).

Zusammenfassend zeigen damit die Patienten mit Suizidversuch deutlich mehr Posttraumatische Belastungsstörung-typische Symptome.

3.3.10. OUTCOMEVERÄNDERUNG ÜBER DIE ZEIT

Die Analyse des Intervalls zwischen Verletzung und Follow-up zeigt einen signifikanten Einfluss auf eine Vielzahl unserer Kriterien der Nachuntersuchung. So ermittelten wir bei größerem Abstand von tHV zur Nachuntersuchung ein deutlich besseres Ergebnis in den Bereichen Kneifkraft, Greifkraft, MMWS-, DASH- und SS-Score (siehe auch Abb.: 13).



Anmerkungen: Scores mit Intervall zur Nachuntersuchung. Fälle mit Nervenverletzung werden als gefüllte Quadrate dargestellt (durchgängige Regressionsgerade), und Fälle ohne Nervenverletzung als unausgefüllte Kreise (gepunktete Regressionsgerade). MMWS = Modified Mayo Wrist Score. DASH = Behinderungen des Arms, Schulter und Hand-Fragebogen. SSS = Symptom Severity Scale. n = 53

Abbildung 13: Scores mit Intervall zur Nachuntersuchung

4. DISKUSSION

In unserer Studie analysierten wir 183 Patienten nach suizidalem und akzidentiellem Unfall mit tiefen Handgelenksverletzungen und kamen zu dem Ergebnis, dass sich das Verletzungsmuster je nach Entstehung der Verletzung (Suizidversuch oder Unfall) stark unterscheidet. In einem Fünftel aller von uns untersuchten Handgelenksverletzungen war die Genese eine suizidale Intention. Dieses Ergebnis korreliert mit der bereits bestehenden Literatur zu Analysen anderer Autoren, welche 5,5% bis 35% Suizidversuche in ihren Kohorten mit Handgelenksverletzungen beschreiben [43],[90],[51],[62][46]. In 94,5% der Patienten mit Suizidversuch war die nicht dominante Hand involviert, wohingegen bei den verunfallten Patienten die Händigkeit keinen Effekt auf die Seite der Verletzung zeigte, wie auch schon in anderen Studien abgebildet werden konnte[53],[56].

Da Patienten in psychotischen Episoden im Gegensatz zu suizidal intendierten Handlungen nicht regelhaft sterben wollen und somit vermeintliche Handlungen weniger gezielt verrichten, sind deren Verletzungen häufig eher oberflächlicher Natur. Somit erklärt sich der Ausschluss von Patienten mit Selbstverletzungen im Rahmen eines psychotischen Verhaltens. Oftmals entstehen jene Handlungen im Affekt oder als Abwehrhandlungen [2].

Unsere Analyse ergab, dass selbst beigefügte Verletzungen überwiegen bei älteren Patienten ($56,9 \pm 18,4$ Jahre), wohingegen Verletzungen nach Unfällen überwiegend bei jüngeren Patienten ($38,0 \pm 18,3$ Jahre) auftreten. Andere Studien zu unfallbedingten Handgelenksverletzungen ergaben, dass das Durchschnittsalter zwischen 29 und 40 Jahren liegt [43, 51], was unsere erhobenen Daten bestätigen können.

Es zeigte sich in beiden Gruppen eine quantitative Dominanz der männlichen Patienten. Diese Daten korrelieren mit dem Weltgesundheitsbericht der WHO von 2015, in dem dreimal mehr Männer als Frauen einen Suizidversuch begingen[95]. Auch weitere Studien zeigen eine männliche Dominanz und erklären dieses aufgrund einer höheren Risikobereitschaft des männlichen Geschlechtes und aufgrund der Art der geschlechtsbezogenen beruflichen Arbeit und Freizeitaktivitäten [33, 44, 45].

In einigen Studien wird, möglicherweise aufgrund unzureichender Differenzierung zwischen tiefen und oberflächlichen Verletzungen, eine Überzahl weiblicher Patienten mit

Suizidversuch beschrieben [51], [81]. Dies konnten wir in unserer Studie so nicht nachvollziehen.

Bezüglich Beruf und Bildungslevel konnten wir keinen Zusammenhang in unserer Stichprobe zwischen Suizidalität und nicht Suizidalität finden und damit bereits veröffentlichte Literatur bestätigen [9].

Generell werden als Risikofaktoren für Suizidalität weibliches Geschlecht, geringere Schulbildung, junges Alter, Vorhandensein einer mentalen Störung und der unverheiratete Status in der Literatur beschrieben [64].

Aufgrund unserer speziellen Fragestellung und der Untersuchung nur einer Art des Suizidversuches, lassen sich unsere Daten diesbezüglich nicht mit Studien, welche Suizidversuche im allgemeinen Untersuchen vergleichen.

Messer und/oder Scheren wurden häufig in der Gruppe der Suizidpatienten zur Verletzung verwendet, während Verletzungen in der Unfallgruppe vorwiegend durch Porzellan- und Glasscherben entstanden. Die akzidentiellen Unfälle ereigneten sich überwiegend nachmittags oder am Wochenende, während es für Suizidversuche keine feststellbar bevorzugte Tageszeit oder Wochentag zu geben scheint. Der Literatur ist zur Zeit dieser Arbeit keine Vergleichsstudie zu entnehmen, so dass diese die erste Studie ist, die o.g. zirkadiane Rhythmik beschreibt.

Interessanterweise stellten wir eine Alkoholintoxikation vorwiegend in der Unfallgruppe fest. Betrachtet man dazu den Zeitpunkt der Verletzung, wie zuvor beschrieben, verstärkt dies die Vermutung, dass Patienten mit tHV unfallbedingter Genese nach Alkoholgenuss eine deutlich erhöhte Gefahr einer tiefen Handgelenksverletzung haben. Nach Hemenway (Hemenway et al. 1994) [35] stellt Alkohol keinen Risikofaktor für Frakturen dar, unsere Ergebnisse lassen jedoch vermuten, dass Alkoholintoxikation das Risiko für eine tHV deutlich erhöht.

Was unsere Daten auch zeigen konnten, ist der in der Literatur bereits häufig beschriebene, signifikante Zusammenhang zwischen Alkoholintoxikation und erhöhter Suizidalität sowie ein erhöhter Alkoholspiegel zur Tatzeit mit bis zu 50% der Fälle unter Patienten mit tiefen Handgelenksverletzungen bei Suizidpatienten [8, 20, 47, 52, 52].

Unter Berücksichtigung aller Fälle wurden in unserer Studie im Durchschnitt 4,3 funktionelle Strukturen verletzt. Eine beidseitige Verletzung zeigte sich in 7% der Fälle. Mit Fokussierung auf Suizidpatienten wurden durchschnittlich 4,7 Strukturen verletzt und in 30,6% der Fälle eine beidseitige tHv zugefügt. Insgesamt konnten keine signifikanten Unterschiede im Gruppenvergleich bezüglich der Anzahl verletzter Strukturen gezeigt werden. Dies spricht aus unserer Sicht für eine gute Vergleichbarkeit beider Gruppen bezüglich des Outcomes und gegen einen möglichen Bias durch signifikant unterschiedliche Verletzungsschwere.

Unsere Daten zeigen sich auch in Bezug auf diese Fragestellung deckungsgleich zur vorhandenen Literatur, in der bei Suizidpatienten eine Anzahl an strukturellen Verletzungen zwischen 3 bis 4,3 beschrieben wird [51].

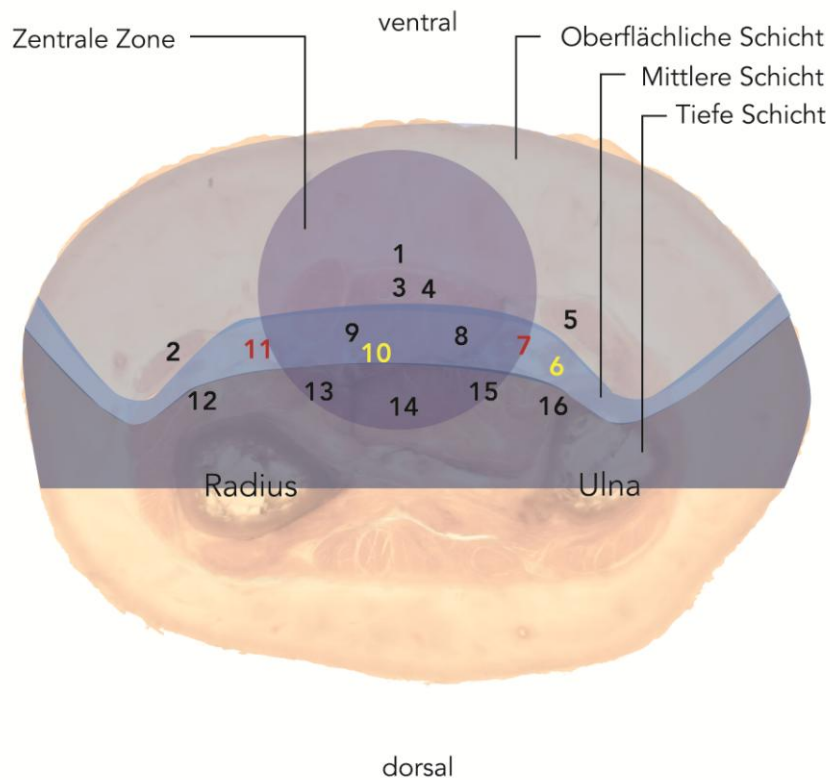
Im überwiegenden Teil der Fälle wurde eine Triade aus Nerv, Sehne und Arterie beschädigt. Im Gruppenvergleich zeigte sich hierbei bei den Verletzungen suizidaler Genese eine signifikante Häufung der radialen Triade und eine signifikant häufigere Verletzung des Nervus medianus. An erster Stelle der am häufigsten verletzten Strukturen im Gesamtkollektiv steht die Arteria ulnaris, gefolgt vom Nervus medianus und Flexor carpi radialis.

Mit fast 50% der Fälle ist die A. radialis in der Suizidgruppe die mit Abstand vorrangig betroffene Struktur, besonders der nicht dominanten Seite. Darüber hinaus wurde mehr als eine Arterie in 11% der Fälle beschädigt. In der Gruppe der Verunfallten haben sich die Patienten in lediglich 3% der Fälle eine Verletzung mit Beteiligung zweier oder mehr Arterien zugezogen. Insgesamt wurde die A. radialis in dieser Gruppe signifikant seltener verletzt.

Vergleichbare Unterschiede zeigen unsere Daten auch in Bezug auf den Nervus medianus. In der Suizidgruppe zeigt dieser einen Verletzungsanteil im Kollektiv mit knapp 50%, wohingegen die Unfallopfer nur in einem Drittel der Fälle eine Medianusläsion davon getragen haben. Die nicht dominante Hand ist abermals in der Suizidgruppe häufiger betroffen.

Die verunfallten Patienten zeigen im Vergleich vermehrt die Verletzung der A. ulnaris (38% vs. 22%) und des N. ulnaris (34% vs. 5%). Alle diese zuvor beschriebenen Ergebnisse erlangten das definierte Signifikanzniveau.

Lee (Lee CH et al. 2016) kategorisierte verletzte Strukturen in einem System aus 3 Schichten und konnte zeigen, dass je oberflächlicher die Struktur ist, desto häufiger war diese verletzt. In dieser Arbeit wird lediglich eine einzige Verletzung in der tiefen Schicht beschrieben [51]. In den Ergebnissen aus dem Gesamtkollektiv unserer Studie zeigt sich die mittlere Schicht mit den am häufigsten verletzten Strukturen. Dieses lässt sich in unserer Studie durch den Ausschluss der isolierten Verletzung der Palmaris longus-Sehne (PL-Sehne) erklären. Ausgeschlossen wurde die isolierte Verletzung der PL-Sehne in unserer Studie, da diese keine messbare Funktion zur Bestimmung des Outcomes nach tHV aufweist. Dennoch wirft die Tatsache, dass in unserer Studie die mittlere Schicht häufiger verletzt wird als die oberflächliche, Fragen auf. Die Schwierigkeit dieser Klassifikation erklärt sich durch die Tatsache, dass Strukturen in der mittleren Schicht (Arterien, Nerven, Sehnen des FDS-2 und des FDS-5) beschädigt sein können, ohne Beteiligung einer Struktur der oberflächlichen Schicht (PL-Sehne, FCR-Sehne, Sehnen des FDS-3, des FDS-4 und FCU-Sehne) aufgrund der anatomischen Lage. Mit dem Ziel der Beschädigung einer Arterie, in den meisten Fällen die Verletzung der A. radialis, ist deren Lage palpatorisch relativ sicher und genau zu lokalisieren. Darüber hinaus ist die einzige Struktur der oberflächlichen Schicht in unmittelbarer anatomischer Nähe die FCR-Sehne, an der man sauber vorbei schneiden kann. (Zur Veranschaulichung der Anatomie siehe auch Abbildung 14)



Anmerkungen: Vereinfachung der Anatomie des volaren Handgelenkes nutzen wir die drei Schichteneinteilung nach C.H. Lee et al [43], wie wir sie in Abb.:8.3.3. am anatomischen Schnittpräparat dargestellt haben. Folglich stellt jede abgebildete Nummer eine Lokalisation genau einer zugeordneten anatomischen Struktur dar, welche wir alle in Tab.4.3.3. aufgelistet haben.

Abbildung 14: Schematische Darstellung der 16 Handgelenksstrukturen und 3 Schichten mit zusätzlicher zentraler Zone

Tabelle 12: Legende der 16 Strukturen des Handgelenkes, aufgeteilt in 3 Schichten

	Nummer	Anatomische Struktur		Nummer	Anatomische Struktur
Oberflächliche Schicht	1	palmaris longus (PL)	Mittlere Schicht	9	flexor digitorum superficialis (2-FDS)
	2	flexor carpi radialis (FCR)		10	nervus medianus
	3	flexor digitorum superficialis (3-FDS)		11	arteria radialis
	4	flexor digitorum superficialis (4-FDS)	Tiefe Schicht	12	flexor pollicis longus (FPL)
	5	flexor carpi ulnaris (FCU)		13	flexor digitorum profundus (2-FDP)
Mittlere Schicht	6	nervus ulnaris		14	flexor digitorum profundus (3-FDP)
	7	arteria ulnaris		15	flexor digitorum profundus (4-FDP)
	8	flexor digitorum superficialis (5-FDS)		16	flexor digitorum profundus (5-FDP)

Auf der anderen Seite beschreibt Lee (Lee CH et al., 2016) die oberflächliche als am häufigsten verletzte Schicht [51]. In unserer Arbeit bei direktem Vergleich der

Suizidpatienten mit den Unfallopfern zeigt sich, dass alle Schichten auf Seiten der Verunfallten häufiger auf der dominanten Handgelenksseite betroffen sind, jedoch bei den Patienten nach Suizidversuch auf deren nicht-dominanten Seite. Hierbei scheint die Erklärung für die Suizidpatienten relativ leicht, da diese das Schneidwerkzeug mit ihrer dominanten Hand führen. Hierbei führen Sie initial mit einer unverletzten Hand das Schneidwerkzeug gezielt über das Handgelenk der nicht-dominanten Seite.

Sollte eine Verletzung der Gegenseite in Folge funktionell noch möglich, wird dieses wahrscheinlich mit einer geringeren Präzision und Kraft geschehen, bei Führung des schneidenden Gegenstandes mit einem verletzten Handgelenk. Dieser Umstand erklärt, warum bei Patienten nach Suizidversuch die Strukturen des Handgelenkes signifikant seltener verletzt wurden im Vergleich zur Gegenseite und auch die Tatsache, dass die nicht dominante Seite signifikant häufiger verletzt wurde. Abschließend lässt sich zusammenfassen, dass das 3-Schichtmodell nach unseren Ergebnissen nicht wichtig scheint, da es keine Aussagekraft hat.

Bei den Patienten nach Unfall ist hingegen die dominante Hand häufiger betroffen. Eine Erklärung wäre die Vermutung, dass Patienten reflektorisch ihre dominante Seite zuerst zum Schutz oder Abstützen einsetzen und beim handwerklichen Arbeiten der Einsatz der dominanten Hand im Vordergrund steht. Darüber hinaus haben wir in unserem Kollektiv viele Patienten nach Sturz, während sie eine Flasche in der Hand hielten, deren Scherben zur Verletzung führten. Es ist davon auszugehen, dass die meisten dieser Patienten den gläsernen Gegenstand zum Unfallzeitpunkt in der dominanten Hand gehalten haben.

Auf diesem Gebiet des Zusammenhanges zwischen Händigkeit und der Häufung von Verletzungen im Seitenvergleich ist die Datenlage in der Literatur allerdings unzureichend. Bezüglich Frakturen und Verletzungen am Unterarm und Handgelenk wurde der Einfluss der Händigkeit bisher kaum untersucht. Eine Reihe von Autoren beschreiben eine Häufung von Verletzungen an Handgelenk und Unterarm vor allem auf der linken Seite, ohne auf die Händigkeit einzugehen [29, 60].

Hierbei wird oft eine Häufung der Verletzung der dominanten Hand bzw. des Unterarms bei Linkshändern beschrieben [33]. Diese Daten können wir mit unseren Ergebnissen bestätigen. Allerdings wurde diese Häufung auch bei Rechtshändern bisher nicht gezeigt.

„Spaghetti wrist“, auch beschrieben als „Full-house injury“ ist nicht eindeutig definiert. Einige Autoren verwenden diesen Begriff in Zusammenhang mit Verletzungen drei unterschiedlicher Strukturen [74], andere Autoren definieren das Vorhandensein von mindestens 10 bis 16 beschädigten Strukturen mit Nervenbeteiligung oder Verletzung beider Hauptnerven [43, 96].

Erst kürzlich wurde die Spaghetti wrist definiert als Verletzung mit Beteiligung von mindesten 7 Strukturen, bei Läsion mindestens eines Nervens [96]. Bis zu dem Zeitpunkt einer klaren Definition erscheint ein Vergleich in wissenschaftlichen Arbeiten nicht sinnvoll.

Andere Klassifikationen, wie die Beschreibung von Triaden, sind ebenfalls gängig. Die Ulnar-Triade ist die gleichzeitige Verletzung der A. ulnaris, des N. ulnaris und der FCU-Sehne. In unserem Kollektiv zeigte sich in der Subgruppe der Verunfallten eine signifikante Häufigkeit der Ulnar-Triade. In der Gruppe der Suizidpatienten gab es keine Verletzung der Ulnar-Triade der dominanten Seite. Hinsichtlich der nicht-dominanten Seite zeigt sich mit einer jeweiligen Anzahl von ca. 6% im anschließenden Gruppenvergleich keine Häufung.

Die Radiale-Triade mit Läsion von N. medianus, PL- und FCR-Sehne ist ebenfalls beschrieben [62]. Diese Strukturen werden häufig bei Suizidversuchen beschädigt. Die Bedeutung dieser Triade lässt sich möglicherweise durch die FCR-Sehne begründen. Die Verletzung der FCR-Sehne ist häufig mit der Läsion der A. radialis assoziiert, welche in der Triade nicht inkludiert ist. Indessen geben die Triaden wohl möglich einen Hinweis auf eine eher ulnar- oder radialeseitige Verletzung. In diesem Zusammenhang scheinen Patienten nach Verletzung des Handgelenkes unfallbedingt, sich vermehrt ulnarseitig zu schaden [43, 46, 51], während Selbstverletzungen des Handgelenkes häufiger radialeseitig vorkommen [32][20]. Diesen Zusammenhang konnten wir mit unseren Ergebnissen bestätigen.

Im Folgenden findet die Formulierung „protektiv“ gehäuft Anwendung. Gemeint ist hier nicht die eigentlich abzuleitende Wortbedeutung, sondern vielmehr die anatomisch bedingte Lagebeziehung und die daraus abzuleitende klinische Voraussagekraft bezüglich potentieller Verletzungsmuster im Sinne einer Koinzidenz. Ein Zusammenhang zwischen schon in der Notaufnahme eruierbarer Verletzungen und daraus resultierenden

Wahrscheinlichkeiten weiterer Verletzungen, wie in folgenden Absätzen beschrieben, wurden unseres Wissens bisher in der Literatur nicht beschrieben.

Wir konnten zeigen, dass die Wahrscheinlichkeit einer Verletzung der A. radialis unter Unfallopfern bei intakter FCR-Sehne lediglich 16% beträgt. Auf der anderen Seite beträgt die Wahrscheinlichkeit bei Suizidpatienten 67%, was sich durch die Schnittführung erklären lassen könnte. Bei vollzogener querer Schnittführung über das Handgelenk kann die FCR protektiv für die A. radialis wirken. Im Falle des Längsschnittes entfällt die protektive Funktion der FCR-Sehne, da dann an dieser axial vorbeigeschnitten wird, was bei Suizidpatienten häufiger der Fall war.

Im Falle der Beschädigung der FCR-Sehne in der Gruppe der Verunfallten ist die A. radialis zu 49% ebenfalls verletzt, in der Vergleichsgruppe der suizidalen Patienten nur in 29% der Fälle. Dies lässt sich möglicherweise ebenfalls durch die transversale Schnittführung mit häufiger Läsion der FCR-Sehne, der PL-Sehne und des N. medianus (Radiale-Triade) erklären. Patienten beschreiben dieses als schmerzhaftes Ereignis und beenden wohl möglich den Schneideprozess mit dem Ergebnis, die A. radialis nicht zu verletzen.

Die PL-Sehne hat einen signifikant besseren positiven prädiktiven Wert für eine Verletzung des N. medianus als die FCR-Sehne. Im Falle der Läsion der PL-Sehne ist der N. medianus in 54% der verunfallten und 86% der suizidalen Patienten betroffen. Sollte die PL-Sehne intakt sein, so liegt die Wahrscheinlichkeit der Verletzung des N. medianus durch tiefe Handgelenksverletzungen bei verunfallten Patienten bei 25% und bei suizidalen Patienten bei 27%.

Hinsichtlich einer beschädigten FCR-Sehne liegt die Wahrscheinlichkeit bei 50% für die gleichzeitige Verletzung des N. medianus. Unterschieden nach den Subgruppen, ist bei verletzter FCR-Sehne der N. medianus bei den Unfallpatienten zu 39% betroffen, bei den Suizidpatienten zu 71%.

Eine intakte FCU-Sehne deutet in 86% aller unfallbedingten Verletzungen auf eine intakte A. ulnaris und in 88% auf einen intakten N. ulnaris hin. Bei selbst zugefügten Verletzungen steigt die Wahrscheinlichkeit auf eine Unversehrtheit der Strukturen auf 92% - 100%.

Sollte die FCU-Sehne beschädigt sein, so ist bei 72% der verunfallten Patienten ebenfalls die A. ulnaris und bei 63% der N. ulnaris betroffen. Im Falle einer Handgelenksverletzung durch Suizidversuch ist die A. ulnaris bei 55% und der N. ulnaris bei 18% der Patienten ebenfalls betroffen.

Bei vollständig intakter PL-Sehne zeigen die Patienten eine signifikant seltenere Verletzung des N. medianus (25,5% vs. 65,8%). Darüber hinaus haben Patienten mit unbeschädigter FCU-Sehne signifikant weniger häufig eine Verletzung der A. ulnaris (20,9% vs. 68,5%)

Bezüglich koinzidenteller Verletzungsmuster zeigte sich bei Patienten mit intaktem FCR eine signifikant seltenere Verletzung der A. radialis, als bei Patienten mit verletzter FCR-Sehne (22,3% vs. 41,9; siehe Tabelle 3). Bei vollständig intaktem PL zeigen die Patienten eine signifikant seltenere Verletzung des N. medianus (25,5% vs. 65,8%). Darüber hinaus haben Patienten mit unbeschädigter FCU-Sehne signifikant weniger häufig eine Verletzung der A. ulnaris (20,9% vs. 68,5%)

Zusätzlich zeigen Patienten mit intakter FCU-Sehne signifikant seltener eine Verletzung des N. ulnaris als Patienten mit beschädigter FCU-Sehne (17,8% vs. 53,7%).

Insgesamt lässt sich zusammenfassend schlussfolgern, dass sowohl die FCU-Sehne als auch die FCR-Sehne ein koinzidentelles Verletzungsmuster mit der jeweils genannten Struktur aufweisen. Ein Hinweis auf die damit höhere Wahrscheinlichkeit der Verletzung der genannten Struktur ist damit gegeben. Dieser Zusammenhang wurde in gegenwärtiger Literatur bisher nicht gezeigt. Für den praktizierenden Handchirurgen bedeutet dies, dass bei Verletzung der FCU- und/oder der FCR-Sehne immer auch der N. ulnaris bzw. die A. radialis exploriert werden sollte. Gleiches gilt für die Notwendigkeit der intraoperativen Darstellung des N. medianus auch bei unverletzter PL-Sehne.

Von einer schützenden Struktur zu sprechen ist aus unserer Sicht zum aktuellen Zeitpunkt nicht vollends korrekt. Um dies statistisch zu belegen, sollten zukünftige Studien genau zwischen Ausmaß der Verletzung einzelner Strukturen am Handgelenk unterscheiden.

Ebenfalls in Bezug auf die potentiell protektive Funktion der PL-Sehne sollte zurückhaltend mit der Begrifflichkeit „schützend“ umgegangen werden. Klar ist die anatomische Lage oberhalb des N. medianus in Kombination mit unseren Daten sicher ein Beleg für eine koinzidente Komponente auf den N. medianus. Andererseits kommen,

bei Betrachtung des doch vergleichsweise kleinen Kalibers von meist unter 3mm, Zweifel an der realen Existenz dieses schützenden Einflusses auf. In Berücksichtigung des geringen Kalibers sollte man die Schutzfunktion der PL-Sehne eher als theoretisches Faktum ansehen. Darüber hinaus ist der M. palmaris longus eine anatomische Struktur mit hoher Variabilität in Bezug auf Form, Ansatz, Ursprung und generellem Vorhandensein. In etwa 13% der Fälle fehlt er beim Menschen gänzlich [76]. Im klinischen Alltag allein als Komponente für oder gegen eine Verletzung des Medianus, je nachdem, wie scharf das Werkzeug oder die Klinge war und mit welcher Kraft die Verletzung ausgeübt wurde, kann eine PL-Sehnen-Verletzung in Einzelfällen jedoch sicher wichtige Hinweise liefern. Auch für die operative Planung haben oben genannte Wahrscheinlichkeiten eine Relevanz, da der Operateur schon in der Notaufnahme erste aussagekräftige Hinweise erhält, ob zum Beispiel ein Mikroskop zur Versorgung im OP bereitstehen muss und mit welcher Länge der Operation zu rechnen ist. Diese Voraussagen haben auch für den Anästhesisten und die OP-Pflege, sowie den OP-Koordinator bedeutende Relevanz.

Interessant wäre sicher auch der Zustand der Unterarmfaszie, als Prädiktor für die Verletzung funktioneller Strukturen. Mit gesundem Menschenverstand wäre bei vollständig intakter Unterarmfaszie von der Unversehrtheit tiefer liegender Strukturen auszugehen.

Allerdings kann bei einer stark zerklüfteten, hämatösen Wunde nicht immer eindeutig die Unversehrtheit der Faszie beurteilt werden. Ein kleiner Stich durch die Faszie kann so unentdeckt bleiben. Leider ist der Zustand der Unterarmfaszie in keinem OP-Bericht unserer Studienpatienten dokumentiert. Eine Korrelation zwischen Verletzung der Faszie und funktioneller Strukturen konnten wir aus diesem Grund nicht überprüfen.

Aus unseren Daten lässt sich insgesamt schließen, dass die Verletzungen nach Suizidversuchen eher die radialen Strukturen betreffen, während die tiefen Handgelenksverletzungen verunfallter Patienten meist ulnar-seitig zu verzeichnen sind. Für Suizidpatienten lassen sich protektive Strukturen zur Vorhersage potentiell verletzter, relevanter Strukturen nicht sicher anwenden. Aus diesem Grund sollte eine tiefe Handgelenksverletzung auf dem Boden eines Suizidversuches immer operativ von einem erfahrenen Handchirurgen exploriert werden. Zusätzlich verstärkt eine gedeckte Perforation einer Arterie und die Möglichkeit einer verzögerten Vorstellung des Patienten

mit relevantem Blutverlust [26] die Notwendigkeit eines umgehenden Transportes in den Operationssaal. In diesem Falle muss die psychiatrische Behandlung erst im Anschluss erfolgen.

Generell bedeuten die oben genannten Erkenntnisse jedoch im Gegenschluss auch, dass jeder Chirurg bei Patienten mit tHV trotz intakter PL- und FCU-Sehne nicht mit Sicherheit erkennen kann, ob der N. medianus oder das Ulnaris-Gefäß-Nervenbündel unverletzt sind. Aus diesem Grunde sollte der Chirurg auch bei intakter PL- und FCU-Sehne immer die Verletzung großzügig explorieren. Unabhängig von schon in der Notaufnahme mit Sicherheit erkennbar verletzter oder unverletzter Strukturen, sollten die funktionellen Strukturen operativ sicher dargestellt werden. Jede Verletzung wichtiger funktioneller Strukturen in Form von Nerven, Arterien und Sehnen muss zwingend versorgt und darf nicht übersehen werden.

Die Relevanz und Aussagekraft der in gutachterlichen Standardbögen zur Feststellung der Handfunktion enthaltenen Überprüfung des Faustschlusses, ist nach unseren Ergebnissen zu hinterfragen. In unserem Kollektiv war in der Nachuntersuchung nahezu jeder Patient fähig, die Faust vollständig zu schließen. Dies zeigt in unseren eigenen Daten eine Diskrepanz zwischen klinischer Untersuchung und erhobenen Fragebögen. Trotz der Fähigkeit die Faust komplett zu schließen, was nach gutachterlichen Kriterien einer guten Handfunktion entspricht [82], konnten in einigen Fällen die Ergebnisse aus den Fragebögen zur Einschränkung im Alltag und Lebensqualität die guten Ergebnisse bezüglich der Handfunktion durch Möglichkeit des Faustschlusses nicht bestätigen. Aus unserer Sicht ist der Schluss, von einem vollständigen Faustschluss auf eine gute Handfunktion voreilig. Die Fähigkeit zum Faustschluss ist aus unserer Sicht weiter ein wichtiges Kriterium zur Überprüfung der Handfunktion, sollte jedoch in seiner Wertigkeit nicht überschätzt werden. So vielseitig die einzelnen Funktionen der Hand sind, so vielseitig sollten auch die Kriterien sein, um eine möglichst realistische Einschätzung der tatsächlichen Handfunktion abbilden zu können.

Hierbei scheint auch das Intervall des Follow-up eine wichtige Einflussgröße zu sein. Nach Kriterien der Berufsgenossenschaften in Deutschland hat die erste Begutachtung 26 Wochen nach Unfall zu erfolgen. Die Begutachtung auf Dauerschäden sollte spätestens drei Jahre nach Unfall erfolgen [80].

Wobei durch kontinuierliche physiotherapeutische Behandlung und der tägliche Einsatz der Hand im Alltag, eine gute motorische Funktion innerhalb der genannten Zeitspanne abschließend beurteilt werden kann [80], zeigen sich in unseren Daten auch über die ersten zwei bis drei Jahre nach Verletzung noch Verbesserungen der Sensibilität. Sicherlich ist die Länge der Nervenverletzung die entscheidende Einflussgröße zur Prognose einer abschließenden Beurteilung der Handfunktion. In unserem Patientenkollektiv ist jedoch von einer relativ kurzen Strecke des Nervendefekts auszugehen. Bei einer Regenerationsgeschwindigkeit von ca. 1-2mm pro Tag [38, 58], wäre von einem abgeschlossenen Nervenwachstum auszugehen. Tatsächlich zeigen unsere Daten jedoch eine Verbesserung über diesen Zeitraum hinaus. Wir stellen die Geschwindigkeit des Nervenwachstums nicht Infrage, verstehen stattdessen die fortschreitende Verbesserung der Sensibilität mit einer adaptierenden Reorganisation des Gehirns zur Umsetzung und Verarbeitung der Impulse. Dieses könnte jedoch den zeitlichen Verzug zwischen errechnetem Nervenwachstum und tatsächlichen Dauer der Nervenregeneration erklären und Grundlage für weitere Forschungsfragen darstellen.

Mit Blick auf die Ergebnisse der Nachuntersuchungen bestätigt sich deutlich der mit der Idee zu dieser Studie geäußerte Verdacht, dass Patienten nach Suizidversuch eine schlechtere Prognose bezüglich des Outcomes haben.

Diese Theorie bestätigte sich in unseren Analysen auf nahezu allen Ebenen.

Patienten nach Suizidversuch zeigen im Vergleich mit den Patienten nach Unfall, signifikant schlechtere Ergebnisse auf allen Domänen der Lebensqualität, sowie der objektivierbaren Sensomotorik der oberen Extremität der betroffenen Seite.

Verletzungsmechanismus

Die Gründe für o.g. Unterschiede sind besonders im unterschiedlichen Verletzungsmechanismus und den daraus resultierenden Unterschieden im Verletzungsmuster zu finden. In der bestehenden Literatur ist bereits beschrieben, dass unterschiedliche Verletzungsmechanismen und Schneidwerkzeuge einen großen Einfluss auf das Patientenoutcome haben [69]. Patienten mit suizidaler Intention fügen sich die Handgelenksverletzungen in 57,1% der Fälle mit Schneidwerkzeugen zu. Diese sind speziell zur Durchtrennung von Materie gefertigt und erhöhen die Wahrscheinlichkeit auf die Beschädigung diverser und tiefer Strukturen im Bereich des Handgelenks im

Vergleich zu Scherben (als häufigster Gegenstand der Verunfallten) deutlich. Andererseits sind die Verletzungen anatomischer Strukturen am Handgelenk, zugefügt durch scharfe Schneidwerkzeuge, im Vergleich zu reißenden- oder thermischen strukturellen Schäden am Handgelenk, durch vergleichsweise saubere Durchtrennung der Strukturen einfacher operativ zu versorgen und mit einem besseren Outcome assoziiert [28, 69].

Darüber hinaus schneiden Patienten mit Sterbewunsch, auch ohne genaue Kenntnis exakter anatomischer Lagebeziehungen, bewusst und entschlossen zu. Zum Selbstschutz und damit genau gegenteiliger Intention versuchen die verunfallten Patienten der Vergleichsgruppe reflektorisch die Vermeidung größerer Verletzungen (z.B. durch Wegziehen der Hand bei Kontakt mit scharfen Gegenständen).

Verletzte Strukturen

Im Rahmen eines Suizidversuches am Handgelenk verletzen die Patienten im Mittel 1,7 Strukturen mehr als die Patienten bei Unfallgeschehen. Auch diese Tatsache ist Resultat der oben genannten Gründe und könnte andererseits eine weitere Erklärung des schlechteren Outcomes der Suizidpatienten sein.

Auch wenn sich quantitativ die Häufigkeit von nervalen- und arteriellen Verletzungen in beiden Gruppen nur in Einzelfällen signifikant unterscheiden, ist davon auszugehen, dass Patienten durch palpatorische Lokalisation der Arterien am Handgelenk, diese gezielter und umfangreicher destruieren können, als es ein akzidenteller Mechanismus mit vorhanden Schutzreflexen und dem Willen zur Vermeidung von Verletzungen vermag. Unsere Daten zeigen deutlich, dass sich Patienten mit tHV suizidaler Genese im Gruppenvergleich signifikant häufiger die A. radialis als „Zielstruktur“ verletzt haben. Durch die enge Lagebeziehung des Gefäß-Nervenbündels [78] gilt gleiches auch für die benachbarten Nerven. Mit Blick auf die Schnittverläufe am Handgelenk zeigen diese in 68,7% der Fälle einen queren Verlauf bei den Patienten nach Suizidversuch. Bei der Schnitttrichtung im Winkel von ca. 90° zum Verlauf aller Strukturen im Handgelenk, erhöht dies deutlich die Gefahr der Beschädigung multipler Strukturen am Handgelenk.

Bei kombinierten Verletzungsmustern mit Beteiligung von Sehnen, Nerven und Arterien, wird das Outcome möglicherweise besonders negativ durch die Wechselwirkung der beiden letztgenannten beeinflusst. In unserem Kollektiv verletzten sich die Patienten bei einem Suizidversuch mit anschließender tHV signifikant häufiger die radiale Triade (siehe

auch Tabelle 5) und fügten sich somit häufiger eine Kombinationsverletzung aus A. radialis und N. medianus zu. Darüber hinaus zeigen unsere Daten auch eine signifikant größere Häufigkeit von Verletzungen der A. radialis, Verletzungen von mehr als einer Arterie und Verletzungen des N. medianus in der Gruppe der Suizidpatienten. Daraus lässt sich ableiten, dass Patienten nach tiefer Handgelenksverletzung in suizidaler Absicht ein signifikant höheres Risiko für eine Verletzung des N. medianus (57,1% vs. 23,7%) haben. Für den behandelnden Arzt kann diese Erkenntnis wichtige Informationen zur schnellen Einleitung der anschließenden Therapie bedeuten. Für eine operative Versorgung kann so zum Beispiel die Dauer der Operation besser abgeschätzt werden und zeitnah ein notwendiges Mikroskop bereitgestellt werden.

Die Verletzung des N. medianus scheint dabei insgesamt schlechter für das Outcome zu sein. Aus unserer Sicht liegt dieser Tatsache das besondere Innervationsgebiet des N. medianus zu Grunde. Dieser ist primär zuständig für die Sensibilität der Hand. Der N. ulnaris steuert vor allem die Motorik über die Muskulatur des Unterarm. Verletzungen am distalen Unterarm führen dann auf Seiten der Sensibilität eher zu ulnarseitigen Einschränkungen. Insgesamt zeigen unsere Daten ein signifikant häufigeres Auftreten eines Hoffmann-Tinel-Zeichens bei Beteiligung des N. medianus. Da dieser weit häufiger bei den Patienten nach Suizidversuch verletzt war (57,1% vs. 21,6%), konnten wir eine signifikante Häufung des Hoffmann-Tinel-Zeichens bei Patienten nach Suizidversuch nachweisen (50% vs. 21,6%).

Bezüglich vaskulärer Schäden ist in der Zeit von Verletzung bis zur erfolgten operativen Versorgung durch die Gefäßverletzung von einer Minderperfusion der distal der Wunde gelegenen Strukturen auszugehen. Diese partielle Hypoxie könnte trotz guter operativer Koaptation des entsprechenden Nervens Einfluss auf das Wachstum und die Regeneration des Nervens haben. Mit dem Ergebnis der schlechteren 2-Punkt-Diskrimination nach arteriellen Verletzungen bestätigen unsere Daten diese Theorie.

Insgesamt konnten wir zeigen, dass die Funktionalität der oberen Extremität einen signifikanten Einfluss auf die Lebensqualität hat. Patienten nach tiefer Verletzung des distalen Unterarms und des Handgelenkes zeigen eine insgesamt signifikant schlechtere Lebensqualität bei gleichzeitig schlechterer Funktion der oberen Extremität. Diesen Zusammenhang konnten wir für Handgelenksverletzungen erstmals zeigen und die bestehenden Daten für einen Korrelation beider Fragebögen hinsichtlich Funktionalität

der oberen Extremität (gemessen mit dem DASH-Score) und der Einfluss auf die Lebensqualität (gemessen mit dem WHOQOL-Bref) bestätigen [23].

Ein möglicher Grund für das schlechtere Outcome der Suizidpatienten ist die signifikant häufigere Verletzung des N. medianus und seiner besonderen Bedeutung für die Sensomotorik der medialen Hand. Bei Einschränkung in dem Innervationsgebiet sind wichtige taktile Funktionen und essentielle Greiffunktionen des distalen Unterarms und der Hand potentiell eingeschränkt. Diese Erkenntnis deckt sich auch mit der bereits bestehenden Literatur, in welcher der Zusammenhang aus peripherer Nerven- und Skelettmuskelverletzung und nachfolgend schlechterem Outcome bereits beschrieben wurde [10, 31]. In der Literatur ist ein bedeutender Einfluss der Erfahrung des Operators auf das Outcome der Patienten mit Nervenverletzung beschrieben [78]. In unserer Studie wurden alle Nervenverletzungen mit einer Nervennaht stets im Beisein eines erfahrenen Facharztes für Plastische und Handchirurgie versorgt.

Die quantitative Dominanz arterieller Verletzung und die Mehrzahl an vasonervaler, struktureller Schäden auf Seiten der Suizidpatienten ist ein weiterer Erklärungsansatz.

Nach Berechnung hierarchischer Regressionen mit Berücksichtigung aller erwähnter Prädiktoren unter Ausschluss der Intentionalität in einem Modell und der Intentionalität als Gegenpart in einem zweiten Modell, zeigte sich die Intentionalität über den Einfluss der anderen Prädiktoren nicht mehr signifikant.

Unsere Daten deuten darauf hin, dass Pat. nach Suizidversuchen tendenziell ein schlechteres Outcome haben, und zwar weil sie häufiger eine Medianus-Verletzung haben.

Dies zeigt abermals den großen Einfluss der Verletzung des N. medianus auf das Outcome.

Compliance

Darüber hinaus lässt sich ein schlechteres Follow-up-Ergebnis möglicherweise mit der reduzierten Compliance erklären. Es kann vermutet werden, dass Patienten nach einem Unfall einen starken Wunsch haben schnellstmöglich wieder zu genesen. Ein Patient mit dem initialen Sterbewunsch hat möglicherweise einen geringeren Antrieb zur Genesung. Das zeigt sich schon bei Untersuchung des Intervalls zwischen Verletzung und Aufnahme

im Krankenhaus. Hier zeigt sich ein signifikant verlängertes Intervall bei den Patienten mit Suizidversuch. Ein Patient mit Sterbewunsch ruft in der Regel nicht selbstständig den Rettungsdienst und befindet sich darüber hinaus zumeist nicht in Gesellschaft. Daraus resultiert der Umstand, dass diesen Patienten wichtige Zeit verloren geht und potentiell minderperfundierte Gewebe eine schlechtere Aussicht auf Heilung hat [10, 63]. Dieser Erklärungsansatz kann sich dann auf alle Bereiche der optimalen Therapie auswirken, von Ablehnung der Physiotherapie bis nicht-Einhaltung der Ruhigstellung oder mangelnder Beübung der verletzten Extremität auch im nachstationären Verlauf [17].

Ein weiterer Erklärungsansatz für das schlechtere Outcome ist der Suizidversuch an sich. Wie schon zuvor erwähnt ist suizidales Verhalten eng mit psychiatrischen Krankheitsbildern, insbesondere der Depression vergesellschaftet [17]. Daraus resultiert, dass diese Patienten eines multimodalen Behandlungskonzeptes bedürfen. In der Akutphase können beispielsweise die Symptome einer Depression (Antriebsarmut, Interessenverlust, gedrückte Stimmung) [98] die frühzeitige Mobilisation verhindern. Auch eine weiter bestehende Suizidalität kann Therapiemaßnahmen im stationären Aufenthalt deutlich negativ beeinflussen und ggf. deutlich verzögern. In unseren Daten zeigen die Suizidpatienten auch signifikant häufiger Symptome einer Posttraumatischen Belastungsstörung. Diese zusätzliche psychische Belastung könnte zur Begründung des schlechteren Outcomes beitragen und somit einer der vielschichtigen Gründe zur Erklärung dieses sein. Eine posttraumatische Belastungsstörung kann die Therapie durch Ängste der Patienten negativ beeinflussen und die Auseinandersetzung mit der Verletzung und der Therapie unter Umständen lähmen. Schlussfolgernd stellen die Therapie und Optimierung der psychischen Gesundheit einen wichtigen Grundpfeiler des multimodalen Therapiekonzeptes dar und sollte auch über den stationären Aufenthalt hinaus konsequent fortgeführt werden.

Ressentiment

Gegenstand zukünftiger Forschung sollte darüber hinaus sein, ob es Unterschiede in der Therapie beider Gruppen gibt. Vorstellbar wäre in einigen Fällen auch eine mangelnde Motivation der an der Therapie beteiligten Personen. So könnte sich aufgrund von Vorurteilen der Gedanke bei einigen Mitarbeitern entwickeln, dass die Patienten nach Suizidversuch diesen erneut begehen könnten und beispielsweise die Anordnung von Therapien (beispielsweise von Physiotherapie), Gabe angemessener Analgesie,

Motivation des Chirurgen zur geduldigen Nervennaht oder andere Stellgrößen zur erfolgreichen Therapie und Rehabilitation vernachlässigen.

Darüber hinaus zeigten sich in unserem Studienkollektiv die Patienten mit Suizidversuch im Durchschnitt 14,2 Jahre älter und mit weit häufigerer Berentung. Denkbar wäre auch hier eine geringere intrinsische und extrinsische Motivation zum bestmöglichen Therapieerfolg, da ein Wiedereintritt in das Arbeitsleben in vielen Fällen nicht nötig gewesen ist. Darüber ist in der Literatur bereits beschrieben, dass ein jüngeres Alter mit einem besseren Outcome bei Patienten mit peripheren Nervenverletzungen assoziiert ist [31]. Ob und in welchem Ausmaß die Psyche und die bessere Regenerationsfähigkeit des menschlichen Organismus hierbei Einfluss nimmt, sollten zukünftige Studien klären.

Zeit bis zur Behandlung

Aus unseren Daten lassen sich keine signifikanten Unterschiede beider Gruppen im Intervall von Aufnahme im Krankenhaus bis zur operativen Versorgung erheben. Allerdings gibt es in der Mehrzahl der Fälle keine verlässlichen Daten zur Dauer zwischen Verletzungszeit und Krankenhausaufnahme. Ein verunfallter Patient hatte in unserem Kollektiv häufig Freunde, Kollegen oder Passanten zum Zeitpunkt des Unfalls als Zeuge zugegen. Ein Rettungswagen wurde in kurzem Zeitabstand zur Verletzungszeit allarmiert. In der Vergleichsgruppe lässt sich häufig eine genaue Verletzungszeit nicht feststellen. Es ist davon auszugehen, dass Patienten mit Sterbeversuch zum Tatzeitpunkt eher alleine sind. Auch die Tatsache des Sterbewunsches wird in den meisten Fällen das schnelle Rufen des Rettungsdienstes verhindern. Aus diesen Gründen ist von einem deutlich längeren Intervall von Verletzung bis zur Aufnahme bei den Suizidpatienten auszugehen, was erhebliche Folgen auf das generelle Outcome der Patienten hat [24, 25, 55].

Als interessanten Zufallsbefund zeigen unsere Daten deutlich, dass ein längeres Intervall von Ersttherapie zur Nachuntersuchung mit einer signifikant besseren 2-Punktdiskrimination assoziiert ist. Wir konnten zeigen, dass sich die Sensibilität auch nach 2 Jahren noch entscheidend weiter verbessert. Gemäß bestehender Literatur sollte zur abschließenden Einschätzung des Therapieerfolges nach Nervenverletzung mindestens ein Intervall von 3 Jahren [78] bis 5 Jahren [54] eingehalten werden. Aus diesen Ergebnissen lässt sich schließen, dass parallel und vor allem noch lange nach der erfolgreichen Wiederherstellung peripherer Nervenverbindung, auf kortikaler Ebene ein kontinuierlicher Reorganisations- und Umlernprozess stattfindet. Diese Prozesse auf

zentraler Ebene scheinen neben dem peripheren Nervenwachstum einen erheblichen Einfluss auf das Outcome zu haben und bedingen ein längeres Intervall zur abschließenden Outcomebeurteilung [66]. Viele bestehende Studien berücksichtigen diesen Aspekt nicht ausreichend und bewerten aus unserer Sicht das Outcome nach Nervenverletzungen in einem zu kurzen Follow-up [78].

Mit Blick auf das motorische Outcome lässt sich in beiden Gruppen ein gutes bis sehr gutes Gesamtergebnis erheben. Signifikante motorische Unterschiede konnten wir keine nachweisen. Dies gibt Zeugnis über die offensichtlich professionelle operative Therapie und erfolgreiche postoperative Nachbehandlung. Andererseits lassen sich über im Alltag erlernte Trickbewegungen [86] motorische Defizite partiell kompensieren und schmälern den potentiell negativen Einfluss einer motorischen Einschränkung nach tHV.

Limitationen der Studie

Bezüglich des Bearbeitens der Fragebögen beeinflusst laut aktueller Datenlage eine depressive Grundstimmung die Beantwortung der Selbstauskunftsbögen im Sinne einer pessimistischeren Antwort [34]. Dies hat in Summe ein schlechteres Gesamtergebnis zur Folge. Es ist davon auszugehen, dass in der Gruppe der Suizidpatienten die Menge an psychiatrischen Erkrankungen höher im Vergleich zur Unfallgruppe ist [17]. Eine darüber hinaus schlechtere Anpassungsfähigkeit depressiver Patienten gegenüber der neuen Situation könnte ggf. zusätzlich zu einem Bias im Genesungsverlauf geführt haben. Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung wurde unsererseits keine psychiatrische Re-Evaluation durchgeführt. Einen möglichen Bias können wir an dieser Stelle nicht ausschließen. Zum Zeitpunkt der Verletzung zeigten über 60% der Patienten mit tHV nach Suizidversuch Symptome einer Depression, in der Vergleichsgruppe wurde eine psychiatrische Evaluation bezüglich vorhandener psychischer Erkrankungen nicht erhoben.

Diese Studie wurde durchgeführt, um epidemiologische Daten zwischen selbst zugefügten und unfallbedingten tiefen Handgelenksverletzungen in einer großen Kohorte unter Verwendung einer wissenschaftlichen Methode direkt zu vergleichen. Darüber hinaus wurden Wahrscheinlichkeiten von Verletzungskoinzidenten für die klinische Beurteilung solcher Patienten gegeben. Eine Vermeidung von Unterschieden hinsichtlich des Intervalls zwischen Verletzungszeitpunkt und Nachuntersuchung in

beiden Subgruppen der Studie und in der Gesamtkohorte konnte nicht vermieden werden und der Ausschluss des Einflusses auf einen Teil der Ergebnisse nicht sicher erfolgen. Die Patienten wurden erst, nach mehrfachen Hospitationen und ausführlicher Schulung des Nachuntersuchers durch erfahrene Handchirurgen außerhalb des Studienrahmens, zur Nachuntersuchung einbestellt. Eine gleichwertige Ausbildung bezüglich der psychiatrischen Evaluation erfolgte nicht. Aus diesem Grunde ist eine solche auch nicht in gleichwertigem Rahmen erfolgt. Das Outcome-Ergebnis haben wir auf unterschiedlichen Niveaus (Sensomotorik, Aktivitäten des täglichen Lebens, Beruf) mit unterschiedlicher Methodik (klinische Untersuchung, Fragebögen, medizinisch-/statistische Datenauswertung) und aus unterschiedlichen Perspektiven (Patient/Arzt) gemessen, um eine hohe Reliabilität der Ergebnisse zu erreichen.

Vorhandene Depressionen könnten möglicherweise zu pessimistischen Einschätzungen bei der Bearbeitung der Fragebögen geführt haben und die Unterschiede in den Ergebnissen vor allem bezüglich der Lebensqualität größer erscheinen lassen. Eine Evaluation bezüglich einer Depression in der Gruppe der verunfallten Patienten wurde nicht durchgeführt.

Trotz ausgiebiger Recherche der Akten, wurden potentiell vorbestehende Handgelenksverletzungen nicht erfasst.

Die Möglichkeit, dass eine Unzufriedenheit in Zusammenhang mit dem Krankenhausaufenthalt an sich oder mit dem Therapieerfolg eine Rolle bei den Patienten ohne Reaktion auf unsere Bemühungen zur Kontaktaufnahme gespielt haben, können nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Demzufolge ist nicht vollständig ausschließbar, dass vor allem Patienten mit hoher Therapiezufriedenheit und subjektiv gutem Ergebnis zur Teilnahme an der Studie gewonnen werden konnten und auf diesem Weg ein positiver Bias bewirkt wurde.

Da eine schrittweise multiple Regression die Gefahr birgt, das Modell zu den Daten zu sehr anzupassen oder zu verfälschen, ist unser Prädiktor nur theoretisch und benötigt Bestätigung (oder Widerlegung) von anderen Populationen.

Trotz der Erhebung von über 700 Variablen wurde der Nikotinabusus nicht vollständig im Gesamtkollektiv erhoben. Es ist davon auszugehen, dass dieser bei Suizidpatienten im Gruppenvergleich höher ist und dieses einen Einfluss auf die Heilung und damit das Outcome haben könnte [22].

Darüber hinaus ist an unserer Klinik die Besonderheit, dass die Handchirurgischen Verletzungen alle von den Plastischen Chirurgen und der integrierten Handchirurgie

versorgt werden. Frakturen und Verletzungen des Unterarms zeitweise im Einzelfall jedoch auch durch die Kollegen der Unfallchirurgie und der Allgemeinchirurgie therapiert werden. Aus diesem Grund wäre bei erneuter Studie die Suche auch nach Konsilen in der Unfall- und Allgemeinchirurgie sinnvoll. Gleiches gilt für die ICD-10-Suche. Auch diese wäre unter Berücksichtigung der genannten Abteilungen zu empfehlen, um möglichst alle versorgten Patienten mit tHV zu finden.

Für die Durchführung weiterer Studien mit vergleichbaren Fragestellungen wäre eine detailliertere Dokumentation des exakten Ausmaßes der Verletzungen wünschenswert. Diese war in einigen Fällen nicht sauber erfasst. Aus diesem Grund war uns eine exakte Unterscheidung zwischen partiellen und vollständigen Nervenläsionen nicht möglich. Die genaue Erfassung und anschließende Dokumentation der prozentualen Verletzung funktioneller Strukturen wäre für folgende Studien wünschenswert. Gleiches gilt für Umfang und Dauer einer postoperativ erfolgten physiotherapeutischen Behandlung, Patientencompliance und Handfunktion vor Verletzung. Diese potentiellen Einflussgrößen konnten in unserer Studie nicht erhoben werden.

In weiterführenden Studien wäre auch der Zustand der Unterarmfaszie interessant. In unseren Unterlagen wurde dieser in keinem Fall dokumentiert. Spannend wäre vor allem, ob eine mit Sicherheit unversehrte Unterarmfaszie zu 100% die Verletzung funktioneller Strukturen ausschließen kann.

Gleiches gilt auch für die genaue Erhebung des Umfanges verletzter Strukturen, um potentiell schützende Strukturen über einen koinzidenten Zusammenhang hinaus sicher zu identifizieren. Nach unserer Datenlage war es leider nicht möglich dies retrospektiv detailliert nach zu vollziehen. Wenn partiell verletzte Sehnen mit signifikant mehr unverletzten Nerven assoziiert sind als bei vollständig durchtrennten Sehnen, dann könnte man wirklich von einer protektiven Funktion im Sinne des Wortstammes ausgehen. In diesem Fall, da die beschädigte Sehne den Schnitt potentiell abgehalten haben könnte bzw. das Messer nicht über diese anatomische Struktur weiter gekommen ist. Eine Studie mit der Unterscheidung, in welchem Ausmaß eine funktionelle Struktur am Handgelenk verletzt worden ist, wäre zur dieser Fragestellung wünschenswert.

5. ZUSAMMENFASSUNG

Weltweit sterben jährlich fast eine Million Menschen durch Suizid, wobei allein 5% der Suizide in Deutschland sich auf scharfe Gegenstände wie Messer, Rasierklingen und Scherben zurückführen lassen. Suizidversuche sind bis zu 20mal häufiger als vollendete Suizide. Verletzungen im Bereich des distalen Unterarm und Handgelenks mit Beteiligung wichtiger Strukturen durch tiefe Schnittverletzungen stellt die medizinische Versorgung vor eine Herausforderung, die interdisziplinäre Kompetenzen erfordert.

In dieser Arbeit wird daher der Behandlungsverlauf und das klinische Outcome nach tiefen Handgelenkverletzungen bei Suizidversuch im Vergleich zu tiefen Handgelenkverletzungen nicht-suizidaler Patienten evaluiert.

In der retrospektiven Fall-Kontrollstudie am UKSH (Universitätsklinikum Schleswig-Holstein), Campus Lübeck konnten insgesamt 183 Patienten aus der Klinik für Plastische Chirurgie aus den Jahren 2008 bis 2016 eingeschlossen werden (22,4% weiblich, 77,6% männlich) und im Studienverlauf das Outcome von 51 Patienten (14 nach Suizidversuch und 37 nach Unfall) Anhand von Fragebögen und Nachuntersuchung analysiert werden. Die statistische Auswertung erfolgte vorrangig mit dem Programm SPSS Version 23.0.0.1 für Windows (SPSS Inc., USA).

Das Durchschnittsalter bei derartigen Verletzungen entsprach in unseren Analysen bereits bestehender Literatur 30-45 Lebensjahren [16,18,19]. Insgesamt waren die suizidalen Patienten signifikant Älter und häufiger psychiatrisch vorerkrankt.

Tiefe Handgelenksverletzungen als Unfallfolge entstehen besonders häufig an Wochenenden, wo hingegen sich die suizidalen Patienten eher wochentags um die Mittagszeit verletzten und im Gruppenvergleich deutlich später das Krankenhaus erreichen.

Bei Patienten nach Suizidversuch zeigte sich statistisch relevant häufiger die radiale Seite mit Häufung der Verletzung der A. radialis und des N. medianus betroffen. Im Gegensatz dazu zeigten sich Läsionen nach Unfällen häufiger ulnarseitig.

Bei gruppenübergreifend durchschnittlich 4,3 verletzen Strukturen, wurde die A. ulnaris am häufigsten (35%) verletzt, gefolgt vom N. medianus und der Sehne des M. flexor carpi radialis (beide 33,9%).

Interessanterweise schneiden 70% der suizidalen Patienten quer und zeigen entsprechend multiple, strukturelle Verletzungen und im Gruppenvergleich 1,7 Strukturen mehr verletzt.

Insgesamt lässt sich aus unseren Daten für den behandelnden Arzt in der Notaufnahme ableiten, dass Patienten nach Suizidversuch am Handgelenk und oder distalem Unterarm ein signifikant höheres Risiko für eine Verletzung des N. medianus haben. Die entsprechende operative Versorgung kann mit diesem Wissen gezielter eingeleitet werden.

Auch die Auswertung der Fragebögen zeigte ein signifikant schlechteres Outcome-Ergebnis der Patienten nach Suizidversuch. Hierbei spielen ebenfalls vor allem die Verletzung des N. medianus und die Länge des Intervalls zwischen Verletzung und Nachuntersuchung eine signifikante Rolle. Insgesamt scheint noch vor der Intentionalität besonders die Verletzung des N. medianus den größten Einfluss bei Verletzungen am Handgelenk bezüglich des Outcomes zu haben. Darüber hinaus sollte jede tiefe Handgelenksverletzung immer operativ von einem erfahrenen Handchirurgen großzügig exploriert werden.

6. LITERATURVERZEICHNIS

1. Parolari A, Rubini P, Alamanni F: The Radial Artery: Which Place in Coronary Operation? The Annals of Thoracic Surgery 69:1288 –94 (2000)
2. Angelotta C: Defining and refining self-harm. A historical perspective on nonsuicidal self-injury. The Journal of Nervous and Mental Disease 203: 75–80. (2015)
3. Angermayer M.C., Kilian R., Matschinger H: WHOQOL-100 und WHOQOL-BREF. Handbuch für die deutschsprachigen Versionen der WHO Instrumente zur Erfassung von Lebensqualität. 1. Aufl., 14-116, Hogrefe Verlag, Göttingen (2000)
4. Asukai N, Kato H, Kawamura N, Kim Y, Yamamoto K, Kishimoto J: Reliability and validity of the Japanese-language version of the impact of event scale-revised (IES-R-J). Four studies of different traumatic events. The Journal of Nervous and Mental Disease 190: 175–182 (2002)
5. Banerjee M, Bouillon B, Shafizadeh S, Paffrath T, Lefering R, Wafaisade A: Epidemiology of extremity injuries in multiple trauma patients. Injury 44: 1015-1021. (2013)
6. Bergen GS: Injury in the United States. 2007 chartbook. DHHS publication, no. 2008-1033. U.S. Department of Health and Human Services Centers for Disease Control and Prevention National Center for Health Statistics, Hyattsville MD (2008)
7. Beris AE, Lykissas MG, Kontogeorgakos VA, Vekris MD, Korompilias AV: Anatomic variations of the median nerve in carpal tunnel release. Clinical Anatomy (New York, N.Y.) 21: 514–518. (2008)
8. Bilban M, Skibin L: Presence of alcohol in suicide victims. Forensic Science International. 147 Suppl: S9-12. (2005)
9. Bilén K, Ottosson C, Castrén M, Ponzer S, Ursing C, Ranta P, Ekdahl K, Pettersson H: Deliberate self-harm patients in the emergency department. Factors associated with repeated self-harm among 1524 patients. Emergency Medicine Journal 28: 1019–1025. (2011)
10. Blaisdell FW: The pathophysiology of skeletal muscle ischemia and the reperfusion syndrome. A review. Cardiovascular Surgery (London)10: 620–630 (2002)
11. Borges G, Nock MK, Haro Abad JM, Hwang I, Sampson NA, Alonso J, Andrade LH, Angermayer MC, Beautrais A, Bromet E, Bruffaerts R, Girolamo G, Florescu S, Gureje O, Hu C, Karaman EG, Kovess-Masfety V, Lee S, Levinson D, Medina-Mora ME, Ormel J, Posado-Villa J, Sagar R, Tomov T, Uda H, Williams DR, Kessler RC: Twelve-month prevalence of and risk factors for suicide attempts in the World Health Organization World Mental Health Surveys. The Journal of Clinical Psychiatry 71: 1617–1628. (2010)
12. Bukhari AJ, Saleem M, Bhutta AR, Khan AZ, Abid KJ: Spaghetti wrist. Management and outcome. Journal of the College of Physicians and Surgeons (Pakistan) 14: 608–611. (2004)
13. Waldemeyer A: Allgemeine Anatomie, Rücken, Bauch, Becken, Bein. 2. Aufl., 1–90, DE GRUYTER, Berlin, New York (1953)
14. Cooney W P, Bussey R, Dobyns J H, Linscheid R L: Difficult wrist fractures. Perilunate fracture-dislocations of the wrist. Clinical Orthopaedics & Related Research, (214): 136-147 (1987)

15. Corso P, Finkelstein E, Miller T, Fiebelkorn I, Zaloshnja E: Incidence and lifetime costs of injuries in the United States. *Injury Prevention: Journal of the International Society for Child and Adolescent Injury Prevention* 12: 212–218. (2006)
16. Creamer M, Bell R, Failla S: Psychometric properties of the Impact of Event Scale - Revised. *Behaviour Research and Therapy* 41: 1489–1496 (2003)
17. Davies S, Naik PC, Lee AS: Depression, suicide, and the national service framework. *British Medical Journal*, 322: 1500–1501 (2001)
18. Depukat P, Mizia E, Zwinczewska H, Bonczar T, Mazur M, Dzikowska M, Pelka P, Matuszyk A: Topography of ulnar nerve and its variations with special respect to carpal region. *Folia Medica Cracoviensia* 54: 45–58 (2014)
19. <https://www.duden.de/suchen/dudenonline/suizid>. Accessed 06 Jan 2019
20. Ersen B, Kahveci R, Saki MC, Tunali O, Aksu I: Analysis of 41 suicide attempts by wrist cutting. A retrospective analysis. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*. 43: 129–135. (2017)
21. Esquirol JED: *Von den Geisteskrankheiten*. Voß-Verlag, 1.Aufl. (1838)
22. Farrell M, Howes S, Bebbington P, Brugha T, Jenkins R, Lewis G, Marsden J, Taylor C, Meltzer H: Nicotine, alcohol and drug dependence and psychiatric comorbidity. Results of a national household survey. *The British Journal of Psychiatry* 179: 432–437 (2001)
23. Fernandes MR: Correlation between functional disability and quality of life in patients with adhesive capsulitis. *Acta Ortopedica Brasileira* 23: 81–84. (2015)
24. Fu SY, Gordon T: Contributing factors to poor functional recovery after delayed nerve repair. Prolonged axotomy. *The Journal of Neuroscience* 15: 3876–3885 (1995)
25. Fu SY, Gordon T: Contributing factors to poor functional recovery after delayed nerve repair. Prolonged denervation. *The Journal of Neuroscience* 15: 3886–3895 (1995)
26. Fujioka M, Murakami C, Masuda K, Doi H: Evaluation of superficial and deep self-inflicted wrist and forearm lacerations. *The Journal of Hand Surgery, American Volume* 37: 1054–1058. (2012)
27. Gibson TW, Schnall SB, Ashley EM, Stevanovic M: Accuracy of the preoperative examination in Zone 5 wrist lacerations. *Clinical Orthopaedics and Related Research*: 104–110 (1999)
28. Glickman LT, Mackinnon SE: Sensory recovery following digital replantation. *Microsurgery* 11: 236–242 (1990)
29. Graham CJ, Cleveland E: Left-handedness as an injury risk factor in adolescents. *The Journal of Adolescent Health* 16: 50–52. (1995)
30. Green DP, O'Brien ET: Open reduction of carpal dislocations. Indications and operative techniques. *The Journal of Hand Surgery, American Volume* 3: 250–265. (1978)
31. Grinsell D, Keating CP: Peripheral nerve reconstruction after injury. A review of clinical and experimental therapies. *Biomed Research International* 2014: 698256. (2014)

32. Gu JH, Jeong S-H: Self-wrist cutting injury: a traumatologic and psychological analysis. *Plastic and Reconstructive Surgery* 129: 763e-4e. (2012)
33. Hassan FOA: Hand dominance and gender in forearm fractures in children. *Strategies in Trauma and Limb Reconstruction* 3: 101–103. (2008)
34. HE Z, ZHANG D, LUO Y: Mood-Congruent Cognitive Bias in Depressed Individuals. *Advances in Psychological Science* 23: 2118. (2015)
35. Hemenway D, Azrael DR, Rimm EB, Feskanich D, Willett WC: Risk factors for wrist fracture. Effect of age, cigarettes, alcohol, body height, relative weight, and handedness on the risk for distal forearm fractures in men. *American Journal of Epidemiology* 140: 361–367 (1994)
36. Hendin H: Suicide: The Psychosocial Dimension. *Suicide and Life-Threatening Behaviour*. 8, 99-117 (1978)
37. Hoffmann P, Buck-Gramcko D, Lubahn JD: The Hoffmann-Tinel sign. 1915. *The Journal of Hand Surgery, European Volume* 18: 800–805 (1993)
38. Höke A, Redett R, Hameed H, Jari R, Zhou C, Li ZB, Griffun JW, Brushart TM: Schwann cells express motor and sensory phenotypes that regulate axon regeneration. *The Journal of Neuroscience* 26: 9646–9655. (2006)
39. Horowitz M, Wilner N, Alvarez W: Impact of Event Scale. A measure of subjective stress. *Psychosomatic Medicine* 41: 209–218 (1979)
40. Hudak PL, Amadio PC, Bombardier C: Development of an upper extremity outcome measure. The DASH (disabilities of the arm, shoulder and hand) corrected. The Upper Extremity Collaborative Group (UECG). *American Journal of Industrial Medicine* 29: 602–608. (1996)
41. Hudson DA, Jager LT de: The spaghetti wrist. Simultaneous laceration of the median and ulnar nerves with flexor tendons at the wrist. *The Journal of Hand Surgery, European Volume* 18: 171–173 (1993)
42. Hundozi H, Murtezani A, Hysenaj Va, Hysenaj VI, Mustafa A: Rehabilitation after surgery repair of flexor tendon injuries of the hand with Kleinert early passive mobilization protocol. *Medical Archives (Sarajevo, Bosnia and Herzegovina)* 67: 115–119 (2013)
43. Jaquet J-B, van der Jagt I, Kuypers PDL, Schreuders TAR, Kalmijn ARS, Hovius SER: Spaghetti wrist trauma. Functional recovery, return to work, and psychological effects. *Plastic and Reconstructive Surgery* 115: 1609–1617 (2005)
44. Jong JP de, Nguyen JT, Sonnema AJM, Nguyen EC, Amadio PC, Moran SL: The incidence of acute traumatic tendon injuries in the hand and wrist. A 10-year population-based study. *Clinics in Orthopedic Surgery* 6: 196–202. (2014)
45. Junqueira GDR, Lima ALM, Boni R, Almeida JCDE, Ribeiro RS, Figueiredo LADE: Incidence of acute trauma on hand and wrist. A retrospective study. *Acta Ortopedica Brasileira* 25: 287–290. (2017)

46. Kabak S, Halici M, Baktir A, Türk CY, Avsarogullari L: Results of treatment of the extensive volar wrist lacerations. 'the spaghetti wrist'. *European Journal of Emergency Medicine* 9: 71–76 (2002)
47. Kattimani S, Menon V, Sarkar S, Arun AB, Venkatalakshmi P: Role of Demographic and Personality Factors in Mediating Vulnerability to Suicide Attempts under Intoxication with Alcohol. A Record-based Exploratory Study. *Indian Journal of Psychological Medicine* 38: 540–546. (2016)
48. Kawamura N, Kim Y, Asukai N: Suppression of cellular immunity in men with a past history of posttraumatic stress disorder. *The American Journal of Psychiatry* 158: 484–486. (2001)
49. Lambers K, Ootes D, Ring D: Incidence of patients with lower extremity injuries presenting to US emergency departments by anatomic region, disease category and age. *Clinical Orthopaedics Related Research* 470: 284–290. (2012)
50. Lamey DM, Fernandez DL: Results of the modified Sauvé-Kapandji procedure in the treatment of chronic posttraumatic derangement of the distal radioulnar joint. *The Journal of Bone and Joint Surgery, American Volume* 80: 1758–1769 (1998)
51. Lee CH, Cha SM, Shin HD: Injury patterns and the role of tendons in protecting neurovascular structures in wrist injuries. *Injury* 47: 1264–1269. (2016)
52. Lester D: The association between alcohol consumption and suicide and homicide rates. A study of 13 nations. *Alcohol Alcoholism (Oxford, Oxfordshire)* 30: 465–468 (1995)
53. Levine DW, Simmons BP, Koris MJ, Daltroy LH, Hohl GG, Fossel AH, Katz JN: A self-administered questionnaire for the assessment of severity of symptoms and functional status in carpal tunnel syndrome. *The Journal of Bone and Joint Surgery, American Volume* 75: 1585–1592 (1993)
54. Lundborg G, Rosén B, Dahlin L, Holmberg J, Rosen I: Tubular repair of the median or ulnar nerve in the human forearm. A 5-year follow-up. *The Journal of Hand Surgery, European Volume* 29: 100–107. (2004)
55. Mackinnon SE: New directions in peripheral nerve surgery. *Annals of Plastic Surgery* 22: 257–273 (1989)
56. Mathiowetz V, Weber K, Volland G, Kashman N: Reliability and validity of grip and pinch strength evaluations. *The Journal of Hand Surgery, American Volume* 9: 222–226 (1984)
57. McLarney E, Hoffman H, Wolfe SW: Biomechanical analysis of the cruciate four-strand flexor tendon repair. *The Journal of Hand Surgery, American Volume* 24: 295–301. (1999)
58. Menorca RMG, Fussell TS, Elfar JC: Nerve physiology. Mechanisms of injury and recovery. *Hand Clinics* 29: 317–330. (2013)
59. Minois G, Moldenhauer E: *Geschichte des Selbstmords*. Artemis & Winkler, Düsseldorf (1996)
60. Mortensson W, Thönell S: Left-side dominance of upper extremity fracture in children. *Acta Orthopaedica Scandinavica* 62: 154–155 (1991)

61. Nassab R, Kok K, Constantinides J, Rajaratnam V: The diagnostic accuracy of clinical examination in hand lacerations. *International Journal of Surgery (London, England)* 5: 105–108. (2007)
62. Noaman HH: Management and functional outcomes of combined injuries of flexor tendons, nerves, and vessels at the wrist. *Microsurgery* 27: 536–543. (2007)
63. Noble J, Munro CA, Prasad VS, Midha R: Analysis of upper and lower extremity peripheral nerve injuries in a population of patients with multiple injuries. *The Journal of Trauma* 45: 116–122 (1998)
64. Nock MK, Borges G, Bromet EJ, Alonso J, Angermeyer M, Beautrais A, Bruffaerts R, Chiu WT, Girolamo G de, Gluzman S, Graaf R de, Gureje O, Haro JM, Huang Y, Karam E, Kessler RC, Lepine JP, Levinson D, Medina-Mora ME, Ono Y, Posada-Villa J, Williams D: Cross-national prevalence and risk factors for suicidal ideation, plans and attempts. *The British Journal of Psychiatry* 192: 98–105. (2008)
65. Nolan MF: Two-point discrimination assessment in the upper limb in young adult men and women. *Physical Therapy* 62: 965–969 (1982)
66. Nouraei MH, Hosseini A, Salek S, Nouraei F, Bina R: Median and ulnar nerve injuries; what causes different repair outcomes? *Advanced Biomedical Research* 4: 215. (2015)
67. Offenbaecher M, Ewert T, Sangha O, Stucki G: Validation of a German version of the disabilities of arm, shoulder, and hand questionnaire (DASH-G). *The Journal of Rheumatology* 29: 401–402 (2002)
68. Ootes D, Lambers KT, Ring DC: The epidemiology of upper extremity injuries presenting to the emergency department in the United States. *Hand (New York)* 7: 18–22. (2012)
69. Paprottka FJ, Wolf P, Harder Y, Kern Y, Paprottka PM, Machens HG, Lohmeyer JA: Sensory recovery outcome after digital nerve repair in relation to different reconstructive techniques. Meta-analysis and systematic review. *Plastic Surgery International* 2013: 704589. (2013)
70. Perroud N, Dieben K, Nicastro R, Musciconico M, Huguelet P: Functions and timescale of self-cutting in participants suffering from borderline personality disorder. *Journal of Personality Disorders* 26: 267–279. (2012)
71. Pettengill KM: The evolution of early mobilization of the repaired flexor tendon. *Journal of Hand Therapy* 18: 157–168. (2005)
72. Pietro D, Tavares M: Risk factors for suicide and suicide attempt: incidence, stressful events and mental disorders. *Jornal Brasileiro Psiquiatria* 54:146-54 (2005)
73. Podbregar N: Alles mit links - Das Rätsel der Linkshändigkeit. Im Fokus: Neurowissen. *Naturwissenschaften im Fokus*. 163-176. Springer, Berlin, Heidelberg (2012)
74. Puckett CL, Meyer VH: Results of treatment of extensive volar wrist lacerations. The spaghetti wrist. *Plastic and Reconstructive Surgery* 75: 714–721 (1985)

75. Putter CE de, Selles RW, Polinder S, Panneman MJM, Hovius SER, van Beeck EF: Economic impact of hand and wrist injuries. Health-care costs and productivity costs in a population-based study. *The Journal of Bone and Joint Surgery, American Volume* 94: e56. (2012)
76. Reimann AF, Daseler EH, Anson BJ, Beaton LE: The palmaris longus muscle and tendon. A study of 1600 extremities. *The Anatomic Record* 89: 495–505. (1944)
77. Reitz S, Krause-Utz A, Pogatzki-Zahn EM, Ebner-Priemer U, Bohus M, Schmahl C: Stress regulation and incision in borderline personality disorder—a pilot study modeling cutting behavior. *Journal of Personality Disorders* 26: 605–615. (2012)
78. Ruijs ACJ, Jaquet J-B, Kalmijn S, Giele, H, Hovius SER: Median and ulnar nerve injuries. A meta-analysis of predictors of motor and sensory recovery after modern microsurgical nerve repair. *Plastic and Reconstructive Surgery* 116: 484-94; discussion 495-6 (2005)
79. Ryf C, Weymann A: The neutral zero method — A principle of measuring joint function. *Injury* 26: 1–11. (1995)
80. Schönberger A, Mehrtens G, Valentin H (Hrsg): *Arbeitsunfall und Berufskrankheit: rechtliche und medizinische Grundlagen für Gutachter, Sozialverwaltung, Berater und Gerichte*. 3.Aufl. 77-120, Erich Schmidt (1984)
81. Shin JY, Roh S-G, Lee N-H, Yang K-M: Risk factors related to recurrent suicide attempts in patients with self-inflicted wrist injuries. *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery* 69: 722–723. (2016)
82. Springorum HR, Baier C, Götz J, Schwarz T, Benditz A, Grifka J, Heers G: *Klinische Untersuchung des Handgelenkes und der Hand (Examination of the wrist and hand)*. Schmerz (Berlin) 31: 179–193. (2017)
83. St Germain SA, Hooley JM: Direct and indirect forms of non-suicidal self-injury. Evidence for a distinction. *Psychiatry Research* 197: 78–84. (2012)
84. Statistisches Bundesamt: Sterbefälle 2015 Gestorbenen nach ausgewählten Todesursachen der ICD-10, Statistisches Bundesamt (Destatis), 2015. In www.destatis.de (Thematische Recherche: Zahlen & Fakten - Gesellschaft & Staat - Gesundheit - Todesursachen - Dokumentart: Tabelle). Abrufdatum: 24.07.2017
85. Statistisches Bundesamt: Sterbefälle. Gliederungsmerkmale: Jahre, Region, Alter, Geschlecht, Familienstand, ICD-10 (Primärquelle: Statistisches Bundesamt in www.gbe-bund.de)(Thematische Recherche: Gesundheitliche Lage > Sterblichkeit > Mortalität und Todesursachen > Dokumentart Tabellen). Abrufdatum: 24.07.2017.
86. Suh N, Wagner ER, Spinner RJ, Bishop AT, Shin AY: Trick Elbow Motions in Patients With Brachial Plexus Injuries. *The Journal of Hand Surgery, American Volume* 39: 2312–2314. (2014)
87. Tong J, Mao O, Goldreich D: Two-point orientation discrimination versus the traditional two-point test for tactile spatial acuity assessment. *Frontiers in Human Neuroscience* 7: 579. (2013)

88. Trybus M, Lorkowski J, Hładki W, Brongel L, Budzyński P: Posttraumatic hand impairment. *Medical Review* 63 Suppl 5: 40–42 (2006)
89. Vezeridis PS, Yoshioka H, Han R, Blazar P: Ulnar-sided wrist pain. Part I. Anatomy and physical examination. *Skeletal Radiology* 39: 733–745. (2010)
90. Weinzweig N, Chin G, Mead M, Gonzalez M: "Spaghetti wrist". Management and results. *Plastic and Reconstructive Surgery* 102: 96–102 (1998)
91. Williams AE, Newman JT, Ozer K, Juarros A, Morgan SJ, Smith, Wade R: Posttraumatic stress disorder and depression negatively impact general health status after hand injury. *The Journal of Hand Surgery, American Volume* 34: 515–522. (2009)
92. Wolfersdorf M, Kaschka WP: Suizidalität. Die biologische Dimension. Tropon-Symposium, Volume 10. Springer, Berlin, Heidelberg (1996)
94. World Health Organization: Preventing suicide. A global imperative. World Health Organization, 1-89, Geneva, Switzerland (2014)
95. World Health Organization: Practice manual for establishing and maintaining surveillance systems for suicide attempts and self-harm. World Health Organization, 1-77, Geneva, Switzerland (2016)
96. Yazdanshenas H, Naeeni AF, Ashouri A, Washington ER, Shamie AN, Azari K: Treatment and Postsurgery Functional Outcome of Spaghetti Wrist. *Journal of Hand and Microsurgery* 8: 127–133. (2016)
97. Younes N, Melchior M, Turbelin C, Blanchon T, Hanslik T, Chee CC: Attempted and completed suicide in primary care. Not what we expected? *Journal of Affective Disorders* 170: 150–154. (2015)
98. Zimmerman M, Ellison W, Young D, Chelminski I, Dalrymple K: How many different ways do patients meet the diagnostic criteria for major depressive disorder? *Comprehensive Psychiatry* 56: 29–34. (2015)

7. ANHANG

7.1. ANHANG I: ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

2PD.....	2-Punkt-Diskrimination
a	Jahre
A.	Arteria
Artt.....	articulationes, articulationis
AZ	Aktenzeichen
BDSG.....	Bundesdatenschutzgesetz
BPS	Borderline Persönlichkeitsstörung
CC.....	creative cloud
D	digitus
DASH.....	Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand
DIP.....	distale Interphalangealgelenk
DSM.....	Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders
FCR.....	Musculus flexor carpi radialis
FCU.....	Musculus flexor carpi ulnaris
FDP.....	Musculus flexor digitorum profundus
FDS.....	Musculus flexor digitorum superficialis
FPB	Musculus flexor pollicis brevis
FPL.....	Musculus flexor pollicis longus
GM.....	German modification
ICD.....	International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems
IES.....	Impact-of-Event-Scale
Inc.....	Incorporation
M.	Musculus
MCP.....	Metacarpophalangealgelenk
Mm	Musculi
MMWS.....	modifizierte Mayo-Wrist-Score

n	Stichprobengröße
N.	Nervus
NCT	Identifikationsnummer von ClinicalTrials.gov
pDMS.....	periphere Durchblutung, Motorik und Sensibilität
PIP.....	proximale Interphalangealgelenk
PL	Musculus palmaris longus
PTBS	Posttraumatische Belastungsstörung
R.	Ramus
SD	Standardabweichung
SPSS.....	Statistik-und Analysesoftware der Firma IBM
SSS.....	Symptom Severity Scale
tHv	tiefe Handgelenksverletzung
UKSH	Universitätsklinikum - Schleswig-Holstein
vs.	versus (lateinisch) = gegen
WHOQOL-BREF	WHO Instrument (Fragebogen) zur Erfassung von Lebensqualität

7.2. ANHANG II: ABBILDUNGSVERZEICHNIS, TABELLENVERZEICHNIS UND ANHÄNGE

7.2.1. ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1 (1) Oberflächliche- und (2) tiefe palmare Handgelenksverletzungen [22]	6
Abbildung 2: Gliederung der knöchernen Hand [25]	8
Abbildung 3: Neurovaskuläre Strukturen am Unterarm [25].....	13
Abbildung 4: sensible Innervation der Hand	14
Abbildung 5: Visualisierung des palmaren Handgelenkes und der definierten Grenzen, anhand von Verletzungsbeispielen aus der Studie	21
Abbildung 6: Flussdiagramm von Patientenauswahl bis zur erfolgten Nachuntersuchung	22
Abbildung 7: verwendete Messgeräte bei der Nachuntersuchung.....	23
Abbildung 8: Verletzungsmuster im Gruppenvergleich	33

Abbildung 9: Einfluss des Follow-Up Zeitpunkt auf die Sensibilität (N. ulnaris).....	44
Abbildung 10: Einfluss des Follow-Up Zeitpunkt auf die Sensibilität (N. medianus).....	45
Abbildung 11: Einfluss des Follow-Up Zeitpunktes auf Greif- und Kneifkraft	48
Abbildung 12: Auswertung WHOQOL-Bref.....	51
Abbildung 13: Scores mit Intervall zur Nachuntersuchung.....	53
Abbildung 14: Schematische Darstellung der 16 Handgelenksstrukturen und 3 Schichten mit zusätzlicher zentraler Zone	58

7.2.2. TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Stichprobenübersicht Gesamtkollektiv	18
Tabelle 2: Verletzungsgegenstand und Seite der Verletzung im Gruppenvergleich	31
Tabelle 3: Zeitpunkt der Verletzung.....	32
Tabelle 4: Korrelation der Verletzung einer Struktur gemeinsam mit einer darunterliegenden Struktur (Koeffizienten der binären logistischen Regression).....	37
Tabelle 5: Schnittrichtung und Anzahl verletzter Strukturen.....	39
Tabelle 6: Demografische Charakteristik der nachuntersuchten Patienten.....	40
Tabelle 7: Klinische Charakteristik der nachuntersuchten Patienten	41
Tabelle 8: Relative Verletzungshäufigkeiten spezifischer Anatomischer Strukturen.....	42
Tabelle 9: Sensorisches Outcome nach 2-Punkt-Diskrimination.....	43
Tabelle 10: Regressionsmodelle mit Blick auf Greif- und Kneifkraft.....	47
Tabelle 11: Globales Outcome MMWS, DASH-Score, SSS.....	50
Tabelle 12: Legende der 16 Strukturen des Handgelenkes, aufgeteilt in 3 Schichten	58
Tabelle 13: Bedingte Häufigkeiten von Verletzungen wichtiger anatomischer Strukturen	86
Tabelle 14: Relative Häufigkeit der Verletzung spezifischer anatomischer Strukturen.....	87
Tabelle 15: Zur Patientensuche verwendete ICD-10 Diagnoseschlüssel.....	88

Tabelle 13: Bedingte Häufigkeiten von Verletzungen wichtiger anatomischer Strukturen

	ALLE VERLETZUNGS-MUSTER	PATIENTEN MIT VERLETZUNG VON						PATIENTEN OHNE VERLETZUNG VON					
		FCR	A. radialis	PL	N. medianus	A. ulnaris	N. ulnaris	FCU	A. radialis	PL	N. medianus	A. ulnaris	N. ulnaris
alle Verletzungsursachen (n = 183)	A. radialis	29,0	-	28,9	22,6	9,4	7,7	11,1	-	29,0	32,2	39,5	37,4
	FPL	13,1	15,1	15,8	29,0	14,2	13,5	20,4	12,3	12,4	5,0	12,6	13,0
	N. medianus	33,9	26,4	65,8	-	34,3	32,7	37,0	36,9	25,5	-	33,6	34,4
	Beugesehen D1-D5	25,1	15,1	31,6	41,9	45,3	48,1	38,9	29,2	23,4	16,5	14,3	16,0
	A. ulnaris	35,0	11,3	31,6	35,5	-	82,7	68,5	44,6	35,9	34,7	-	16,0
	N. ulnaris	28,4	7,5	10,5	27,4	67,2	-	53,7	36,9	33,1	28,9	7,6	-
Unfälle (n = 147)	A. radialis	25,2	-	33,3	20,5	7,1	4,0	7,0	-	23,6	27,2	36,3	36,1
	FPL	12,2	18,9	16,7	29,5	12,5	12,0	14,0	10,0	11,4	4,9	12,1	12,4
	N. medianus	29,9	24,3	54,2	-	30,4	30,0	27,9	31,8	25,2	-	29,7	29,9
	Beugesehen D1-D5	27,2	16,2	37,5	45,5	46,4	46,0	37,2	30,9	25,2	19,4	15,4	17,5
	A. ulnaris	38,1	10,8	33,3	38,6	-	82,0	72,1	47,3	39,0	37,9	-	15,5
	N. ulnaris	34,0	5,4	12,5	34,1	73,2	-	62,8	43,4	38,2	34,0	9,9	-
Suizidversuche (n = 36)	A. radialis	44,4	-	21,4	27,8	25,0	100,0	27,3	-	59,1	61,1	50,0	41,2
	FPL	16,7	6,3	14,3	27,8	25,0	50,0	45,5	25,0	18,2	5,6	14,3	14,7
	N. medianus	50,0	31,3	85,7	-	62,5	100,0	72,7	65,0	27,3	-	46,4	47,1
	Beugesehen D1-D5	16,7	12,5	21,4	33,3	37,5	100,0	45,5	20,0	13,6	0,0	10,7	11,8
	A. ulnaris	22,2	12,5	28,6	27,8	-	100,0	54,5	30,0	18,2	16,7	-	17,6
	N. ulnaris	5,6	12,5	7,1	11,1	25,0	-	18,2	0,0	4,5	0,0	0,0	-

Anmerkungen: Dargestellt sind die Häufigkeiten von Verletzungen bestimmter anatomischer Strukturen unter bestimmten Bedingungen (Verletzung vs. Unversehrtheit anderer anatomischer Strukturen) in Prozent. Bedingte Frequenzen, die sich deutlich von ihrer komplementären bedingten Frequenz unterscheiden, werden auf einem helleren/dunkleren blauen Hintergrund dargestellt, der eine niedrigere/höhere Frequenz bedeutet. '-' = nicht anwendbar. FPL = flexor pollicis longus, FDP = tiefe Beugesehen, FCR = flexor carpi radialis, PL = palmaris longus, FCU = flexor carpi ulnaris.

Tabelle 14: Relative Häufigkeit der Verletzung spezifischer anatomischer Strukturen

n =	BELIEBIGE HAND					DOMINANTE HAND					NICHT-DOMINANTE HAND				
	Total	Unfall	Suizid- versuch	VERGLEICH		Total	Unfall	Suizid- versuch	VERGLEICH		Total	Unfall	Suizid- versuch	VERGLEICH	
	183	147	36	x ²	p	168	134	34	x ²	p	168	134	34	x ²	p
	[%]	[%]	[%]			[%]	[%]	[%]			[%]	[%]	[%]		
Radiale Triade	9,8	5,4	27,8	16,3	≤,001	4,8	3,0	11,8	4,61	,054°	6,0	3,0	17,6	10,41	,005°
Ulnare Triade	14,8	17,0	5,6	3,0	,082	8,9	11,2	0,0	4,18	,043°	6,0	6,0	5,9	0,00	1,000°
oberflächliche Schicht	67,2	66,7	69,4	0,1	,750	32,8	35,4	22,2	2,27	,132	33,3	27,2	58,3	12,61	≤,001
mittlere Schicht	85,2	84,4	88,9	0,5	,492	38,3	43,5	16,7	8,84	,003	42,5	34,0	77,8	22,65	≤,001
tiefe Schicht	29,0	31,3	19,4	2,0	,160	15,3	17,7	5,6	3,28	,070	11,5	10,9	13,9	0,26	,570°
A. radialis	29,0	25,2	44,4	5,2	,022	9,3	10,9	2,8	2,26	,201°	17,5	11,6	41,7	18,16	≤,001
A. ulnaris	35,0	38,1	22,2	3,2	,073	19,7	23,1	5,6	5,65	,017	13,7	11,6	22,2	2,79	,107°
beliebige Arterie	60,7	60,5	61,1	0,0	,950	29,2	34,3	8,8	8,54	,003	31,5	23,9	61,8	18,02	≤,001
mehr als eine Arterie	4,4	2,7	11,1	4,9	,049°	1,2	1,5	0,0	0,51	1,000°	1,2	1,5	0,0	0,51	1,000°
oberfl. Ast des N. radialis	12,6	12,2	13,9	0,1	,790	4,4	4,8	2,8	0,27	,602	7,7	6,8	11,1	0,76	,481°
N. medianus	33,9	29,9	50,0	5,2	,023	16,4	17,0	13,9	0,21	,651	14,8	8,8	38,9	20,76	≤,001
N. ulnaris	28,4	34,0	5,4	11,5	,001	15,3	19,0	0,0	8,10	,004	10,4	11,6	5,6	1,12	,375°
beliebiger Nerv	62,8	64,4	55,6	1,0	,313	32,1	35,8	17,6	4,11	,043	31,5	27,6	47,1	4,75	,029
mehr als ein Nerv	13,7	11,6	22,2	2,785	,095	7,1	9,0	0,0	3,28	,128°	7,1	9,0	0,0	3,28	,128°
PL	20,8	16,3	38,9	8,9	,003	9,8	7,5	19,4	4,67	,054°	12,0	8,2	27,8	10,52	,003°
FCR	33,9	27,9	58,3	12,0	,001	11,5	10,9	13,9	0,26	,570°	21,3	15,0	47,2	17,49	≤,001
FCU	29,5	29,3	30,6	0,0	,878	16,4	17,7	11,1	0,91	,339	14,2	10,9	27,8	6,77	,009
FPL	13,1	12,2	16,7	0,5	,481	7,1	7,5	5,6	0,16	1,000°	4,4	2,7	11,1	4,87	,049°
FS2	19,1	21,1	11,1	1,9	,172	9,3	10,9	2,8	2,26	,201°	8,7	8,2	11,1	0,32	,524°
FS3	23,0	23,8	19,4	0,3	,577	12,6	13,6	8,3	0,73	,576°	9,3	8,2	13,9	1,13	,335°
FS4	27,3	29,9	16,7	2,6	,109	16,4	19,0	5,6	3,84	,050	9,3	9,5	8,3	0,05	1,000°
FS5	21,9	25,2	8,3	4,8	,028	11,5	14,3	0,0	5,81	,016°	9,8	10,2	8,3	0,11	1,000°
beliebige oberfl. Bугgsehne	37,2	39,5	27,8	1,7	,194	21,3	23,8	11,1	2,78	,095	14,8	13,6	19,4	0,78	,376
FD2	9,8	10,2	8,3	0,1	,736	4,9	5,4	2,8	0,44	1,000°	3,8	2,7	8,3	2,48	,139°
FD3	11,5	12,2	8,3	0,4	,509	6,6	7,5	2,8	1,05	,465°	4,9	4,1	8,3	1,12	,382°
FD4	16,9	18,4	11,1	1,1	,298	8,7	9,5	5,6	0,57	,742°	8,2	8,2	8,3	0,00	1,000°
FD5	14,2	15,6	8,3	1,3	,260	6,6	8,2	0,0	3,15	,127°	7,7	7,5	8,3	0,03	1,000°
beliebige tiefe Bугgsehne	25,1	27,2	16,7	1,7	,191	13,1	15,0	5,6	2,25	,173°	10,9	10,2	13,9	0,40	,553°
beliebige Strecksehne	17,5	16,3	22,2	0,7	,404	7,7	7,5	8,3	0,03	1,000°	9,8	8,8	13,9	0,83	,357°
beliebige Sehne	78,7	79,6	75,0	0,4	,547	41,7	44,0	32,4	1,52	,271	42,9	38,1	61,8	6,22	,013

Anmerkung: Werte für χ^2 und entsprechende p-Werte und Cramér's V (bezeichnet mit „V“) sind zum Vergleich zwischen Unfall- und Suizid-Patienten (p-Werte von Exakter Fisher Test, angegeben wenn nötig und markiert mit „°“) berechnet. Signifikante Ergebnisse in Fett. Hellblau markierter Hintergrund = geringere Frequenz bei Patienten nach Suizidversuch; dunkelblauer Hintergrund = höhere Frequenz bei Patienten mit Suizidversuch.

Tabelle 15: Zur Patientensuche verwendete ICD-10-Diagnoseschlüssel

ICD-10 Diagnoseschlüssel	Diagnose
G56	Mononeuropathien der oberen Extremität
G56.1	Sonstige Läsionen des N. medianus
G56.2	Läsion des N. ulnaris
S54	Verletzung von Nerven in Höhe des Unterarmes
S54.0	Verletzung des N. ulnaris in Höhe des Unterarmes
S54.1	Verletzung des N. medianus in Höhe des Unterarmes
S54.7	Verletzung mehrerer Nerven in Höhe des Unterarmes
S54.8	Verletzung sonstiger Nerven in Höhe des Unterarmes
S54.9	Verletzung eines nicht näher bezeichneten Nervs in Höhe des Unterarmes
S55	Verletzung von Blutgefäßen in Höhe des Unterarmes
S55.0	Verletzung der A. ulnaris in Höhe des Unterarmes
S55.1	Verletzung der A. radialis in Höhe des Unterarmes
S55.7	Verletzung mehrerer Blutgefäße in Höhe des Unterarmes
S55.8	Verletzung sonstiger Blutgefäße in Höhe des Unterarmes
S55.9	Verletzung eines nicht näher bezeichneten Blutgefäßes in Höhe des Unterarmes
S56	Verletzung von Muskeln und Sehnen in Höhe des Unterarmes
S56.0	Verletzung von Beugemuskeln und -sehnen des Daumens in Höhe des Unterarmes
S56.1	Verletzung von Beugemuskeln und -sehnen eines oder mehrerer sonstiger Finger in Höhe des Unterarmes
S56.2	Verletzung von sonstigen Beugemuskeln und -sehnen in Höhe des Unterarmes
S56.7	Verletzung mehrerer Muskeln und Sehnen in Höhe des Unterarmes
S56.8	Verletzung sonstiger und nicht näher bezeichneter Sehnen und Muskeln in Höhe des Unterarmes
S64	Verletzung von Nerven in Höhe des Handgelenkes und der Hand

ICD-10 Diagnoseschlüssel	Diagnose
S64.0	Verletzung des N. ulnaris in Höhe des Handgelenkes und der Hand
S64.1	Verletzung des N. medianus in Höhe des Handgelenkes und der Hand
S64.7	Verletzung mehrerer Nerven in Höhe des Handgelenkes und der Hand
S64.8	Verletzung sonstiger Nerven in Höhe des Handgelenkes und der Hand
S64.9	Verletzung eines nicht näher bezeichneten Nervs in Höhe des Handgelenkes und der Hand
S65	Verletzung von Blutgefäßen in Höhe des Handgelenkes und der Hand
S65.0	Verletzung der A. ulnaris in Höhe des Handgelenkes und der Hand
S65.1	Verletzung der A. radialis in Höhe des Handgelenkes und der Hand



Klinik für Plastische Chirurgie

Direktor: Prof. Dr. med. P. Mailänder

UNIVERSITÄTSKLINIKUM Schleswig-Holstein
Campus Lübeck Ratzeburger Allee 160 23538 Lübeck

Manus Skript
Monographiestraße 1,0
0815 Kiel

UNIVERSITÄTSKLINIKUM Schleswig-Holstein



Campus Lübeck
Klinik für Plastische Chirurgie
Telefon Sekretariat 0451 / 500-2061
Fax: 0451 / 500-2190
Anmeldung Poliklinik: 0451 / 500-2088
E-Mail: peter.mailaender@uni-luebeck.de
Internet: www.uk-s-h.de

Spezialsprechstunden:
Mammachirurgie: Montag und Donnerstag
Periphere Nervenläsionen: 2. Mittwoch im Monat
Verbrennungsverletzungen: 3. Mittwoch im Monat

Datum: xx.xx.xxxx

Teilnahme an der Studie zu komplizierten Handgelenkverletzungen

Sehr geehrter Herr Skript,

wir möchten Sie freundlich fragen, ob Sie bereit sind, an der nachfolgend beschriebenen klinischen Studie teilzunehmen. Sie erhalten dafür eine **Aufwandsentschädigung** und werden zusätzlich von uns über eine **Wegeversicherung** versichert.

Klinische Studien sind notwendig, um neue Erkenntnisse über Erkrankungen und verschiedenen Therapiemöglichkeiten, sowie klinische Abläufe zu gewinnen. Die Ethikkommission berät uns im vorliegenden Fall und äußert keine Bedenken (Es bestehen keine Bedenken gegen die Durchführung dieses Studienvorhabens).

Die klinische Studie, die wir Ihnen hier vorstellen, wird in der Klinik für Plastische Chirurgie, Handchirurgie, Intensiveinheit für Schwerbrandverletzte in Kooperation mit der Psychiatrischen Klinik und dem Epidemiologischen Zentrum des Universitätsklinikums Schleswig-Holstein, Campus Lübeck, durchgeführt.

Die Studie wird veranlasst, organisiert und ausgewertet durch Dr. med. Tobias Kisch, Arzt in der Plastischen Chirurgie, Handchirurgie, Intensiveinheit für Schwerbrandverletzte des Universitätsklinikums Schleswig-Holstein, Campus Lübeck.

Ihre Teilnahme an dieser klinischen Studie ist freiwillig. Sie werden in diese Studie also nur dann einbezogen, wenn Sie dazu Ihre Einwilligung erklären. Sofern Sie nicht an der klinischen Studie teilnehmen oder später aus ihr ausscheiden möchten, erwachsen Ihnen daraus keine Nachteile.

Die Studie stützt sich auf eine pseudonymisierte Datenerhebung mit klinischer Untersuchung Ihrer Hand und dem gemeinsamen Ausfüllen von Fragebögen. Die Datenerhebung wird **zum**

Universitätsklinikum
Schleswig-Holstein
Anstalt des
öffentlichen Rechts

Vorstandsmitglieder:
Prof. Dr. Jens Scholz
Peter Pansegrau
Christa Meyer

Bankverbindung
Förde Sparkasse, Kto.-Nr. 100 206, BLZ 210 501 70
Dresdner Bank Lübeck,
Kto.-Nr. 300 041 200, BLZ 230 800 40





einen retrospektiv über die Datenbankauswertung in der jeweiligen Klinik durchgeführt. Zudem werden Sie als **Patient/Studienteilnehmer telefonisch von unserem Studienleiter oder seinem Vertreter** (Doktorand Nico Matzkeit) **angerufen**. Falls Sie einverstanden sind, wird dabei ein **Termin zur Nachuntersuchung Ihrer Hand** vereinbart, dabei erhalten Sie Ihre **Aufwandsentschädigung**.

Wir würden uns sehr freuen, wenn Sie an unserer Studie teilnehmen und uns damit unterstützen würden.

Mit freundlichen Grüßen,

Nico Matzkeit (Medizinstudent) Tobias Kisch (Arzt in der Universität zu Lübeck)

Der nachfolgende Text soll Ihnen die Ziele und den Ablauf unserer Studie erläutern:

1. Warum wird diese Studie durchgeführt?

Komplizierte Handgelenkverletzungen sind schwerwiegende und ernst zu nehmende Traumata mit verschiedenen Komponenten (gesundheitlicher und sozialer Art). Es gibt verschiedene Herangehensweisen und postoperative Versorgungsstrategien. Bisher liegt keine Studie vor, die neben der postoperativen Handfunktion/Sensibilität auch den sozialen Aspekt und das Zurechtkommen im alltäglichen Leben beleuchtet. Deshalb soll das Ziel dieser Studie sein, zu evaluieren, wie ein optimaler Algorithmus zur Behandlung aussehen kann.

2. Wie ist mein Beitrag zu dieser Studie?

Sie werden nach Einwilligung am Telefon gefragt, ob Sie bereit wären für eine Nachuntersuchung in unserer Abteilung durch unseren Doktoranden Nico Matzkeit oder mich. Ihre Daten werden pseudonymisiert gespeichert und anschließend bei Abschluss der Studie anonymisiert, d.h. Ihr Name, Geburtsdatum etc. wird am Ende nirgends erscheinen. Der Datenschutz ist uns sehr wichtig.

3. Welchen persönlichen Nutzen habe ich von der Teilnahme an der Studie?



Sie werden durch die Teilnahme an dieser Studie voraussichtlich keinen persönlichen Gesundheitsnutzen haben. Die Ergebnisse der Studie können aber dazu beitragen, die Behandlungsergebnisse besser zu verstehen und wichtige Informationen für neue Therapiestrategien für diese Verletzungen zu erhalten.

4. Welche Risiken sind mit der Teilnahme an der Studie verbunden?

Die Teilnahme an der Studie ist für Sie mit keinen zusätzlichen Risiken verbunden. Zudem entstehen für Sie als Studienteilnehmer keine zusätzlichen Kosten. Im Gegenteil, Sie werden versichert und erhalten eine Aufwandsentschädigung.

5. Wer entscheidet, ob ich aus der klinischen Studie ausscheide?

Sie können jederzeit, auch ohne Angabe von Gründen, Ihre Teilnahme an der Studie beenden, ohne dass Ihnen dadurch irgendwelche Nachteile bei Ihrer medizinischen Behandlung entstehen.

6. Was geschieht mit meinen Daten?

Während Ihres Aufenthaltes in der Klinik wurden medizinische Befunde und persönliche Informationen von Ihnen erhoben und in Ihrer persönlichen Akte niedergeschrieben oder elektronisch gespeichert. Lediglich die für die klinische Studie wichtigen Daten, werden in pseudonymisierter Form gespeichert und für die Studie ausgewertet. Zudem werden die Ergebnisse Ihrer Handuntersuchung und der Fragebögen in pseudonymisierter Form gespeichert.

Pseudonymisiert bedeutet, dass keine Angaben von Namen oder Initialen verwendet werden, sondern nur ein Nummern- und/oder Buchstabencode, mit Angabe des Geburtsjahres und Geschlechts. Während der statistischen Auswertung werden der erhobenen Angaben anonymisiert.

Die Daten sind gegen unbefugten Zugriff gesichert. Eine Entschlüsselung erfolgt nur unter den vom Gesetz vorgeschriebenen Voraussetzungen.

Die gesetzlichen Bestimmungen enthalten nähere Vorgaben für den erforderlichen Umfang der Einwilligung in die Datenerhebung und -verwendung.

7. An wen wende ich mich bei weiteren Fragen?

Fragen, die Ihre Rechte und Pflichten als Patient und Teilnehmer an der klinischen Prüfung betreffen, werden gerne beantwortet.



Zentrale Kontaktstelle und Studienleiter:
Dr. med. Tobias Kisch, Plastische Chirurgie, Handchirurgie, Zentrum für
Schwerbrandverletzte, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein Campus Lübeck,
Ratzeburger Allee 160, 23538 Lübeck
Email: tobias.kisch@uksh.de
Tel.: 0451 - 500 2063
Fax: 0451 - 500 2190

Datenschutzrechtliche Informationen

Für die Datenverarbeitung verantwortlich ist der Studienleiter (s.o.). Die Datenerhebung erfolgt zum Zweck des oben genannten Studienziels/Forschungsvorhabens. Ihre Daten werden in pseudonymisierter Form, d.h. ohne direkten Bezug zu Ihrem Namen, elektronisch gespeichert und ausgewertet. Die Bestimmungen des Datenschutzgesetzes werden eingehalten. Zugriff auf Ihre Daten haben nur Mitarbeiter der Studie. Diese Personen sind zur Verschwiegenheit verpflichtet. Die Daten sind vor fremden Zugriff geschützt. Die personenbezogenen Daten werden nach Erreichen des Studienziels/am Ende des Forschungsvorhabens anonymisiert, soweit gesetzliche Vorgaben nicht längere Archivierungspflichten vorsehen.



Klinik für Plastische Chirurgie

Direktor: Prof. Dr. med. P. Mailänder

UNIVERSITÄTSKLINIKUM Schleswig-Holstein
Campus Lübeck Ratzeburger Allee 160 23538 Lübeck

Patienten-Einwilligung zur Durchführung
einer klinischen Studie mit volljährigen
einwilligungsfähigen Patienten

UNIVERSITÄTSKLINIKUM
Schleswig-Holstein



Campus Lübeck
Klinik für Plastische Chirurgie
Telefon Sekretariat 0451 / 500-2061
Fax: 0451 / 500-2190
Anmeldung Poliklinik: 0451 / 500-2088
E-Mail: peter.mailaender@uni-luebeck.de
Internet: www.uk-s-h.de

Spezialsprechstunden:
Mammachirurgie: Montag und Donnerstag
Periphere Nervenläsionen: 2. Mittwoch im Monat
Verbrennungsverletzungen: 3. Mittwoch im Monat

Datum: 10.04.2013

**Patienten-Einwilligung zur Durchführung der Studie:
Unterschiede im Outcome nach tiefen Handgelenkverletzungen bei Suizidversuch im
Vergleich zu tiefen Handgelenkverletzungen ohne Suizidabsicht**

Einwilligungserklärung

Name des Patienten in Druckbuchstaben:

.....

Geb. am:

Teilnehmernummer:

Ich bin in einem persönlichen Gespräch durch meine(n) Arzt/Ärztin/seine(n)/ihre(n)
Stellvertreter(in):

ausführlich und verständlich über die Studie sowie über Wesen, Bedeutung, Risiken und
Tragweite der klinischen Prüfung aufgeklärt worden.

Ich habe das Ziel der Studie verstanden: Komplizierte Handgelenkverletzungen sind
schwerwiegende und ernst zu nehmende Traumata mit verschiedenen Komponenten
(gesundheitlicher und sozialer Art). Es gibt verschiedene Herangehensweisen und
postoperative Versorgungsstrategien.

Universitätsklinikum
Schleswig-Holstein
Anstalt des
öffentlichen Rechts

Vorstandsmitglieder:
Prof. Dr. Jens Scholz
Peter Pansegrau
Christa Meyer

Bankverbindung
Förde Sparkasse, Kto.-Nr. 100 206, BLZ 210 501 70
Dresdner Bank Lübeck,
Kto.-Nr. 300 041 200, BLZ 230 800 40





Bisher liegt keine Studie vor, die neben der postoperativen Handfunktion/Sensibilität auch den sozialen Aspekt und das Zurechtkommen im alltäglichen Leben beleuchtet. Deshalb soll das Ziel dieser Studie sein, zu evaluieren, wie ein optimaler Algorithmus zur Behandlung aussehen kann.

Ich habe darüber hinaus den Text der Patienteninformation/-aufklärung im Anschreiben (Brief) sowie die hier zusätzlich ausgehändigte Datenschutzerklärung gelesen und verstanden. Ich hatte die Gelegenheit, mit meine(n) Arzt/Ärztin/seine(n)/ihre(n) Stellvertreter(in) über die Durchführung der klinischen Prüfung zu sprechen. Alle meine Fragen wurden zufriedenstellend beantwortet.

Möglichkeit zur Dokumentation zusätzlicher Fragen seitens des Patienten oder sonstiger Aspekte des Aufklärungsgesprächs:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Ich hatte ausreichend Zeit, mich zu entscheiden. Ich hatte Gelegenheit alle meine Fragen zu stellen. Diese wurden mir zufriedenstellend und vollständig beantwortet. Mir ist bekannt, dass ich jederzeit und ohne Angabe von Gründen meine Einwilligung zur Teilnahme an der Prüfung zurückziehen kann (mündlich oder schriftlich), ohne dass mir daraus Nachteile für meine medizinische Behandlung entstehen. Nach Beendigung Ihrer Teilnahme werden keine weiteren Daten von Ihnen erhoben und Ihre bisherigen Daten unwiderruflich anonymisiert, d.h. Sie können nicht mehr anhand der Daten identifiziert werden.

Einwilligung:

Mir ist bekannt, dass bei meinem Klinikaufenthalt personenbezogene Daten, insbesondere medizinische Befunde über mich erhoben und gespeichert werden.

Die Teilnahme an der klinischen Studie setzt folgende freiwillig abgegebene Einwilligungserklärung voraus, das heißt ohne die nachfolgende Einwilligung kann ich nicht an der klinischen Prüfung teilnehmen.

Tritt im Rahmen der Studiendurchführung ein Schaden auf, der den Studienteilnehmern durch das schuldhafte Verhalten eines Beschäftigten des Universitätsklinikums Schleswig-Holstein (UK SH) zugefügt wurde, haftet die gesetzliche Haftpflicht des UK SH.

Ich bin damit einverstanden, dass meine Daten in pseudonymisierter Form an die die Studie durchführende Einrichtung weitergeleitet werden.

1. Ich erkläre mich damit einverstanden, dass im Rahmen dieser klinischen Studie Daten von mir erhoben werden, insbesondere über den Status meiner Hand (z.B. Handfunktion, Sensibilität), meinen sozialen und psychiatrischen Status.

☐ Ja ☐ Nein

2. Ich bin darüber aufgeklärt worden, dass ich jederzeit die Teilnahme an der klinischen Prüfung beenden kann. Beim Widerruf meiner Einwilligung, an der Studie teilzunehmen, habe ich das Recht, die Vernichtung aller meiner bis dahin erfassten Daten für die Studie zu fordern.

☐ Ja ☐ Nein

3. **Ich wurde über meine Datenschutzrechte informiert. Mit der Erhebung, Verarbeitung und Speicherung meiner Daten, sowie der Übermittlung im Rahmen der Studie bin ich einverstanden.**

☐ Ja ☐ Nein



**Ich erkläre mich bereit,
an der oben genannten klinischen Studie
freiwillig teilzunehmen**

Ein Exemplar der Patienten-Information und -Einwilligung habe ich erhalten. Ein Exemplar verbleibt in der behandelnden Klinik.

Vorname, Name, Geburtsdatum des Patienten in Druckbuchstaben:
Datum:
Unterschrift des Patienten :

Ich habe das Aufklärungsgespräch geführt und die Einwilligung des Patienten eingeholt.
Name des/r behandelnden Arztes/Ärztin/seine(n)/ihre(n) Stellvertreters/in in Druckbuchstaben:
Datum:
Unterschrift des/r aufklärenden Arztes/Ärztin/seine(n)/ihre(n) Stellvertreters/in :

Dokumentationsbogen der Orbisrecherche

B_ID B_OrbisID Vorname Nachname Geburtsdatum Geschlecht	Aufnahme-Datum Aufnahme-Uhrzeit Telefon Vorwahl Telefon Durchwahl Status	← → A X
Datum der Verletzung Uhrzeit der Verletzung Tageszeit Verletzung Händigkeit verl. Handgelenk Intendierte Verletzung Art des Gegenstands Zustand der Wunde Hb g/dl Hct % Blutalkohol % mmol/L Setting nach OP Berufsstatus verl.-bedingte AU verl.-bedingte AU bis: gleiche Tätigkeit nach Verletzung wiederaufgenommen Erw.-unfähig nach Verl Erw.-unfähigkeit seit: EU wegen Verletzung Grad der Erw.-Unfähig.	Ethnie Beruf Art der Beschäftigung B_DatOP B_UhrOP Anamnese Neben-Diagnosen Handfunktion	
	verletzte Struktur links ☐ - A.rad. ☐ - A.uln. ----- ☐ - N.med. ☐ - N.uln. ☐ - R.supecic.n.rad. ----- ☐ - PL ☐ - FCR ☐ - FCU ☐ - FPL ☐ - FS2 ☐ - FS3 ☐ - FS4 ☐ - FS5 ☐ - FD2 ☐ - FD3 ☐ - FD4 ☐ - FD5 ☐ - Kleine Handmuskeln ----- Links: weitere Verletzungen ☐ - ECRL ☐ - ECRB ☐ - ECU ☐ - EPL ☐ - APL ☐ - APB ☐ - EPB ☐ - EI2 ☐ - ED2 ☐ - ED3 ☐ - ED4 ☐ - ED5 ☐ - EDM ----- ☐ - Gelenköffnung (G) ☐ - Knochenbeteiligung (K) ☐ - Bandverletzung (B)	verletzte Struktur rechts ☐ - A.rad. ☐ - A.uln. ----- ☐ - N.med. ☐ - N.uln. ☐ - R.supecic.n.rad. ----- ☐ - PL ☐ - FCR ☐ - FCU ☐ - FPL ☐ - FS2 ☐ - FS3 ☐ - FS4 ☐ - FS5 ☐ - FD2 ☐ - FD3 ☐ - FD4 ☐ - FD5 ☐ - Kleine Handmuskeln ----- Rechts: weitere Verletzungen ☐ - ECRL ☐ - ECRB ☐ - ECU ☐ - EPL ☐ - APL ☐ - APB ☐ - EPB ☐ - EI2 ☐ - ED2 ☐ - ED3 ☐ - ED4 ☐ - ED5 ☐ - EDM ----- ☐ - Gelenköffnung (G) ☐ - Knochenbeteiligung (K) ☐ - Bandverletzung (B)

Dokumentationsbogen der Nachuntersuchung

Pseudonym:
 Untersuchungstag: Rechtshänder/Linkshänder:
 Taetigkeit nach Unfall: 2

Messblatt Finger (nach der Neutral - 0 - Methode)

A. Streckung / Beugung

Daumen

Grundgelenk (Abb. 1 a)

Endgelenk (Abb. 1 b)

Rechts			Links		

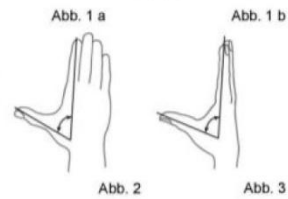


Abspreizung (Winkel zwischen 1. und 2. Mittelhandknochen

in der Handebene (Abb. 2)

rechtwinklig zur Handebene (Abb. 3)

Rechts			Links		



B. Streckung / Beugung (Abb. 4 bis 6)

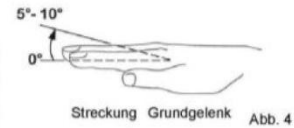
Langfinger

II. Grundgelenk Zeigefinger

II. Mittelgelenk Zeigefinger

II. Endgelenk Zeigefinger

Rechts			Links		

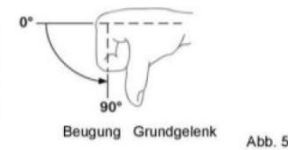


III. Grundgelenk Mittelfinger

III. Mittelgelenk Mittelfinger

III. Endgelenk Mittelfinger

Rechts			Links		

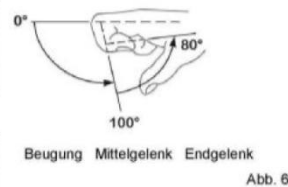


IV. Grundgelenk Ringfinger

IV. Mittelgelenk Ringfinger

IV. Endgelenk Ringfinger

Rechts			Links		



V. Grundgelenk Kleiner Finger

V. Mittelgelenk Kleiner Finger

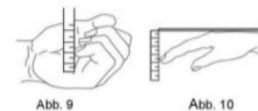
V. Endgelenk Kleiner Finger

Rechts			Links		

C. Abstand Fingerkuppen

Fingergelenke:
 Abstände in cm:
 Fingerkuppe von der queren
 Hohlhandbeugefalte (Abb. 9)
 Fingerkuppe von der verlängerten
 Handrückenebene (Abb. 10)

Rechts					Links				
II	III	IV	V		II	III	IV	V	



F 4220 0713 Messblatt Finger

Greifkraft (Jamar) Rechts: kg Greifkraft (Jamar) Links: kg

Kneifkraft (D1 zu D2) re: kg Kneifkraft (D1 zu D2) li: kg
 Kneifkraft (D1 zu D3) re: kg Kneifkraft (D1 zu D3) li: kg
 Kneifkraft (D1 zu D4) re: kg Kneifkraft (D1 zu D4) li: kg
 Kneifkraft (D1 zu D5) re: kg Kneifkraft (D1 zu D5) li: kg

Froment-Zeichen positiv: ☐

Messblatt für obere Gliedmaßen (nach der Neutral - 0 - Methode)

Pseudonym:

Schultergelenke:

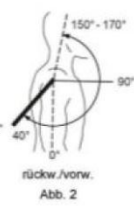
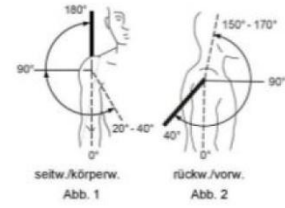
Arm seitwärts / körperwärts (Abb. 1)

Arm rückwärts / vorwärts (Abb. 2)

Arm auswärts / einwärts drehen (Oberarm anliegend) (Abb. 3)

Arm auswärts / einwärts (Oberarm 90° seitwärts abgehoben) (Abb. 4)

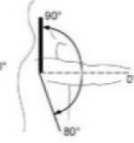
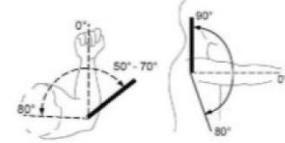
Rechts				Links			



Ellenbogengelenke:

Streckung / Beugung (Abb. 5)

--	--	--	--	--	--	--	--



Unterarmdrehung:

auswärts / einwärts (Abb. 6)

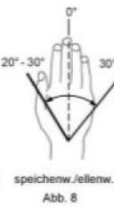
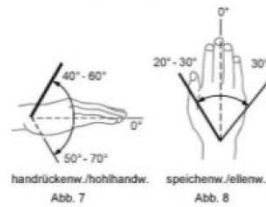
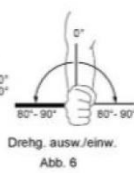
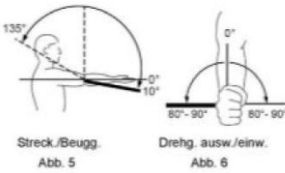
--	--	--	--	--	--	--	--

Handgelenke:

handrückenwärts / hohlhandwärts (Abb. 7)

speichenwärts / ellenwärts (Abb. 8)

--	--	--	--	--	--	--	--



Ankreuzen, welche Langfingerkuppen mit der Daumenspitze erreicht werden können

II	III	IV	V	II	III	IV	V
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Handspanne:

Größter Abstand in cm zwischen Daumen- und Kleinfingerkuppe

--	--

Umfangmaße in cm:

(Hängender Arm)

15 cm oberhalb äußerem Oberarmknorren

Ellenbogengelenk

10 cm unterhalb äußerem Oberarmknorren

Handgelenk

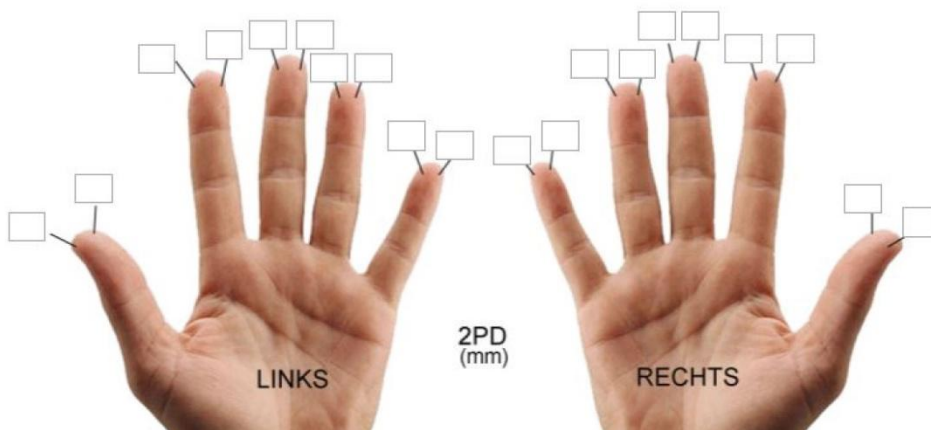
Mittelhand (ohne Daumen)

Armlänge in cm:

Schulterhöhe / Speichenende

--	--

F 4222 0713 Messblatt obere Gliedmaßen



WHOQOL-BREF

Deutsche Version

Instruktionen

In diesem Fragebogen werden Sie danach gefragt, wie Sie Ihre Lebensqualität, Ihre Gesundheit und andere Bereiche Ihres Lebens beurteilen. **Bitte beantworten Sie alle Fragen.** Wenn Sie sich bei der Beantwortung einer Frage nicht sicher sind, wählen Sie bitte die Antwortkategorie, die Ihrer Meinung nach am ehesten zutrifft. Oft ist dies die Kategorie, die Ihnen als erste in den Sinn kommt.

Bitte beantworten Sie alle Fragen auf der Grundlage Ihrer eigenen Beurteilungskriterien, Hoffnungen, Vorlieben und Interessen. Bitte denken Sie bei der Beantwortung der Fragen an Ihr Leben **während der vergangenen zwei Wochen**. So könnte eine Frage zum Beispiel lauten:

	Überhaupt nicht	Eher nicht	Halb- wegs	Über- wiegend	Völlig
Bekommen Sie von anderen Menschen die Unterstützung die Sie brauchen?	1	2	3	4	5

Bei dieser Frage sollen Sie das Feld ankreuzen, das am besten ausdrückt, in welchem Umfang Sie während der vergangenen zwei Wochen von anderen Menschen die Unterstützung erhalten haben die Sie brauchen. Wenn Sie während der vergangenen zwei Wochen von anderen Menschen überwiegend die Unterstützung erhalten haben die sie brauchen, kreuzen Sie das Feld mit der Zahl 4 an.

	Überhaupt nicht	Eher nicht	Halb- wegs	Über- wiegend	Völlig
Bekommen Sie von anderen Menschen die Unterstützung die Sie brauchen?	1	2	3	4	5

Wenn Sie während der letzten zwei Wochen von anderen Menschen die Unterstützung die Sie brauchen überhaupt nicht erhalten haben, kreuzen Sie das Feld mit der Zahl 1 an.

ÜBER SIE

Was ist Ihr Geschlecht?

☐ Männlich

☐ Weiblich

Wann sind Sie geboren?

Tag	Monat	Jahr

Was ist Ihr höchster Schulabschluß?

☐ kein Abschluß

☐ Abitur

☐ Hauptschule

☐ Fachhochschule

☐ Mittlere Reife

☐ Universität

☐ Fachhochschulreife

☐ Postgraduiert (Dr.)

Wie ist Ihr Familienstand?

☐ Allein lebend

☐ Getrennt lebend

☐ Verheiratet

☐ Geschieden

☐ Mit Partner lebend

☐ Verwitwet

Sind Sie gegenwärtig krank?

☐ ja

☐ nein

Wenn ja, was ist Ihre Diagnose? _____

Bitte lesen Sie jede Frage, überlegen Sie, wie Sie sich in den vergangenen zwei Wochen gefühlt haben, und kreuzen Sie die Zahl auf der Skala an, die für Sie am ehesten zutrifft.

		Sehr schlecht	Schlecht	Mittelmäßig	Gut	Sehr gut
1	Wie würden Sie Ihre Lebensqualität beurteilen?	1	2	3	4	5
		Sehr unzufrieden	Unzufrieden	Weder zufrieden noch unzufrieden	Zufrieden	Sehr zufrieden
2	Wie zufrieden sind Sie mit Ihrer Gesundheit?	1	2	3	4	5

In den folgenden Fragen geht es darum, **wie stark** Sie während der vergangenen zwei Wochen bestimmte Dinge erlebt haben.

		Überhaupt nicht	Ein wenig	Mittelmäßig	Ziemlich	Äußerst
3	Wie stark werden Sie durch Schmerzen daran gehindert, notwendige Dinge zu tun?	1	2	3	4	5
4	Wie sehr sind Sie auf medizinische Behandlung angewiesen, um das tägliche Leben zu meistern?	1	2	3	4	5
5	Wie gut können Sie Ihr Leben genießen?	1	2	3	4	5
6	Betrachten Sie Ihr Leben als sinnvoll?	1	2	3	4	5
		Überhaupt nicht	Ein wenig	Mittelmäßig	Ziemlich	Äußerst
7	Wie gut können Sie sich konzentrieren?	1	2	3	4	5
8	Wie sicher fühlen Sie sich in Ihrem täglichen Leben?	1	2	3	4	5
9	Wie gesund sind die Umweltbedingungen in Ihrem Wohngebiet?	1	2	3	4	5

In den folgenden Fragen geht es darum, **in welchem Umfang** Sie während der vergangenen zwei Wochen bestimmte Dinge erlebt haben oder in der Lage waren, bestimmte Dinge zu tun

		Überhaupt nicht	Eher nicht	Halb- wegs	Über- wiegend	Völlig
10	Haben Sie genug Energie für das tägliche Leben?	1	2	3	4	5
11	Können Sie Ihr Aussehen akzeptieren?	1	2	3	4	5
12	Haben Sie genug Geld, um Ihre Bedürfnisse erfüllen zu können?	1	2	3	4	5
13	Haben Sie Zugang zu den Informationen, die Sie für das tägliche Leben brauchen?	1	2	3	4	5
14	Haben Sie ausreichend Möglichkeiten zu Freizeitaktivitäten?	1	2	3	4	5
		Sehr schlecht	Schlecht	Mittel- mäßig	Gut	Sehr gut
15	Wie gut können Sie sich fortbewegen?	1	2	3	4	5

In den folgenden Fragen geht es darum, wie **zufrieden, glücklich oder gut** Sie sich während der vergangenen zwei Wochen hinsichtlich verschiedener Aspekte Ihres Lebens gefühlt haben.

		Sehr un- zufrieden	Un- zufrieden	Weder zufrieden noch un- zufrieden	Zufrieden	Sehr zufrieden
16	Wie zufrieden sind Sie mit Ihrem Schlaf?	1	2	3	4	5
17	Wie zufrieden sind Sie mit Ihrer Fähigkeit, alltägliche Dinge erledigen zu können?	1	2	3	4	5
18	Wie zufrieden sind Sie mit Ihrer Arbeitsfähigkeit?	1	2	3	4	5
19	Wie zufrieden sind Sie mit sich selbst?	1	2	3	4	5
20	Wie zufrieden sind Sie mit Ihren persönlichen Beziehungen?	1	2	3	4	5
21	Wie zufrieden sind Sie mit Ihrem Sexualleben?	1	2	3	4	5

		Sehr un- zufrieden	Un- zufrieden	Weder zufrieden noch un- zufrieden	Zufrieden	Sehr zufrieden
22	Wie zufrieden sind Sie mit der Unterstützung durch Ihre Freunde?	1	2	3	4	5
23	Wie zufrieden sind Sie mit Ihren Wohnbedingungen?	1	2	3	4	5
24	Wie zufrieden sind Sie mit Ihren Möglichkeiten, Gesundheitsdienste in Anspruch nehmen zu können?	1	2	3	4	5
25	Wie zufrieden sind Sie mit den Beförderungsmitteln, die Ihnen zur Verfügung stehen?	1	2	3	4	5

In den folgenden Fragen geht es darum, **wie oft** sich während der vergangenen zwei Wochen bei Ihnen negative Gefühle eingestellt haben, wie zum Beispiel Angst oder Traurigkeit

		Niemals	Nicht oft	Zeit- weilig	Oftmals	Immer
26	Wie häufig haben Sie negative Gefühle wie Traurigkeit, Verzweiflung, Angst oder Depression?	1	2	3	4	5

Hat Ihnen jemand beim Ausfüllen dieses Fragebogens geholfen? ☐ Ja ☐ Nein

Wie lange hat es gedauert, den Fragebogen auszufüllen? _____ Minuten

Haben Sie irgend welche Anmerkungen zu diesem Fragebogen?

DISABILITIES OF THE ARM, SHOULDER AND HAND

DER

DASH-Fragebogen

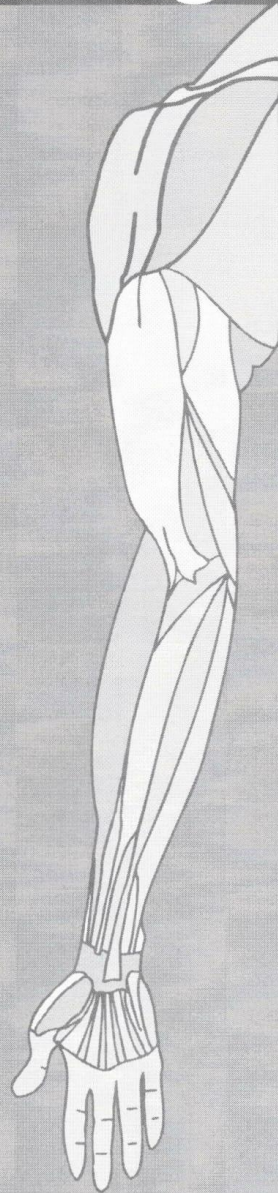
ANLEITUNG

Dieser Fragebogen beschäftigt sich sowohl mit Ihren Beschwerden als auch mit Ihren Fähigkeiten, bestimmte Tätigkeiten auszuführen.

Bitte beantworten Sie *alle Fragen* gemäß Ihrem Zustand in der vergangenen Woche, indem Sie einfach die entsprechende Zahl ankreuzen.

Wenn Sie in der vergangenen Woche keine Gelegenheit gehabt haben, eine der unten aufgeführten Tätigkeiten durchzuführen, so wählen Sie die Antwort aus, die Ihrer Meinung nach *am ehesten* zutreffen würde.

Es ist nicht entscheidend, mit welchem Arm oder welcher Hand Sie diese Tätigkeiten ausüben. Antworten Sie Ihrer Fähigkeit entsprechend, ungeachtet, wie Sie die Aufgaben durchführen konnten.



© Institute for Work & Health 2006. All rights reserved.

Deutsche Version:
Günter Germann, Angela Harth, Gerhard Wind, Erhan Demir.
University of Heidelberg.

DISABILITIES OF THE ARM, SHOULDER AND HAND

Bitte schätzen Sie Ihre Fähigkeit ein, wie Sie folgende Tätigkeiten in der vergangenen Woche durchgeführt haben, indem Sie die entsprechende Zahl ankreuzen.

	Keine Schwierigkeiten	Geringe Schwierigkeiten	Mäßige Schwierigkeiten	Erhebliche Schwierigkeiten	Nicht möglich
1. Ein neues oder festverschlossenes Glas öffnen	1	2	3	4	5
2. Schreiben	1	2	3	4	5
3. Einen Schlüssel umdrehen	1	2	3	4	5
4. Eine Mahlzeit zubereiten	1	2	3	4	5
5. Eine schwere Tür aufstoßen	1	2	3	4	5
6. Einen Gegenstand über Kopfhöhe auf ein Regal stellen	1	2	3	4	5
7. Schwere Hausarbeit (z. B. Wände abwaschen, Boden putzen)	1	2	3	4	5
8. Garten- oder Hofarbeit	1	2	3	4	5
9. Betten machen	1	2	3	4	5
10. Eine Einkaufstasche oder einen Aktenkoffer tragen	1	2	3	4	5
11. Einen schweren Gegenstand tragen (über 5kg)	1	2	3	4	5
12. Eine Glühbirne über Ihrem Kopf auswechseln	1	2	3	4	5
13. Ihre Haare waschen oder föhnen	1	2	3	4	5
14. Ihren Rücken waschen	1	2	3	4	5
15. Einen Pullover anziehen	1	2	3	4	5
16. Ein Messer benutzen, um Lebensmittel zu schneiden	1	2	3	4	5
17. Freizeitaktivitäten, die wenig körperliche Anstrengung verlangen (z. B. Karten spielen, Stricken, usw.)	1	2	3	4	5
18. Freizeitaktivitäten, bei denen auf Ihren Arm, Schulter oder Hand Druck oder Stoß ausgeübt wird (z.B. Golf, Hämmern, Tennis, usw.) ¹		2	3	4	5
19. Freizeitaktivitäten, bei denen Sie Ihren Arm frei bewegen (z. B. Badminton, Frisbee)	1	2	3	4	5
20. Mit Fortbewegungsmitteln zurecht zukommen (um von einem Platz zum anderen zu gelangen)	1	2	3	4	5
21. Sexuelle Aktivität	1	2	3	4	5

DISABILITIES OF THE ARM, SHOULDER AND HAND

22. In welchem Ausmaß haben Ihre Schulter-, Arm- oder Handprobleme Ihre normalen sozialen Aktivitäten mit Familie, Freunden, Nachbarn oder anderen Gruppen während der vergangenen Woche beeinträchtigt? (Bitte kreuzen Sie die entsprechende Zahl an)

Überhaupt nicht	Ein wenig	Mäßig	Ziemlich	Sehr
1	2	3	4	5

23. Waren Sie in der vergangenen Woche durch Ihre Schulter-, Arm- oder Handprobleme in Ihrer Arbeit oder anderen alltäglichen Aktivitäten eingeschränkt? (Bitte kreuzen Sie die entsprechende Zahl an)

Überhaupt nicht eingeschränkt	Ein wenig eingeschränkt	Mäßig eingeschränkt	Sehr eingeschränkt	Nicht möglich
1	2	3	4	5

Bitte schätzen Sie die Schwere der folgenden Symptome während der letzten Woche ein. (Bitte kreuzen Sie in jeder Zeile die entsprechende Zahl an)

	Keine	Leichte	Mäßige	Starke	Sehr starke
24. Schmerzen in Schulter, Arm oder Hand	1	2	3	4	5
25. Schmerzen in Schulter, Arm oder Hand während der Ausführung einer bestimmten Tätigkeit	1	2	3	4	5
26. Kribbeln (Nadelstiche) in Schulter, Arm oder Hand	1	2	3	4	5
27. Schwächegefühl in Schulter, Arm oder Hand	1	2	3	4	5
28. Steifheit in Schulter, Arm oder Hand	1	2	3	4	5

29. Wie groß waren Ihre Schlafstörungen in der letzten Woche aufgrund von Schmerzen im Schulter-, Arm- oder Handbereich? (Bitte kreuzen Sie die entsprechende Zahl an)

Keine Schwierigkeiten	Geringe Schwierigkeiten	Mäßige Schwierigkeiten	Erhebliche Schwierigkeiten	Nicht möglich
1	2	3	4	5

30. Aufgrund meiner Probleme im Schulter-, Arm- oder Handbereich empfinde ich meine Fähigkeiten als eingeschränkt, ich habe weniger Selbstvertrauen oder ich fühle, dass ich mich weniger nützlich machen kann. (Bitte kreuzen Sie die entsprechende Zahl an)

Stimme überhaupt nicht zu	Stimme nicht zu	Weder Zustimmung noch Ablehnung	Stimme zu	Stimme sehr zu
1	2	3	4	5

DASH Wert für Behinderung/Symptome = $\frac{[(\text{Summe der } n \text{ Antwortpunkte}) - 1]}{n} \times 25$,

wobei n der Anzahl der beantworteten Fragen entspricht

Wurden mehr als 3 Fragen nicht beantwortet, so darf ein DASH Wert nicht berechnet werden.

DISABILITIES OF THE ARM, SHOULDER AND HAND

SPORT- UND MUSIK-MODUL (OPTIONAL)

Die folgenden Fragen beziehen sich auf den Einfluss Ihrer Schulter-, Arm- oder Handprobleme auf das Spielen Ihres Musikinstrumentes oder auf das Ausüben Ihres Sports oder auf beides.

Wenn Sie mehr als ein Instrument spielen oder mehr als eine Sportart ausüben (oder beides), so beantworten Sie bitte die Fragen in Bezug auf das Instrument oder die Sportart, die für Sie am wichtigsten ist.

Bitte geben Sie dieses Instrument bzw. diese Sportart hier an:

☐ Ich treibe keinen Sport oder spiele kein Instrument (Sie können diesen Bereich auslassen).

Bitte kreuzen Sie die Zahl an, die Ihre körperlichen Fähigkeiten in der vergangenen Woche am besten beschreibt. Hatten Sie irgendwelche Schwierigkeiten:

	Keine Schwierigkeiten	Geringe Schwierigkeiten	Mäßige Schwierigkeiten	Erhebliche Schwierigkeiten	Nicht möglich
1. In der üblichen Art und Weise Ihr Musikinstrument zu spielen oder Sport zu treiben?	1	2	3	4	5
2. Aufgrund der Schmerzen in Schulter, Arm oder Hand Ihr Musikinstrument zu spielen oder Sport zu treiben?	1	2	3	4	5
3. So gut Ihr Musikinstrument zu spielen oder Sport zu treiben wie Sie es möchten?	1	2	3	4	5
4. Die bisher gewohnte Zeit mit dem Spielen Ihres Musikinstrumentes oder mit Sporttreiben zu verbringen?	1	2	3	4	5

ARBEITS- UND BERUFS-MODUL (OPTIONAL)

Die folgenden Fragen beziehen sich auf den Einfluss Ihrer Schulter-, Arm- oder Handprobleme auf Ihre Arbeit (einschließlich Haushaltsführung, falls dies Ihre Hauptbeschäftigung ist).

Bitte geben Sie Ihre/n Arbeit/Beruf hier an:

☐ Ich bin nicht berufstätig (Sie können diesen Bereich auslassen).

Bitte kreuzen Sie die Zahl an, die Ihre körperlichen Fähigkeiten in der vergangenen Woche am besten beschreibt. Hatten Sie irgendwelche Schwierigkeiten:

	Keine Schwierigkeiten	Geringe Schwierigkeiten	Mäßige Schwierigkeiten	Erhebliche Schwierigkeiten	Nicht möglich
1. In der üblichen Art und Weise zu arbeiten?	1	2	3	4	5
2. Aufgrund der Schmerzen in Schulter, Arm oder Hand Ihre übliche Arbeit zu erledigen?	1	2	3	4	5
3. So gut zu arbeiten wie Sie es möchten?	1	2	3	4	5
4. Die bisher gewohnte Zeit mit Ihrer Arbeit zu verbringen?	1	2	3	4	5

Auswertung der optionalen Module: Die Antwortpunkte der Fragen werden summiert; durch 4 (Anzahl der Fragen) dividiert; 1 wird subtrahiert und danach mit 25 multipliziert. Für die Auswertung eines optionalen Moduls dürfen keine Antworten fehlen.



Research Excellence
Advancing Employee
Health

INSTITUTE FOR WORK & HEALTH 2006. ALL RIGHTS RESERVED.

Fragebogen Symptom Severity Scale

Patienten-ID: _____ **Symptom Severity Scale**

The following questions refer to your symptoms for a typical 24hr. period during the last 2 weeks (circle one answer to each question).

1. How severe is the hand or wrist pain that you have at night? ☐ I do not have hand or wrist pain ☐ Mild pain ☐ Moderate pain ☐ Severe pain ☐ Very severe pain	7. Do you have weakness in your hand or wrist? ☐ No weakness ☐ Mild weakness ☐ Moderate weakness ☐ Severe weakness ☐ Very severe weakness
2. How often did hand or wrist pain wake you up during a typical night I the past two weeks? ☐ Never ☐ Once ☐ Two to three times ☐ Four or five times ☐ More than five times	8. Do you have tingling sensations in your hand? ☐ No tingling ☐ Mild tingling ☐ Moderate tingling ☐ Severe tingling ☐ Very severe tingling
3. Do you typically have pain in your hand or wrist during the day time? ☐ I never have pain during the day ☐ I have mild pain during the day ☐ I have moderate pain during the day ☐ I have severe pain during the day ☐ I have very severe pain during the day	9. How severe is numbness (loss of sensation) or tingling at night? ☐ I have no numbness or tingling at night ☐ Mild ☐ Moderate ☐ Severe ☐ Very severe
4. How often do you have hand or wrist pain during the daytime? ☐ Never ☐ Onnce or twice a day ☐ Three to five times a day ☐ More than five times a day ☐ The pain is constant	10. How often did hand numbness or tingling wake you up during a typical night during the past two weeks? ☐ Never ☐ Once ☐ Two or three times ☐ Four or five times ☐ More than five times
5. How long, on average, does an episode of pain last during the daytime? ☐ I never get pain during the day ☐ Less than 10 minutes ☐ 10 to 60 minutes ☐ Greater than 60 minutes ☐ The pain is constant throughout the day	11. Do you have difficulty with the grasping and use of small objects such as keys or pens? ☐ No difficulty ☐ Mild difficulty ☐ Moderate difficulty ☐ Severe difficulty ☐ Very severe difficulty
6. Do you have numbness (loss of sensation) in your hand? ☐ No ☐ I have mild numbness ☐ I have moderate numbness ☐ I have severe numbness ☐ I have very severe numbness	

Patienten-ID: _____ **Functional Status Scale**

On a typical day during the past two weeks have hand and wrist symptoms caused you to have any difficulty during the activities listed below?

ACTIVITY	NO DIFFICULTY	MILD DIFFICULTY	MODERATE DIFFICULTY	SEVERE DIFFICULTY	CANNOT DO AT ALL DUE TO HAND OR WRIST SYMPTOMS
Writing	1	2	3	4	5
Buttoning of clothes	1	2	3	4	5
Holding a book while reading	1	2	3	4	5
Gripping of a telephone handle	1	2	3	4	5
Opening of jars	1	2	3	4	5
Household Chores	1	2	3	4	5
Carrying of grocery bags	1	2	3	4	5
Bathing and dressing	1	2	3	4	5

From: Levine: J Bone Joint Surg Am, Volume 75-A(11).November , 1993.1585-1592. A self-administered questionnaire for the assessment of severity of symptoms and functional status in carpal tunnel syndrome.

Anhang

10.3 Mayo-Wrist-Score nach Cooney und Bussey

Kategorie	Befund	Punkte
Schmerz	Kein Schmerz	25
	Wenig, manchmal	20
	Mäßig, tolerabel	15
	Stark bis unerträglich	0
Funktioneller Status	Zurückgekehrt zur normalen Arbeit	25
	Eingeschränkte Arbeit	20
	Kann arbeiten, arbeitslos	15
	Kann wegen Schmerzen nicht arbeiten	0
Bewegungsumfang	100% der Gegenseite	25
	75-99% der Gegenseite	15
	50-74% der Gegenseite	10
	25-49% der Gegenseite	5
	0-24% der Gegenseite	0
Griffstärke	100% der Gegenseite	25
	75-99% der Gegenseite	15
	50-74% der Gegenseite	10
	25-49% der Gegenseite	5
	0-24% der Gegenseite	0

Tabelle 4: Mayo-Wrist-Score nach Cooney und Bussey [11]

Punkte	Beurteilung
90-100	Sehr gut
80-89	Gut
65-79	Befriedigend
<65	Schlecht

Tabelle 5: Bewertung des Mayo-Wrist-Score nach Lamey & Fernandez und Cooney & Bussey [11, 41]

IES-R

Denken Sie bitte an den Vorfall: _____ (bitte eintragen).

Geben Sie im Folgenden an, wie Sie in der vergangenen Woche zu diesem Ereignis gestanden haben, indem Sie für jede der folgenden Reaktionen ankreuzen, wie häufig diese bei Ihnen aufgetreten ist.

	überhaupt nicht	selten	manchmal	oft
1. Immer, wenn ich an das Ereignis erinnert wurde, kehrten die Gefühle wieder.	☐	☐	☐	☐
2. Ich hatte Schwierigkeiten, nachts durchzuschlafen.	☐	☐	☐	☐
3. Andere Dinge erinnerten mich immer wieder daran.	☐	☐	☐	☐
4. Ich fühlte mich reizbar und ärgerlich.	☐	☐	☐	☐
5. Ich versuchte, mich nicht aufzuregen, wenn ich daran dachte oder daran erinnert wurde.	☐	☐	☐	☐
6. Auch ohne es zu beabsichtigen, mußte ich daran denken.	☐	☐	☐	☐
7. Es kam mir so vor, als ob es gar nicht geschehen wäre oder irgendwie unwirklich war.	☐	☐	☐	☐
8. Ich versuchte, Erinnerungen daran aus dem Weg zu gehen.	☐	☐	☐	☐
9. Bilder, die mit dem Ereignis zu tun hatten, kamen mir plötzlich in den Sinn.	☐	☐	☐	☐
10. Ich war leicht reizbar und schreckhaft.	☐	☐	☐	☐
11. Ich versuchte, nicht daran zu denken.	☐	☐	☐	☐
12. Ich merkte zwar, daß meine Gefühle durch das Ereignis noch sehr aufgewühlt waren, aber ich beschäftigte mich nicht mit ihnen.	☐	☐	☐	☐
13. Die Gefühle, die das Ereignis in mir auslöste, waren ein bißchen wie abgestumpft.	☐	☐	☐	☐
14. Ich stellte fest, daß ich handelte oder fühlte, als ob ich in die Zeit (des Ereignisses) zurückversetzt sei.	☐	☐	☐	☐
15. Ich konnte nicht einschlafen.	☐	☐	☐	☐
16. Es kam vor, daß die Gefühle, die mit dem Ereignis zusammenhingen, plötzlich für kurze Zeit viel heftiger wurden.	☐	☐	☐	☐
17. Ich versuchte, es (das Ereignis) aus meiner Erinnerung zu streichen.	☐	☐	☐	☐
18. Es fiel mir schwer, mich zu konzentrieren.	☐	☐	☐	☐
19. Die Erinnerungen daran lösten bei mir körperliche Reaktionen aus, wie Schwitzen, Atemnot, Schwindel oder Herzklopfen.	☐	☐	☐	☐
20. Ich träumte davon.	☐	☐	☐	☐
21. Ich empfand mich selber als sehr vorsichtig, aufmerksam oder hellhörig.	☐	☐	☐	☐
22. Ich versuchte, nicht darüber zu sprechen.	☐	☐	☐	☐

Testbeschreibung: IES-R

8. PUBLIKATIONEN UND POSTER

1. Posterpräsentation „Tiefe Handgelenks- und Unterarmverletzungen bei Suizidversuch“ auf dem 55. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Handchirurgie 2014 in Baden Baden

2. Paper in Plastic and Reconstructive Surgery-Global Open

9. DANKSAGUNG

An erster Stelle, danke ich Klinikdirektor Prof. Dr. Mailänder für die großzügige Bereitstellung der Rahmenbedingungen, die diese Arbeit erst ermöglicht haben. Herzlichen Dank.

Dr. Vater PD Dr. med. R. Krämer danke ich außerordentlich für seine stets ehrlichen Worte, die kompromisslose Verfügbarkeit auch im Urlaub und aus dem Ausland, für den nötigen Druck und das feinsinnige Gespür vor Verlassen der Ideallinie, mich den Fokus nicht verlieren zu lassen. Seine Erfahrung, Ideen und Ratschläge waren eine große Hilfe und entscheidend für das Gelingen dieser Arbeit.

Ein großes Dankeschön gilt PD Dr. med. T. Kisch, für die allzeit ertragsreiche Zusammenarbeit, seinen unheimlichen Fleiß und Tempo und die ständige Förderung der eigenständigen Arbeit. Mit Überlassung dieses Themas ermöglichte er mir, wissenschaftliches Denken und Arbeiten zu erlernen.

Für die vielfältige Unterstützung bin ich besonders Frau Dr. med. A. Westermair zu Dank verpflichtet. Mit Ihrer Kompetenz und Objektivität ermöglichte Sie mir erst die Umsetzung statistischer und methodischer Fragestellungen. Für diese außergewöhnlich engagierte Unterstützung und die Ermittlung sowie Bereitstellung der nötigen Daten aus Ihrer Abteilung (Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie) danke ich vielmals.

Durch sachkundige und überaus kompetente, sowie geduldige Betreuung lieferten mir beide zuletzt genannten, wichtige Informationen zur Durchführung dieser Arbeit und waren exzellente Ansprechpartner im Rahmen wissenschaftlicher Diskussionen.

Weiterhin gilt mein Dank der zu Zeiten der Durchführung dieser Arbeit stellv.

Direktorin Prof. Dr. rer. nat. A. Waldmann für die Arbeit als unabhängige Treuhänderin und die Erstellung der Datenbankmaske. Mit freundlicher und konstruktiver Kritik war Sie darüber hinaus stets eine wertvolle Ansprechpartnerin.

Für die Durchführung der Publikation gilt mein Dank Chief Editor M.D. Rod J. Rohrich vom Journal Plastic and Reconstructive Surgery and Plastic and Reconstructive Surgery-Global Open, der die Veröffentlichung umsichtig und engagiert begleitet hat.

Dem Institut für Anatomie um Direktor Prof. Dr. med. Westermann und seinem Team danke ich für die problemlose Bereitstellung der anatomischen Präparate und Körperspender.

Mein besonderer Dank gilt meiner Familie für die bedingungslose Unterstützung in allen Lebenslagen und die stets spürbare Liebe auch in Zeiten räumlicher Trennung, sowie den ungebrochenen Glauben daran, dass was lange währt auch endlich gut wird.

Frau Helen Isabel Gaertner danke ich im Besonderen für ihr Vertrauen, ihre Liebe und Geduld und ihre Lösungsvorschläge in Zeiten scheinbar unlösbarer Probleme und nicht zuletzt auch für die Bereitstellung von Software und Beratung zur Erstellung von Layout und Design.

Meinen Freunden dafür, dass Sie meine Freunde sind und mich immer wieder mit Humor erheitert haben, wenn ich diesen scheinbar verloren hatte.

10. EHRENWÖRTLICHE ERKLÄRUNG

Sehr geehrte Damen und Herren,

hiermit erkläre ich, dass ich an keiner anderen Stelle einen Antrag auf Zulassung zur Promotion gestellt oder bereits einen Dokortitel auf der Grundlage des vorgelegten Studienabschlusses erworben und mich auch nicht einer Doktorprüfung erfolglos unterzogen habe (dies schließt äquivalente Verfahren bzw. Titel außerhalb Deutschlands ein).

Ich versichere außerdem, dass ich die an der Medizinischen Fakultät der Universität Lübeck zur Promotion eingereichte Arbeit mit dem Titel:

„Vergleich des klinischen Outcomes der Handfunktion nach suizidalen vs. akzidentiellen tiefen Handgelenks- und Unterarmverletzungen“

in der Klinik für

Plastische Chirurgie

unter Anleitung von (Doktorvater)

PD Dr. med. Robert Krämer

1. selbst verfasst, alle Teile eigenständig formuliert und keine fremden Textteile übernommen habe, die nicht als solche gekennzeichnet sind. Darüber hinaus keine anderen als die in der Arbeit genannten personellen, technischen und sachlichen Hilfen oder Hilfsmittel benutzt habe.
2. dass der zuständige ärztliche Direktor Prof. Dr. med. Mailänder damit einverstanden ist, dass die Abhandlung als Dissertation eingereicht wird.
3. dass die Durchführung der Untersuchungen an Patienten durch die Ethikkommission der Universität zu Lübeck vor Beginn dieser nach positivem Votum am 03.05.2013 (Ethikantrag Aktenzeichen: 13-054) genehmigt wurde
4. dass ich mit der Veröffentlichung meines Lebenslaufes im Rahmen des Promotionsverfahrens (Dissertation) einverstanden bin.

Ort und Datum

Unterschrift



NICO MATZKEIT

CURRICULUM VITAE

Nico Matzkeit
Klosterstraße 5
23564 Lübeck

Geboren: 16.02.1985
Geburtsort: Wismar

ELTERN

Jan Matzkeit, Jacklyn
Matzkeit (geb. Ritter)

GESCHWISTER

Michele Willner
(geb. Matzkeit)

NEBENTÄTIGKEITEN

2006 - 2008
Jugendausbildungs-
vertretung im Han-
sekllinikum Wismar,
Konzernjugendausbil-
dungsvertreter bei der
Damp Holding AG

2011 - 2012
Hilfswissenschaftler in
der Anatomie (UKSH)

2010 - 2017
Stipendiat der
Hans-Böckler-Stiftung

2018 - laufend
Explantationsdienst bei
der Deutschen Stiftung
Organtransplantation

BILDUNG

(1995 - 2004)

Geschwister-Scholl-Gymnasium
Abschluss I Abitur

ZIVILDIENTST

(2004 - 2005)

im Zentral OP des Städtischen
Krankenhauses in Wismar

AUSBILDUNG

(2005 - 2008)

Ausbildung zum Gesundheits- und
Krankenpfleger im Hanse-Klinikum
Wismar

STUDIUM

(2010 - 2017)

Studium der Humanmedizin an der
Universität zu Lübeck

BERUF

2008 - 2012

Gesundheits- und Krankenpfleger im
Hanse-Klinikum Wismar

2012 - 2017

Gesundheits- und Krankenpfleger bei
PLUSS Personal Leasing

2017 - laufend

Weiterbildungsassistent in der Klinik
für Chirurgie am Universitätsklinikum
Schleswig-Holstein,
Prof. Dr. med. Tobias Keck

DISSERTATION

(2013 - 2018)

„Tiefe Unterarm - und
Handgelenksverletzungen bei Suizid“
In der Klinik für Plastische Chirurgie,
UKSH Lübeck

PRAKTISCHES JAHR

Innere Medizin

• UKSH Lübeck
Kardio, Pulmo, Nephro, INA

Chirurgie

• UKSH Lübeck
• Tygerberg Hospital (Cape Town) -
Trauma

Wahlfach

• Khayelitsha District Hospital
(Cape Town) - Emergency
• Klinik für Plastische Chirurgie
UKSH Lübeck