

Aus dem Zentrum für Orthopädie und Unfallchirurgie (ZOU)
der Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

„Wide awake“ - Anwendung in der Handchirurgie:
Eine retrospektive Untersuchung der subjektiven Zufriedenheit von handchirurgisch
operierten Patienten in wide awake im Vergleich zur Allgemein- und
Regionalanästhesie

Inauguraldissertation
zur Erlangung des Doktorgrades der
Medizin
der Universitätsmedizin
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Vorgelegt von

Mustafa Yassof
aus Lebach

Mainz, 2025

Wissenschaftlicher Vorstand: Univ.-Prof. Dr. med. Philipp Drees

1. Gutachter:

2. Gutachter:

Tag der Promotion: 16.01.2026

Nachnutzungslizenz: CC-BY-4.0

Meinen Eltern in Liebe und Dankbarkeit gewidmet

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	I
Abbildungsverzeichnis	II
Tabellenverzeichnis	III
1 Einleitung / Ziel der Dissertation	1
2 Literaturdiskussion	4
2.1 Anatomie	4
2.1.1 Grundlegende Anatomie der Hand und der Finger.....	4
2.1.2 Gelenke, Ringbänder, und Sehnen der Finger.....	6
2.1.3 Der Karpaltunnel.....	8
2.2 Das Karpaltunnelsyndrom	9
2.2.1 Ätiologie, Pathogenese, Symptome und Diagnostik.....	9
2.2.2 Therapie	13
2.3 Tendovaginitis stenisans	16
2.3.1 Ätiologie, Symptome und Diagnostik.....	16
2.3.2 Therapie	17
2.4 Tendovaginitis stenisans de Quervain.....	18
2.4.1 Definition	18
2.4.2 Symptome, Diagnostik und Therapie	18
2.5 Wide Awake Local Anesthesia No Tourniquet (WALANT)	19
2.5.1 Geschichte und Ursprung	19
2.5.2 Vorgehensweise	21
2.5.3 Aktuelle Anwendungen in der Handchirurgie	24
2.5.4 Vorteile	25
2.6 Die Blutsperrung am Oberarm (Tourniquet).....	26
2.7 Weitere Anästhesiemethoden.....	27
2.7.1 Allgemeinanästhesie.....	27
2.7.2 Intravenöse Regionalanästhesie.....	27
2.7.3 Axillärer Plexus	28
2.8 Die Theorie der Patientenzufriedenheit	28

2.8.1	Patient Reported Outcome Measures (PROMS).....	28
2.8.2	Der Begriff Patientenzufriedenheit	29
2.8.3	Warum ist Patientenzufriedenheit bedeutsam?	29
2.8.4	Dimensionen der Patientenzufriedenheit	30
2.8.5	Messung der Patientenzufriedenheit und PROMS	30
2.8.6	Probleme bei der Definition und der Messung der Patientenzufriedenheit	32
3	Material und Methoden	33
3.1	Studiencharakteristika	33
3.2	Patientenkollektiv	33
3.2.1	Untersuchungszeitraum.....	33
3.2.2	Ein- und Ausschlusskriterien.....	34
3.3	Datenerhebung.....	36
3.3.1	Retrospektive Datenerhebung	36
3.3.2	Fragebogen	37
3.4	Primäre und Sekundäre Zielgrößen.....	38
3.5	Statistische Methoden	38
4	Ergebnisse	40
4.1	Retrospektiver Teil der Analyse und deskriptive Statistik.....	40
4.1.1	Demographische Patientendaten und – charakteristika	40
4.1.2	Klinische Angaben	42
4.1.3	Daten zur Therapie	45
4.1.4	Klinisches und funktionelles Outcome.....	49
4.2	Der Fragebogen	52
4.2.1	Auswertung des Fragebogens	52
4.3	Explorativer Teil der Datenauswertung.....	68
4.3.1	Existenz einer Korrelation zwischen Angst und der postoperativen Zufriedenheit.....	68
4.3.2	Existenz einer Korrelation zwischen der Erwartung der Dauer des Heilungsprozesses mit der Bereitschaft, sich noch einmal operieren zu lassen	70
4.3.3	Zusammenhang Anästhesieform und Komplikationen	70
4.3.4	Faustschluss und Fingerstreckung im Vergleich	71

4.3.5	OP der dominanten Hand	74
5	Diskussion.....	76
5.1	Diskussion der Methoden	76
5.1.1	Studiendesign und Datenerhebung.....	76
5.1.2	Patientenkollektiv.....	76
5.1.3	Diskussion des Fragebogens.....	77
5.2	Primäre Zielgröße: Subjektive Zufriedenheit – Ergebnisse und Erkenntnisse aus dem Fragebogen.....	79
5.2.1	Schmerzen	79
5.2.2	Angst und Erlebnis der Prozeduren	81
5.2.3	Patientenedukation	83
5.2.4	Zufriedenheiten mit der OP und dem Ergebnis	86
5.3	Ergebnisse der sekundären Zielgrößen	89
5.3.1	Funktionell-klinisches Outcome	89
5.3.2	Komplikationen	90
5.3.3	OP-Zeit.....	91
5.3.4	Schmerzmittelgabe	91
5.3.5	OP der dominanten Hand und ihre Zufriedenheit.....	92
5.4	Zusammenfassung der neuen Erkenntnisse.....	93
5.5	Limitationen.....	94
6	Zusammenfassung.....	96
7	Literaturverzeichnis	99
8	Anhang	106
9	Danksagung.....	108
10	Tabellarischer Lebenslauf	109

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung
Aa./ A.	Arteriae/ Arteria
AWMF	Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften e. V.
AxB	axillärer Plexusblock
BMI	Body-Maß Index
CT	Computertomographie
CTS	Karpaldachspaltung (carpal roof splitting)
d.h.	das heißt
DIP	distales Interphalangealgelenk
FDA	food and drug administration, USA
INT	Intubationskarkose
i.v. Regio	intravenöse Regionalanästhesie
KTS	Karpaltunnelsyndrom
Lig./ Ligg.	Ligamentum, Ligemanta
MCP	Metacarpophalangealgelenk
MD	Median
M./ Mm	Muskulus/ Musculi
mmHg	Millimeter Quecksilbersäule
m/s	Meter pro Sekunde
MVZ	medizinisches Versorgungszentrum
N.	Nervus
NAS	numerische Analogskala
o.g.	oben genannt(e/er)
PIP	proximales Interphalangealgelenk
PROMs	Patient-Reported Outcome Measures
s.	siehe
SD	Standartabweichung
TVS	tendovaginitis stenosans
v.a.	vor allem
VAS	visuelle Analogskala
WALANT	wide-awake local anesthesia with no tourniquet
z.B.	zum Beispiel

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Dermatome der Hand, bereitgestellt von EBM Consult	6
Abbildung 2: Die Ringbänder A1–5 (Ligg. anularia), angelehnt an AMBOSS SE (2025).....	8
Abbildung 3: aus AMBOSS SE (2023) Querschnitt vom Handgelenk	9
Abbildung 4: aus AMBOSS SE (2024): Prüfung des Hoffmann-Tinel-Zeichens mit einem Reflexhammer (1) oder mit einem Finger (2)	12
Abbildung 5: aus AMBOSS SE (2024): Prüfung des Phalenzeichens durch den Patienten ..	12
Abbildung 6: OP-Situs bei der OP eines Karpaltunnelsyndroms (eigene Darstellung, © Prof. Mehling)	15
Abbildung 7: Spaltung des A1-Ringbandes bei TVS. Eigene Darstellung © Prof.Mehling.....	18
Abbildung 8: aus AMBOSS SE: Finkelstein-Test.....	19
Abbildung 9 : “Hole-in-one” -Technik: Injektion der Lösung und anschließende Inzision entlang der gezeichneten Linie. Eigene Darstellung © Prof. Mehling	23
Abbildung 10: Erfolgreiches Herbeiführen der Blutleere mittels WALANT. Eigene Darstellung © Prof. Mehling	23
Abbildung 11: Injektionstechnik und Schnitfführung bei Spaltung des A1-Ringbandes mittels WALANT. Eigene Darstellung © Prof. Mehling	24
Abbildung 12: aus AMBOSS SE, Wissen@Amboss- Regionalanästhesie: Schematische Darstellung eines axillären Plexusblocks	28

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Flussdiagramm der Patientenrekrutierung.....	35
Tabelle 2: Variablen der retrospektiven Datenerhebung	37
Tabelle 3: Altersverteilung nach Geschlecht des Patientenkollektivs	40
Tabelle 4: Aufteilung der Berufe der Patienten	41
Tabelle 5: Dauer der Beschwerden in Monaten	42
Tabelle 6: Handnebendiagnosen	43
Tabelle 7: BMI des Patientenkollektivs	44
Tabelle 8: distale motorische Latenz in ms	44
Tabelle 9: Aufteilung der Operationen nach Anästhesieform und Krankheit	45
Tabelle 10: OP-Zeiten aller Patienten	47
Tabelle 11: OP-Zeit ohne Simultaneingriffe	47
Tabelle 12: Anzahl und Art der Simultaneingriffe	48
Tabelle 13: Komplikationsrate in %.....	49
Tabelle 14: Art und Anzahl der Komplikationen nach Anästhesieform	50
Tabelle 15: Anzahl der prolongierten Nachbehandlung	51
Tabelle 16: Fingerstreckung am ersten postoperativen Tag	51
Tabelle 17: Faustschluss am ersten postoperativen	52
Tabelle 18: Auswertung Frage 1 des Fragebogens	53
Tabelle 19: Auswertung Frage 2 des Fragebogens	54
Tabelle 20: Auswertung Frage 3 des Fragebogens	55
Tabelle 21: Auswertung Frage 4 des Fragebogens	56
Tabelle 22: Auswertung Frage 5 des Fragebogens	57
Tabelle 23: Auswertung Frage 6 des Fragebogens	58
Tabelle 24: Auswertung Frage 7 des Fragebogens	59
Tabelle 25: Auswertung Frage 8 des Fragebogens	60
Tabelle 26: Auswertung Frage 9 des Fragebogens	61
Tabelle 27: Auswertung Frage 10 des Fragebogens	62
Tabelle 28: Auswertung Frage 11 des Fragebogens	64
Tabelle 29: Auswertung Frage 12 des Fragebogens	66
Tabelle 30: Auswertung Frage 13 des Fragebogens	67
Tabelle 31: Zusatzfrage der Blutsperre.....	67
Tabelle 32: Zusatzfrage WALANT	68
Tabelle 33: Korrelation Angst mit post-OP-Zufriedenheit.....	69
Tabelle 34: OP- Wiederholungsbereitschaft bei erfüllten Erwartungen	70
Tabelle 35: Zusammenhang Anästhesieform und Komplikationen	71
Tabelle 36: OP der dominanten Hand und Zufriedenheit mit dem Ergebnis.....	75

1 Einleitung / Ziel der Dissertation

Handchirurgische Operationen sind aufgrund der komplexen Anatomie mit sehr kleinen Strukturen sowie engen Raumverhältnissen anspruchsvoll. Bei entsprechenden Eingriffen muss das Operationsfeld besonders gut eingesehen werden können. Um den Operateuren ein blutungsfreies Operationsfeld und somit einen optimalen Überblick und Zugang zu den feinen Strukturen der Hand zu gewährleisten, wird eine Blutsperrung oder eine Blutleere im Operationsfeld hergestellt. Beides geschieht in der Regel mit einer Blutdruckmanschette, die am Oberarm angelegt wird und verhindern soll, dass Blut in das Operationsgebiet austritt und die Sicht verhindert. Jedoch kann die Anlage einer Blutdruckmanschette bei einigen Patienten erhebliche Beschwerden verursachen, die eine zusätzliche Sedierung oder eine Intubationsnarkose erforderlich machen (1). Des Weiteren kann eine längere Anwendung des Tourniquet Nervenschäden verursachen, die zu vorübergehenden neurologischen Ausfällen führen (2).

Seit einiger Zeit hat sich eine neuartige Anästhesieform etabliert: die ‚Wide-awake local anesthesia with no tourniquet (WALANT)‘. Ins Deutsche kann diese Bezeichnung in etwa mit ‚hellwache Lokalanästhesie ohne Blutsperrung‘ übersetzt werden. Wie der Name impliziert, handelt es sich bei WALANT um ein blutungsarmes Lokalanästhesieverfahren, bei dem zu einem Lokalanästhetikum zusätzlich hochverdünntes Adrenalin subkutan in das Operationsgebiet injiziert wird, dabei bewirkt das Adrenalin eine Vasokonstriktion und die Herbeiführung einer optimalen Sicht im Operationsgebiet. Die Notwendigkeit der Blutsperrung entfällt, wodurch das Operieren ohne Narkose und am wachen Patienten möglich wird.

Der kanadische Handchirurg Donald H. Lalonde gilt als einer der Pioniere von WALANT. In den späten 1990er-Jahren begann er, die Kombination von Lidocain und Adrenalin für Operationen an der Hand zu benutzen. Er setzte diese Technik erfolgreich in der Handchirurgie ein und entwickelte den Begriff WALANT. Die Applikation von Adrenalin an die Akren galt bis vor einiger Zeit als kontraindiziert, da man aufgrund der vasokonstriktiven Eigenschaften des Adrenalins Gewebnekrosen befürchtete. Die Auffassung, Adrenalin verursache Fingernekrosen, entstand Anfang des 20. Jahrhunderts und wurde mit der Veröffentlichung des ersten amerikanischen Lehrbuchs über Handchirurgie von Sterling Brunell im Jahr 1945 gefestigt. Zu der Zeit wurde Procain als Lokalanästhetikum mit und ohne Adrenalinzusatz genutzt. Es wurde insgesamt von 48 Fällen von Fingernekrosen berichtet, die dem Einsatz von Adrenalin zugeschrieben wurden (3). Im Laufe der Zeit konnten mehrere Studien darlegen, dass nicht das Adrenalin, sondern das Procain für die Entstehung der

Nekrosen verantwortlich war und die Sicherheit von niedrigdosiertem Adrenalin beweisen (4-6). Allen voran ist die multizentrische, prospektive Studie aus Kanada von Lalonde et al. mit 3110 Patienten zu betonen, bei der keine Nekrosen festgestellt wurden (4). Eine weitere retrospektive Studie von Chowdhry et al. mit einem Patientenkollektiv von 1111 Patienten zeigte ebenfalls keine Fingernekrosen bei der Verwendung niedriger Adrenalinkonzentrationen (7). Seit diesen als Meilensteine geltenden Publikationen wird der Zusatz von Adrenalin in der Lokalanästhesie als sicher eingestuft.

Seit dem Sicherheitsnachweis von Adrenalin durch Lalonde et al. und die Optimierung der Technik durch ihn wird WALANT immer beliebter. Das Abkommen von der Blutsperre gilt als bedeutender Schritt in der Handchirurgie, entsprechend erhielt WALANT weltweit große Aufmerksamkeit und wird nun von Chirurgen auf der ganzen Welt praktiziert.

WALANT hat bedeutende Vorteile. Es reduziert Operationen auf die Einfachheit eines Zahnarztbesuchs (8). Patienten können nach der Operation nach Hause gehen und ersparen sich viele Umstände, die eine Narkose mit sich bringt. Zusätzlich bietet WALANT eine kürzere Operationszeit, die Möglichkeit, die funktionelle Reparatur von Knochen und Weichteilen zu visualisieren sowie die Abschaffung der Blutsperre und der damit verbundenen Komplikationen (9). Durch die kurze Operationszeit und die fehlende Notwendigkeit einer Narkose mitsamt Personal ermöglicht WALANT einen schnellen Patientenwechsel und ist dadurch kosteneffektiv, ressourcenschonend und wirtschaftlich (10).

Seit der Etablierung und der regelmäßigen Anwendung wurde WALANT immer weiter erforscht. Die Sicherheit und die Wirksamkeit von WALANT ist in der Literatur bereits gut belegt (11). Bezüglich der Patientenzufriedenheit gibt es in der Literatur aber noch nicht genügend Informationen. Insbesondere gibt es keine deutliche Gegenüberstellung von WALANT mit den herkömmlichen Anästhesieformen, die Unterschiede, Vor- oder Nachteile aufzeigt. Auch beschreibt die Literatur nur unzureichend, inwiefern die Patientenedukation, d. h. das Vermitteln von gesundheits- bzw. krankheitsspezifischen Wissen, zur Zufriedenheit mit der OP beiträgt.

Ziel der vorliegenden Studie ist es vorrangig, die subjektive Patientenzufriedenheit, den Patientenkomfort, die Angst, die Empfindung und die Schmerzwahrnehmung der WALANT-Technik mit den konventionellen Anästhesiemethoden zu vergleichen, d. h. der axillären Plexusanästhesie (AxB), der Intubationsnarkose (INT) und der intravenösen Regionalanästhesie (i. v. Regio). Dabei soll herausgefunden werden, ob es signifikante

Unterschiede zwischen den Techniken gibt, welche Faktoren die Patientenzufriedenheit beeinflussen und welche Anästhesieform sich für welche Patientengruppe eignet. Zunächst gilt es zu erforschen, inwiefern die Qualität der Patientenedukation eine Rolle bei der postoperativen subjektiven Zufriedenheit spielt und inwiefern die Patientenedukation einen Vorteil gegenüber den herkömmlichen Anästhesieformen bietet. Hierbei kommt ein selbst erstellter Fragebogen zum Einsatz, der speziell für die Fragestellungen dieser Studie entwickelt wurde. Darüber hinaus sollen die Praktikabilität in ihrer Gesamtheit und das Outcome der beiden Operationsformen evaluiert und gegenübergestellt werden. Durch eine ausführliche Datenerhebung ergibt sich zudem die Möglichkeit der explorativen Datenanalyse, um bisher unbekannte Zusammenhänge zu explorieren und Hypothesen und Vermutungen für weitere Studien zu generieren.

2 Literaturdiskussion

2.1 Anatomie

2.1.1 Grundlegende Anatomie der Hand und der Finger

Die Hand ist ein hochentwickeltes und äußerst komplexes Greiforgan, welches sich aus dem Hand- und Daumensattelgelenk, der Mittelhand und den Fingern zusammensetzt. Die Hand besitzt insgesamt 27 Knochen, 36 Gelenke und 39 Muskeln (12). Durch Zusammenspiel aller Strukturen, Knochen, Muskeln und Gelenke sind insgesamt 19 Freiheitsgrade möglich (12). Eine besondere Stellung bekommt die menschliche Hand wegen ihres Daumens. Die Daumenopposition ist die wichtigste funktionelle Einheit der menschlichen Hand und stellt einen wesentlichen Unterschied gegenüber nicht-menschlichen Primaten dar, die im Gegensatz zu Menschen nicht in der Lage sind ihren Daumen zu opponieren (12).

2.1.1.1 Knochen

Insgesamt zählt die Hand 27 Knochen. Die knöchernen Anteile der Hand unterteilen sich in die Knochen der Handwurzel, die Knochen der Mittelhand (Ossa metacarpalia) und aus den knöchernen Fingergliedern (singular: Phalanx). Die Mittelhandknochen unterscheiden sich in ihrer Größe, Länge und Form. Daraus resultiert die typische Hohlhandform und die unterschiedliche Beweglichkeiten der verschiedenen Gelenke (12) (13).

2.1.1.2 Muskeln

Eine komplexe Struktur von Muskeln und Sehnen steuert die Bewegungen der Hand. Die Muskeln im Unterarm sind für die Grobmotorik verantwortlich, während die Handmuskeln für die Feinmotorik zuständig sind. Für grobmotorische Bewegungen der Hand bzw. im Handgelenk werden verschiedene Bewegungen unterschieden: Pronation und Supination, Dorsal- und Palmarflexion, Ulnar- und Radialduktion und Zirkumduktion. Es ist zu betonen, dass eine reine Ulnar- oder Radialduktion nur aus einem Zusammenspiel verschiedener Muskelkombinationen möglich ist, die sowohl palmar- als auch dorsalflektierende Komponenten haben (12). Die Zirkumduktion ist eine Kreiselbewegung des Handgelenkes (12). Diese stellt eine Kombination der zuvor aufgeführten Bewegungen dar. Auch die extrinsische, also am Unterarm befindliche, Streck- und Beugemuskulatur der Finger unterstützen im geringen Maße die genannten Bewegungen (12). Auf die extrinsische Streck- und Beugemuskulatur der Finger und des Daumens wird in Kapitel 2.1.2 gesondert eingegangen.

Die intrinsische Handmuskulatur besteht aus einer Gruppe von Muskeln, die sich vollständig innerhalb der Hand befinden. Diese Muskeln sind in der Feinmotorik der Handbewegungen involviert und spielen eine entscheidende Rolle bei der Präzisionsarbeit und Greifbewegungen der Finger. Der Daumen ist hier von besonderer Bedeutung, mit der extrinsischen Daumenmuskulatur sind insgesamt 9 Muskeln bei der Bewegung des Daumens beteiligt. (12).

2.1.1.3 Nerven

Innerviert wird die Hand durch den N. medianus, N. ulnaris und N. radialis, die aus dem Plexus brachialis stammen. Diese Nerven sind sowohl für die Motorik als auch für die Sensibilität der Hand zuständig (13).

Aufgrund des Themas der Studie richtet sich ein besonderes Augenmerk auf den N. medianus. Er entsteht aus der Vereinigung des medialen und lateralen Faszikels des Plexus brachialis. Aus dem Plexus brachialis stammend verläuft er über die Innenseite des Ober- und Unterarms und tritt anschließend mit einer Breite von 6mm unter dem retinaculum musculorum flexorum und durch den Karpaltunnel in die Hand ein, woraufhin er in seine Endäste übergeht (12). An der Hand innerviert der N. medianus motorisch den M. flexor pollicis longus, den radialen Teil des M. flexor digitorum profundus, die Thenarmuskulatur, sowie die radialen Mm. lumbricales (14). Die sensible Innervation der Hand erfolgt für die palmare Fläche des Daumens, des Zeige- und des Mittelfingers sowie für die radiale Hälfte des Ringfingers einschließlich der dorsalen End- und Mittelglieder (15).

Zusammenfassend sind, für den Faustschluss alle oben aufgeführten Nerven unabdingbar, da jede beim Faustschluss beteiligte Muskulatur von eines dieser Nerven innerviert wird (12).

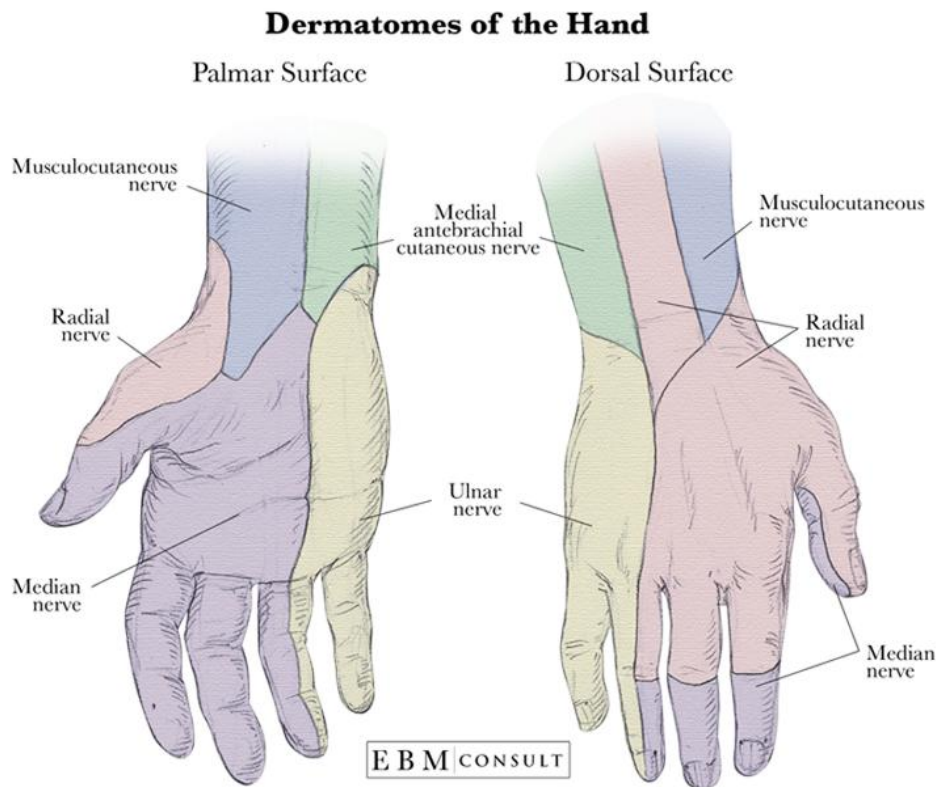


Abbildung 1: Dermatome der Hand, bereitgestellt von EBM Consult

2.1.1.4 Gefäßversorgung

Die Blutversorgung der Hand erfolgt durch die A. radialis, die sich radialseitig befindet, und der A. ulnaris, die sich entsprechend ulnarseitig befindet. Beide Arterien münden in der Hohlhand in den arcus palmares superficialis und profundus ein, welches sie verbindet. Distal des Arcus zweigen lediglich unbenannte Gefäßäste für die Versorgung ab (12).

2.1.2 Gelenke, Ringbänder, und Sehnen der Finger

Um die in dieser Studie zu untersuchende Krankheitsbilder besser verstehen zu können, wird näher auf die Anatomie des Karpaltunnels und der Finger eingegangen.

2.1.2.1 Gelenke

Jeder Langfinger verfügt über drei Gelenke. Die Metakarpophalangealgelenke (MCP) befinden sich an der Basis jedes Fingers, wo die Phalangen auf die Metakarpalknochen treffen. Sie sind Kugelgelenke, bei denen sowohl eine Flexion/Extension als auch Abduktion/Adduktion möglich ist. Die proximale Interphalangealgelenke (PIP) verbinden die Grundphalanx mit der

Mittelphalanx in jedem Finger, die distalen Interphalangealgelenke (DIP) verbinden Mittelphalanx mit dem Endphalanx. PIP und DIP sind reine Schaniergelenke (13).

Die Beugung und Streckung der Fingergelenke wird zum großen Teil von der extrinsischen Streck- und Beugemuskulatur der Finger bewerkstelligt. Die Muskelbäuche befinden sich im Unterarm. Um ihre Wirkung auf die Fingergelenke ausüben zu können, besitzen diese Muskeln lange Sehnen, die bis zu den Fingerendgelenken reichen. Dort wirken die Sehnen wie Transmissionsriemen (16). Zu den Flexoren der Finger gehören der M.flexor digitorum superficialis et profundus. M.flexor profundus beugt alle Fingergelenke, wogegen M.flexor digitorum superficialis lediglich ein Beuger in den MCP und PIP-Gelenken darstellt.

2.1.2.2 Ring-, Kollateral- und Kreuzbänder

Um die reibungslose Funktion und Beweglichkeit der Fingergelenke zu gewährleisten, besitzt der Langfinger mehrere Bänder. Zu diesen Bändern gehören die Kollateral-, Kreuz- und Ringbänder.

Von tragender Bedeutung sind die Ringbänder. Jeder Langfinger zählt insgesamt 5 Ringbänder welche entsprechend ihrer Reihenfolge von proximal nach distal beginnend mit A1 bis A5 benannt sind. Das A steht hierbei für ‚annulare‘, was aus dem Englischen abgeleitet ist und ‚rund‘ bedeutet. Die Ringbänder bestehen aus straffem Bindegewebe und verteilen sich entlang des Langfingers. Ihre Aufgabe ist es, die Sehnen der Flexoren an der Längsachse der Fingergelenke zu halten, diese zu führen und gleiten zu lassen (12). Eine weitere wichtige Funktion ist die Vermeidung des Bogensehneneffekts bei der Flexion (17). Des Weiteren unterstützen sie die Muskelkraftübertragung der Sehnen auf die Finger (18).

Das A1-Ringband befindet sich über dem Metakarpophalangealgelenk (MCP-Gelenk) und setzt an beiden gelenkbildenden Röhrenknochen an. Da der Verlust des A1-Ringbands keinen signifikanten Einfluss auf die Beugefunktion des Fingers hat, wird das A1-Ringband im Vergleich zu den anderen vier Ringbändern als funktional eher weniger bedeutsam betrachtet (19).

Das A2- Ringband ist ca 18mm lang und der stärkste und längste Ringband am Finger (17). Es befindet sich in der Schaftmitte des Grundphalangen. Synergistisch mit dem A4 Ringband übertragen sie am effektivsten die Muskelkraft auf die Fingerknochen und verhindern ebenso am effektivsten den Bogensehneneffekt (18, 20). Aus diesem Grund sind sie gegenüber den restlichen drei Ringbändern von entscheidender Bedeutung.

A3 ist sehr kurz und bedeckt das PIP-Gelenk. Es besteht aus lockerem Bindegewebe (18).

Das A4-Ringband befindet sich in der Mitte des Mittelphalangen. Es unterstützt die Sehne des M. flexor digitorum profundus und wirkt, wie bereits erwähnt, synergistisch zum Ringband A2

Der Aufbau des A5 Ringbands ist ähnlich des A3 Ringbandes und besteht auch aus lockerem Bindegewebe (18). Es befindet sich über dem DIP-Gelenk.



Abbildung 2: Die Ringbänder A1–5 (*Ligg. anularia*), angelehnt an AMBOSS SE (2025)

2.1.3 Der Karpaltunnel

Ein genauerer Blick in den Karpaltunnel ist für das Verständnis des Karpaltunnelsyndroms und seiner Behandlung unabdingbar.

Der Karpaltunnel ist ein aus Knochen und Bindegewebsfasern bestehender und 2,5cm langer palmarseitig gelegener Tunnel, welcher den N.medianus, die Beugesehne des M. flexor pollicis longus und acht Beugesehnen der Mm. flexor digitorum superficiales et profundus vom Unterarm in die Hohlhand führt (12). Ventral wird er von dem Retinaculum musculorum flexorum begrenzt, welches das Dach bildet (13) (21). Lanz u. Schmidt 2003 beschreiben das retinaculum musculorum flexorum als wichtigen Bestandteil des Zügelsystems der Fingerbeugesehnen. Seine Funktion besteht darin, die Sehnen zu positionieren und zu führen. Auf die Stabilität des Handgelenks hat es jedoch kaum einen Einfluss, da nach einer Spaltung im Rahmen einen KTS die Stabilität des Karpus nicht beeinträchtigt ist (22). Des Weiteren verhindert es den Bogensehneneffekt bei der Palmarflexion (23, 24). Dorsal und lateral dienen die Handwurzelknochen zur Begrenzung (13).

Innerhalb des Karpaltunnels besitzt der N. medianus eine große Variabilität, er befindet sich meist etwas radialseitig der Mittellinie (14). Der N. medianus ist durch lockeres Bindegewebe mit dem umliegenden Gewebe verwachsen. Aus diesem Grund sind passive Verschiebungen im Karpaltunnel möglich. Bei 60°-Dorsalextension und 65°-Palmarflexion gleitet der Nerv um ca. 20 mm in longitudinaler Richtung (25). Weil das Retinaculum musculorum flexorum distal stärker ausgeprägt ist als proximal ist der karpale Raum distal entsprechend enger und der

dort verlaufenden Mediannerv hat weniger Platz, was ein Kompressionssyndrom begünstigt (14).

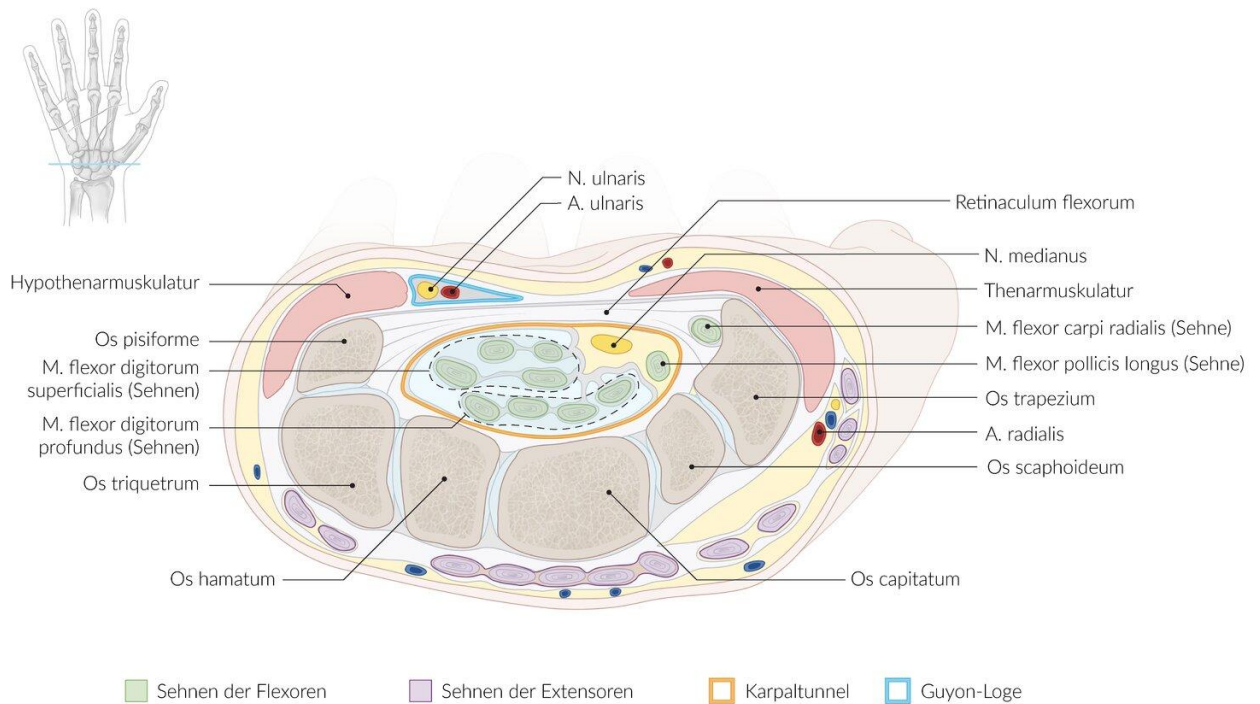


Abbildung 3: aus AMBOSS SE (2023) Querschnitt vom Handgelenk

2.2 Das Karpaltunnelsyndrom

2.2.1 Ätiologie, Pathogenese, Symptome und Diagnostik

Das Karpaltunnelsyndrom (KTS) ist eine Erkrankung, welches durch die Kompression des N. medianus im Karpaltunnel verursacht wird und Ausdruck einer chronischen druckbedingten Schädigung des Nervens ist. Sie stellt das häufigste Engpasssyndrom peripherer Nerven dar (12). Das Auftreten des Karpaltunnelsyndroms (KTS) bei Männern und Frauen beginnt ab dem 20. Lebensjahr, wobei Frauen zwischen 40 und 60 Jahren am häufigsten betroffen sind (26).

2.2.1.1 Ursachen

Ursächlich für die Entstehung der Erkrankung ist eine mechanische Druckerhöhung oder Volumenzunahme und einer daraus resultierenden Raumeinengung des N. medianus im Karpaltunnel (26). Dadurch kommt es zu einer Verringerung der Durchblutung mit konsekutiver Ischämie des Epineuriums und zur Bildung von intraneuralen Ödemen. Im ödematös geschwollenen Nerv entstehen Nervenfaslerläsionen, welche Fibrotisierungen und weitere

Axondegeneration nach sich ziehen (12, 27). Für das Fortschreiten der Krankheit spielt die Position der Hand auch eine tragende Rolle, da es sowohl bei der Flexion als auch bei der Extension der Hand zu einem signifikanten intrakarpalen Druckanstieg kommt. Physiologischerweise beträgt der Druck etwa 2 mmHg in Neutralposition, 33 mmHg in Extension und 42mmHg in Flexion. Messungen bei Patienten mit Karpaltunnelsyndrom beschreiben Drücke von 32mmHg in Neutralstellung, 94mmHg bei Flexion und 110 mmHg bei Extension (12, 27, 28). Dies könnte auch eine hinreichende Erklärung für die nächtliche Schmerzzunahme sein, da es beim Schlaf zu einem Abknicken der Hand kommt.

Für die Volumenzunahme im Karpaltunnel gibt es mehrere Ursachen. Oft spricht man von einem idiopathischen Karpaltunnelsyndrom, da man keine bestimmte Krankheitsursache nachweisen kann (27). Die Gesellschaft für Neurochirurgie sagt, dass der Tunnel bei ca. 10 % der erwachsenen Bevölkerung von Geburt an zu eng angelegt wurde und dass diese Enge familiär gehäuft vorkommt (29). Nakamichi et al. konnten in einer Studie im Jahr 2000 darlegen, dass ein verdickter N. medianus ursächlich für die Entstehung der Erkrankung sein kann. Er konnte eine Korrelation zwischen der Dicke des Nervs und der Schwere der Erkrankung, gemessen mit der Nervenleitgeschwindigkeit, nachweisen (30). Weiter Ursachen oder begünstigende Faktoren sind wie folgt aufgelistet (31):

1. Erkrankungen aus dem rheumatischen Formenkreis
 - a. Rheumatoide Arthritis
2. Endokrinologische Ursachen
 - a. Schilddrüsenerkrankungen
 - b. Schwangerschaft
 - c. Klimakterium
3. Überlastungssymptome
 - a. handwerkliche Arbeiten, sowie Arbeiten mit stark vibrierenden Werkzeugen
 - b. Sportarten mit intensivem Handeinsatz, insbesondere wenn man die Hand zum Abstützen benutzt, z.B. Fahrrad fahren (32).
4. Trauma im Handgelenk oder Arthrose

Weitere Risikofaktoren sind eine familiäre Prädisposition, Adipositas, Diabetes mellitus, Akromegalie und postmenopausale Dialysepflichtigkeit (31).

2.2.1.2 Klinische Erscheinungsbild und Symptome:

Die Entwicklung des Karpaltunnelsyndroms verläuft in der Regel über einen längeren Zeitraum, oft über Monate oder sogar Jahre. Es ist charakteristisch, dass die Beschwerden schleichend auftreten. In seltenen Fällen können jedoch auch akute und intensive

Schmerzzustände auftreten. Typische Symptome des Karpaltunnelsyndroms sind vor allem nachts oder frühmorgens auftretende nadelstichartige Schmerzen sowie Parästhesien in der volaren Hand und in den Fingern. Diese Beschwerden können durch Schütteln der Hand vorübergehend gelindert werden. Bestimmte Handbewegungen wie das Beugen des Handgelenks, Autofahren, Fahrradfahren oder längeres Telefonieren können die Beschwerden verstärken. Im fortgeschrittenen Stadium des Karpaltunnelsyndroms kann es zu einem dauerhaften Taubheitsgefühl in Daumen und den Fingern II bis IV radial kommen, wobei der Mittelfinger häufig am stärksten betroffen ist. Es können auch ausstrahlende Schmerzen bis in den Oberarm auftreten. Die funktionellen Einschränkungen können sich in verschiedenen Handgriffen manifestieren, wie zum Beispiel dem Spitz-, Schreib- oder Dreipunktgriff. Alltägliche Handlungen wie Schreiben, Kartoffelschälen oder das Zuknöpfen eines Hemdes können dadurch beeinträchtigt sein. Zusätzlich kann es zu einer Kraftminderung bei der Daumenopposition und palmarer Abduktion kommen. Eine Daumenballenatrophie, also der Verlust von Muskelgewebe im Bereich des Daumenballens, tritt heute aufgrund verbesserter Früherkennung nur noch selten auf (26, 31).

Nach Gerl und Fuchs (33) unterscheidet man vier Stadien nach Ausprägungsgrad der klinischen Symptomatik:

Stadium I: Schmerzen und Parästhesien

Stadium II: Taubheitsgefühl

Stadium III: Taubheitsgefühl mit partieller Thenarmuskelatrophie

Stadium IV: Komplette Plegie und Atrophie des M.abductor pollicis brevis

2.2.1.3 Diagnostik:

Bei der Diagnostik ist eine ausführliche Anamnese unabdingbar. Hierzu gehört das Nachfragen von Schmerzqualität und Zeitpunkt des Auftretens, Parästhesien, Vorerkrankungen, Voroperationen und berufliche Tätigkeit. Die klinische Untersuchung beinhaltet die Prüfung der Oberflächensensibilität der medianusinnervierten Finger durch Berührung und die Prüfung der Zwei-Punkte-Diskrimination. Für die Prüfung des KTS haben sich mehrere Funktionstests etabliert (26):

- a) Hoffmann-Tinel-Zeichen: Das Beklopfen des Karpaltunnels in neutraler Handgelenksposition führt zu elektrisch einschießenden Schmerzen in der Hand und den Fingern

- b) Phalen-Test: Eine maximale Flexion und Extension des Handgelenkes über eine Minute führt zu zunehmenden Schmerzen und Parästhesien in den Fingern des Medianusgebietes
- c) Flaschenzeichen: Der (partielle) Ausfall des M. abductor pollicis brevis bedingt eine Oppositionsschwäche des Daumens. Dadurch kann ein rundes Gefäß nicht mehr vollständig umschlossen werden

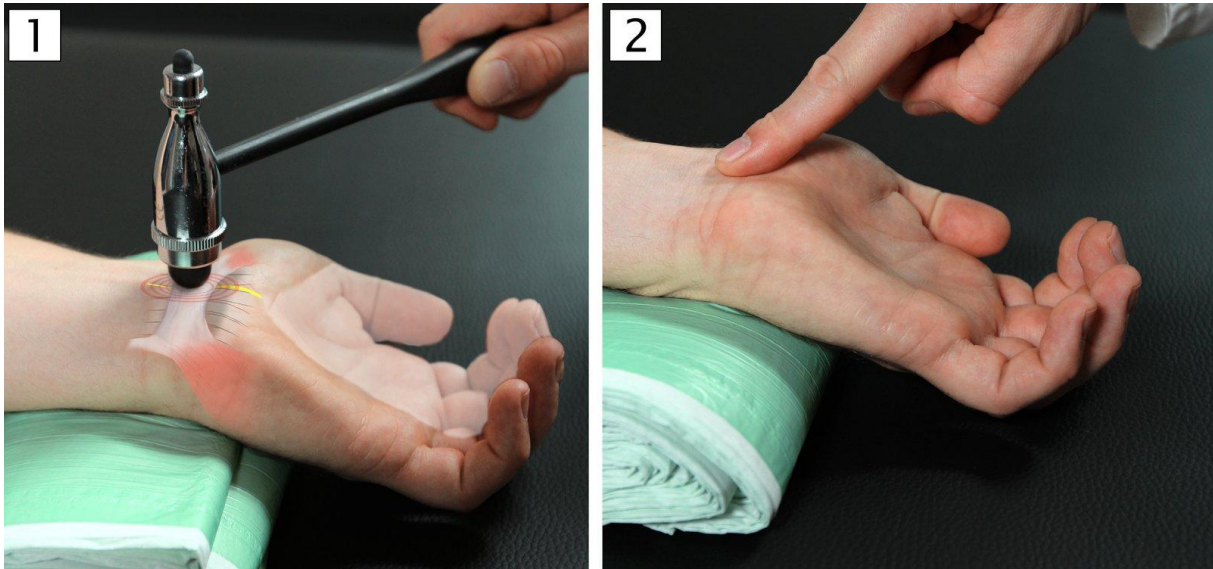


Abbildung 4: aus AMBOSS SE (2024): Prüfung des Hoffmann-Tinel-Zeichens mit einem Reflexhammer (1) oder mit einem Finger (2)

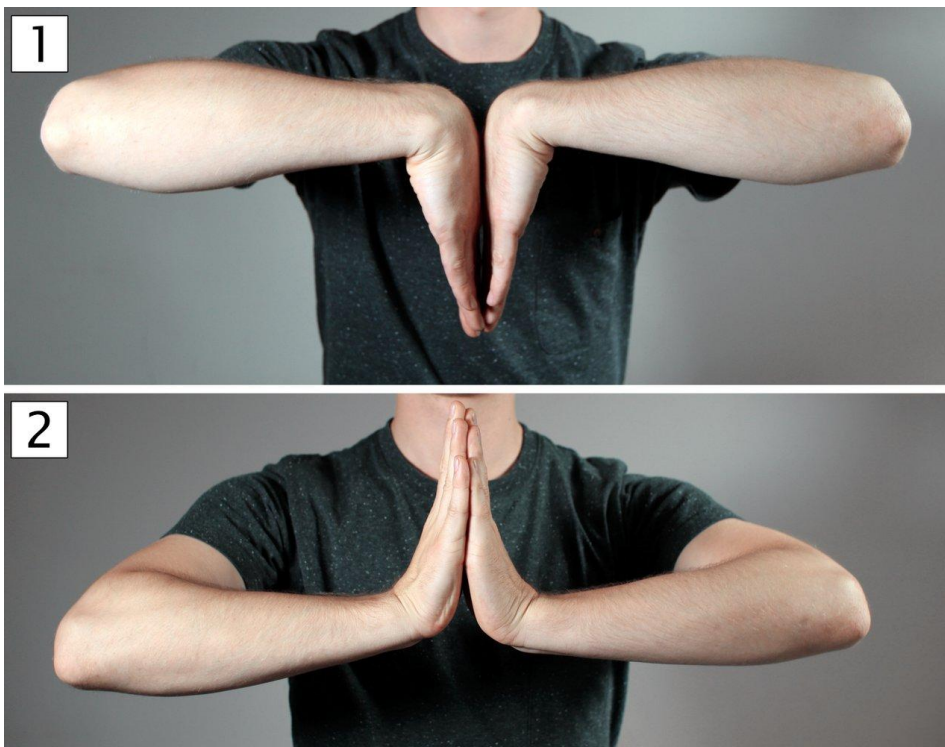


Abbildung 5: aus AMBOSS SE (2024): Prüfung des Phalenzeichens durch den Patienten

2.2.1.4 Apparative Diagnostik

Der Goldstandard in der Zusatzdiagnostik des KTS ist die Neurografie des N. medianus mit der Bestimmung der motorischen Latenz distal. Eine distale motorische Latenz von über 4,5ms in 6 cm oder eine Differenz über 1,5ms zur Gegenseite gilt als pathologisch. Bei normwertigen Werten des N. medianus aber weiterhin klinischem Verdacht erfolgt die sensible Neurografie des N. medianus. Diese ist sensitiver als die motorische Neurografie. (34, 35). Diese Untersuchungen empfehlen sich besonders bei unklarer klinischer Diagnose, zur Kontrolle bei konservativer Behandlung und bei Diabetikern zum Ausschluss einer Polyneuropathie. Insbesondere in fortgeschrittenen Fällen mit unsicherer Prognose ist eine elektrophysiologische Untersuchung, als Basis für postoperative Erfolgs- und Verlaufskontrollen, wichtig (26). Bei klinisch eindeutigen Befund und typischer Anamnese und Symptomatik ist die Neurografie aber keine zwingende Voraussetzung für eine OP-Indikation.

Weitere apparative Diagnostik bietet die Nervensonographie. Die Sonografie des N. medianus bietet in typischen Fällen jedoch keinen Mehrwert gegenüber der Neurografie. Nur die Neurografie kann die Funktion des Nervs beurteilen (34). Der zusätzliche Nutzen der Sonografie besteht darin, Anomalien wie Traumafolgen oder Tumoren, die eine Kompression verursachen könnten, sichtbar zu machen. Zudem ist die Sonografie angezeigt, wenn nach einer Operation die Beschwerden anhalten oder erneut auftreten. In solchen Fällen kann sie dazu beitragen, die Ursache zu identifizieren, beispielsweise ein inkomplett durchtrenntes Band (34). Eine MRT-Untersuchung ist theoretisch auch eine Option, bietet im Vergleich zur Sonografie aber keinen Mehrwert und ist wesentlich kostenintensiver (34).

Laut Hoffmann R. (2017) ist bei klinisch eindeutigen Befund und typischer Anamnese und Symptomatik die Neurografie keine zwingende Voraussetzung für eine OP-Indikation (26). Dementgegen steht die Aussage von Buchner L. (2019) in der es heißt, dass nur mit neurografischem Befund sowie dem Ausschluss von Differenzialdiagnosen eine OP-Indikation gestellt werden kann (34). Zudem ist es aus forensischen Gründen sinnvoll, die Neurografie vor einer geplanten Operation durchzuführen. Des Weiteren hilft eine präoperative Diagnostik, den weiteren postoperativen Verlauf zu begleiten.

2.2.2 Therapie

Für die Therapie des KTS stehen konservative und operative Maßnahmen zur Verfügung. Hierzu hat sich ein Stufenschema bewährt (34) (36).

Stufe 1 und 2 umfassen konservative Therapiemaßnahmen. Bei kurzer Anamnese und kurzer Beschwerdedauer, insbesondere wenn die Beschwerden nur nächtliche Parästhesien umfassen, ist die Ruhigstellung indiziert. Dies beinhaltet eine Schienung des Handgelenkes in leichter Streckung und eine generelle manuelle Schonung. Physiotherapie ist optional. Wird eine Besserung innerhalb von 4 Wochen nicht beobachtet so greift die Stufe 2. Dies ist die lokale Kortisoninjektion in den Karpaltunnel. Sie bringt in der Regel eine vorübergehende Besserung, birgt aber das Risiko einer Läsion des Medianusnervs. Stufe 3 ist die Operation. Bei mehrmonatiger Anamnese, deutlichen Beschwerden, ausreichend Diagnostik und frustraner konservativer Behandlung über einen Zeitraum von vier Monaten ohne Besserung ist die Operation indiziert (26, 27). Die Empfehlung der S3-Leitlinie der Gesellschaft für Handchirurgie lautet im Wortlaut: „Bei anhaltenden sensiblen und/oder motorischen Ausfallserscheinungen wie Beeinträchtigung der Stereoästhesie und Nachlassen der Abduktions- und Oppositionskraft des Daumens bzw. einer Thenaratrophy sowie bei relevanten, den Patienten beeinträchtigenden oder durch konservative Behandlung nicht gebesserten, insbesondere schmerzhaften Parästhesien soll eine Operation erfolgen. (Empfehlung 11.2.1.)“ (36).

Für die operative Behandlung haben sich drei Methoden etabliert, die offene, die minimal-invasive und die endoskopische Retinakulumspaltung.

OP-Techniken im Detail (26):

Die offene Operation ist mit oder ohne Blutsperrung möglich. Als Anästhesieformen mit Blutsperrung sind axillärer Plexusblock, i.v. regionale und Allgemeinanästhesien gängig. Eine OP in WALANT benötigt keine Blutsperrung. Laut Hoffmann et al. muss die Hautinzision ausreichend groß sein, um eine gute Übersicht zu ermöglichen. Zudem ist eine Verlängerung der Hautinzision proximal der Handgelenk-Beugefalte zu vermeiden, da diese praktisch nie erforderlich ist und zusätzliche Komplikationen mit sich führt (26). Es gibt keine gesicherte Empfehlung zur Schnittführung (36). Nach der Inzision erfolgt die Darstellung der Palmaraponeurose und des Übergangs zur Unterarmfaszie. Anschließend erfolgt die Durchtrennung der Palmaraponeurose und des Lig. carpi palmare. Nach Präparation der Unterarmfaszie erscheint das Retinaculum. Dieses wird schrittweise unter Sicht ulnarseitig mit dem Messer von proximal nach distal durchtrennt. Die Darstellung des motorischen Astes ist routinemäßig nicht erforderlich, jedoch muss der Erhalt des motorischen Astes verifiziert werden (37).



Abbildung 6: OP-Situs bei der OP eines Karpaltunnelsyndroms (eigene Darstellung, © Prof. Mehling)

Der Ablauf der minimal-invasiven Technik erfolgt im Prinzip identisch wie bei der offenen Operation, wegen der räumlichen Enge ist er aber schwieriger durchzuführen als die offene Operation. Aus diesem Grund ist diese Technik erfahrenen Chirurgen vorbehalten, da gilt sie als sicher (38). Kommt es zu Schwierigkeiten oder mangelnder Übersicht sollte der Schnitt bis zur Handgelenksfurche erweitert werden. Zur Nachbehandlung gehört ein Wattekompressionsverband über 2 Tage und im Anschluss ein Schutzverband für 8 Tage.

Die endoskopische Technik ist laut Hoffman et al. nur für sehr erfahrene Chirurgen eine Alternative, da die Komplikationsrate stark von der Erfahrung des Chirurgen abhängig ist. Dies bestätigt auch die AWMF-Leitlinie. (39)

Zur endoskopischen Spaltung des Retinaculum gibt es zwei gleichwertige, nach ihren Erstbeschreibern benannten Techniken. Es sind die monoportale Technik nach Agee und die biportale Technik nach Chow. Wie der Name schon indiziert, erfolgt die Spaltung unter endoskopischer Sicht. Für genauere Details zur OP-Technik wird auf einschlägige Literatur verwiesen. Das Outcome dieser Technik ist vergleichbar mit dem Outcome der offenen Spaltung (40). Die endoskopischen Verfahren haben gegenüber der konventionellen offenen Technik keine relevanten Vor- oder Nachteile (41). Als Vorteile der endoskopischen Methode zählt die Literatur höhere Patientenzufriedenheit, unkomplizierterer Verlauf und geringer Narbenschmerz auf (42). Dementgegen stehen eventuell eine höhere Komplikationsrate und eine höhere Rezidivhäufigkeit (43). Die Studienlage ist hier aber nicht eindeutig (44).

2.3 Tendovaginitis stenosans

2.3.1 Ätiologie, Symptome und Diagnostik

Tendovaginitis stenosans, auch als schnellender, schnappender Finger oder Triggerfinger bekannt, ist eine Entzündung und knotige Verdickung der Beugesehnen der Hand mit intermittierender Stenosierung im Ringband A1. Die Einklemmung der verdickten Beugesehne führt zu einer eingeschränkten Beweglichkeit des betroffenen Fingers. Namensgebend für die Krankheit ist ein als unangenehm empfundenenes Schnappen des Fingers beim Strecken, dies stellt auch das Leitsymptom der Krankheit dar. Sie ist einer der häufigsten Funktionsstörungen der Hand. Ursache der Tendovaginitis stenosans ist in der Regel eine Überbeanspruchung oder chronische Reizung der Sehnen und Sehnenscheiden. Häufig sind Menschen betroffen, die repetitive Bewegungen mit den Händen ausführen, wie zum Beispiel bei manueller Arbeit oder bestimmten Sportarten (26, 45).

Die Finger, die am häufigsten betroffen sind, sind Daumen, Mittel- und Ringfinger. Es können auch mehrere Finger gleichzeitig betroffen sein. Das klinische Erscheinungsbild variiert je nach Progredienz der Erkrankung. Frühsymptome können sein Morgensteifigkeit und ein Spannungsgefühl in der Hand. Häufig gibt es nur unspezifische Schmerzen im Bereich MCP-Gelenkes sowohl palmar als auch dorsal. Im weiteren Verlauf kommt es zu sporadischem nicht zwingend schmerzhaftem Schnappen bei Streckung der Finger. Im weiteren Verlauf kommt es zu Einklemmungen in den Finger, welche nur mithilfe der anderen Hand gelöst werden können. Die Einklemmungen können schmerzhaft sein und sogar dauerhaft auftreten (26).

Für die Diagnosestellung bedarf es keiner aufwändigen apparativen Diagnostik. Eine klinische Untersuchung genügt zur Diagnosestellung. Meistens kann der Patient das typische Schnappen vorführen. Weiterhin erfolgt die Palpation der betroffenen Beugesehne. Hier spürt man die gleitende knotige Veränderung, oft ist die Palpation druckschmerzhaft, ebenso wie die passive Überdehnung. Bei sehr fortgeschrittener Erkrankung imponiert eine Streckeinschränkung des betroffenen Fingers, welches sich selbst mit Zuhilfenahme der anderen Hand nicht überwinden lässt (26).

2.3.2 Therapie

Auch die Therapie der TVS kann man konservativ und operativ angehen. Bei kurzer Beschwerdedauer Bedarf es vorerst keiner Therapie. Hier wird eine spontane Besserung abgewartet. Falls keine Besserung eintritt, erfolgt eine Injektion mit Kortison in die Beugesehnenscheide. Die Indikationen für eine Kortisoninfiltration sind schmerzhafte Bewegungseinschränkungen und gelegentliches Schnappen. Sollte der Patient eine Operation ablehnen ist auch dies eine Indikation für die Kortisoninfiltration. Es ist zu betonen, dass es bei Kortisoninfiltrationen häufig Rezidive beobachtet werden. Führt auch die Infiltration zu keinem Therapieerfolg ist eine Operation mit Längsspaltung des Ringbandes erforderlich. Diese ist bei frustraner konservativer Therapie und abhängig vom Leidensdruck des Patienten indiziert. Hierbei ist zu erwähnen, was bereits Hoffmann 2016 beschrieb, dass ein Streckdefizit, welches bereits vor der OP bestanden hat, mit einer OP oft nicht mehr gänzlich zu beseitigen ist. Aus diesem Grund sollte eine OP bei Progredienz nicht allzu lange hinausgezögert (26).

Die Ringbandspaltung kann offen oder perkutan durchgeführt werden. Die offene Ringbandspaltung ist der Goldstandard und hat eine Erfolgsrate von bis zu 97% und eine ebenso hohe Zufriedenheitsrate (46). Bei der offenen Spaltung wird über dem MCP-Gelenk eine 15mm lange schräge Inzision durchgeführt. Danach lässt sich das A1 Ringband gleich darstellen. Mit einem Haken sollte Gefäße und Nerven weggehalten werden. Anschließend kann die Spaltung erfolgen. Es ist unbedingt darauf zu achten, dass A2 Ringband nicht zu durchtrennen, da es sonst zu einem Bogensehneneffekt und Kraftverlust kommen kann (26).

Die perkutane Operationstechnik ist erfahrenen Chirurgen vorbehalten, da es sich dabei um eine Spaltung mittels einer zwei Millimeter breiten Stichinzision handelt, und das gesamte Prozedere nicht länger als eine Minute dauert (26). Der Vorteil der perkutanen Technik liegt in eine deutlich kleineren Wunde, was ein geringeres Infektionsrisiko und schnellere Wundheilung mit sich bringt (47).

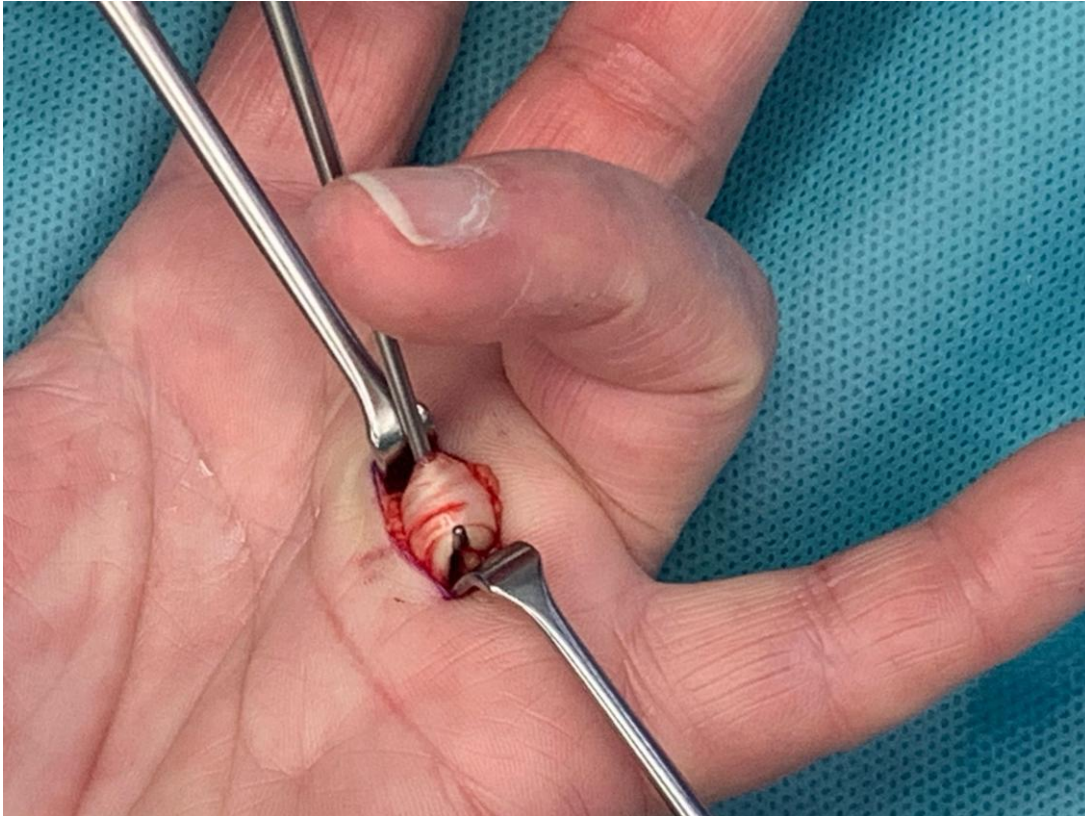


Abbildung 7: Spaltung des A1-Ringbandes bei TVS. Eigene Darstellung © Prof.Mehling

2.4 Tendovaginitis stenisans de Quervain

2.4.1 Definition

Bei der TVS de Quervain handelt es sich um eine Entzündung oder Synovialitis der Strecksehnen des M. extensor pollicis brevis und M. abductor pollicis longus über dem 1. Strecksehnenfach am Daumen. Die Ätiologie ist bisher unklar. Ausfällig ist, dass häufiger Frauen betroffen sind als Männer. Die Krankheit trifft häufig zwischen dem 30.- und 50. Lebensjahr auf. Aufgrund der Inflammation kommt es zur Schwellung der Synovialis und anschließend zur Stenosierung im 1. Strecksehnenfach (45).

2.4.2 Symptome, Diagnostik und Therapie

Das Leitsymptom ist eine Schwellung und Druckschmerz über dem processus styloideus radii bzw. an der Radialseite des Handgelenks. Die Schmerzen treten insbesondere bei Ulnarabduktion auf, beispielsweise beim Öffnen von Deckeln, Dosen oder Gefäßen. Ein Schnappen ist selten zu hören (26).

Für die Diagnosestellung führt eine körperliche Untersuchung in der Regel zur Diagnose. Bei der Inspektion fallen verstrichene Sehnenkonturen bei abduziertem Daumen auf. Zusätzlich erkennt man eine Verdickung über dem 1. Strecksehnenfach. Dieses ist auch druckschmerzhaft. Ein gängiger Test ist der sogenannte Finkelstein-Test. Hierbei übt der Patient eine aktive Ulnardeviation aus, im Anschluss führt der Untersucher eine passive Opposition des Daumens in die Hohlhand aus. Führt dies zu Schmerzen ist der Test positiv. Ein positiver Finkelstein-Test gilt als pathognomisch für TVS de Quervain. Der Test sollte immer im Seitenvergleich durchgeführt werden (26, 45).

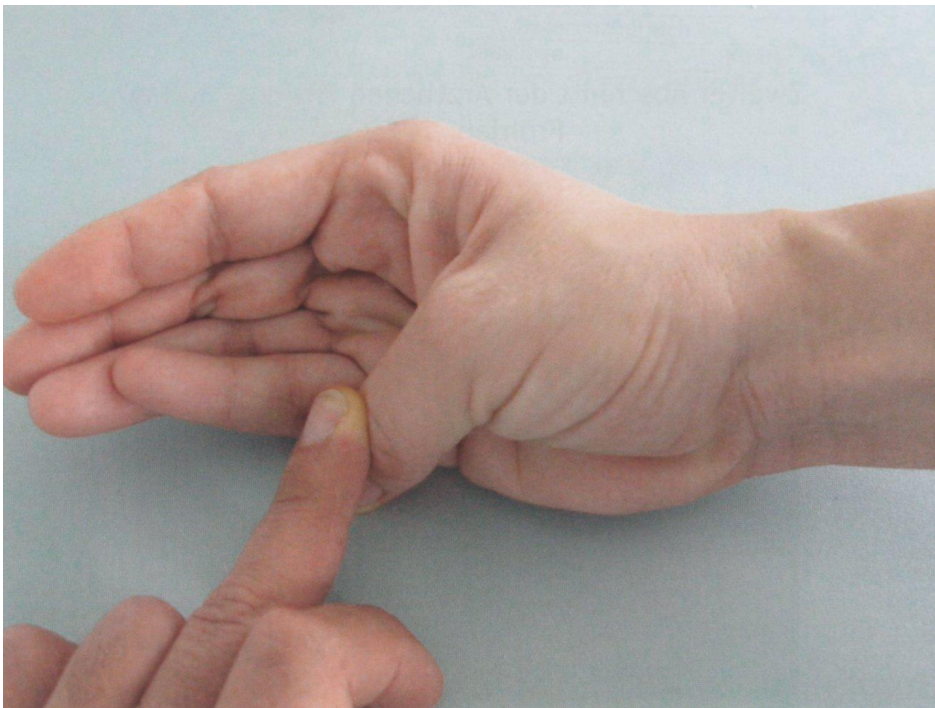


Abbildung 8: aus AMBOSS SE: Finkelstein-Test

Auch für die Therapie der TVS de Quervain ergreift man zunächst konservative Maßnahmen. Bei kurzer Anamnese beginnt man mit einer drei bis viertägigen Ruhigstellung per Gipsschiene. Hilft dies nicht weiter, ist eine Injektion mit Kortison indiziert. Falls auch diese Maßnahme kein Therapieerfolg verspricht, kann man nach einer Zeit von bis zu 6 Wochen die Indikation zur Spaltung des Sehnenfachs stellen (26). Auch hier gibt es wieder die Möglichkeit einer offenen, minimalinvasiven und endoskopischen Technik.

2.5 Wide Awake Local Anesthesia No Tourniquet (WALANT)

2.5.1 Geschichte und Ursprung

Bei handchirurgischen Eingriffen muss das Operationsfeld besonders gut eingesehen werden können. Um den Operateuren ein blutungsfreies Operationsfeld und somit einen optimalen

Überblick und Zugang zu den feinen Strukturen der Hand zu gewährleisten, wird grundsätzlich eine Blutleere im Operationsfeld hergestellt. Diese geschieht in der Regel mit einer Blutdruckmanschette, die am Oberarm angelegt wird und welche verhindern soll, dass Blut in das Operationsgebiet austritt und die Sicht verhindert.

„Wide Awake Local Anesthesia No Tourniquet“ bedeutet auf Deutsch „hellwache Lokalanästhesie ohne Blutsperre“. Wie der Name schon impliziert, handelt es sich bei WALANT um ein blutungsarmes Lokalanästhesieverfahren, bei dem zu einem Lokalanästhetikum zusätzlich hochverdünntes Adrenalin subkutan in das Operationsgebiet injiziert wird. Das Operieren am wachen Patienten ohne den Einsatz einer Blutsperre oder Narkose wird dadurch ermöglicht.

Die Entstehungsgeschichte von WALANT lässt sich auf verschiedene Faktoren und Personen zurückführen, die zur Entwicklung und Popularisierung dieser Technik beigetragen haben. Allen voran ist Donald H. Lalonde zu erwähnen. Der kanadische Handchirurg Donald H. Lalonde gilt als einer der Pioniere von WALANT. In den späten 1990er Jahren begann er, die Kombination von Lidocain und Epinephrin für Operationen an der Hand zu benutzen. Dies tat er ganz ohne die Nutzung der zu seiner Zeit standardmäßigen, gar unabdingbaren Blutsperre. Er setzte diese Technik erfolgreich in der Handchirurgie ein und entwickelte den Begriff WALANT(4).

Ein weiteres Schlüsselement für die Entwicklung von WALANT war der Sicherheitsnachweis der Verwendung von Adrenalin in den Akren. Vor etwa einem Jahrhundert entstand die Theorie, dass Adrenalin niemals in die Akren injiziert werden darf, da hier theoretisch die Gefahr von Nekrosen besteht. Diese Theorie wurde mit der Veröffentlichung des ersten amerikanischen Lehrbuchs über Handchirurgie von Sterling Brunell im Jahr 1945 gefestigt. Diese Annahme wurde aber später in mehreren Studien widerlegt (4-6). Im Folgenden Abschnitt werden die wichtigsten Studien dazu diskutiert.

Eine Studie aus dem Jahr 2007 (5) beschäftigt sich mit der Anwendung von Procain Anfang des 20. Jahrhunderts. Bis zur Verfügbarkeit von Lidocain im Jahr 1948 war Procain das einzige zugelassene lokale Anästhetikum. In der gesamten weltweiten Literatur wurden insgesamt 48 Fälle von Fingernekrosen mit Lokalanästhetika beschrieben. Diese Fälle wurden überwiegend vor 1950 dokumentiert. 21 Fälle traten auf, als Procain mit Adrenalin gemischt wurde, wobei es mehr Fälle gab, insgesamt 28 Fälle, wo Nekrosen allein mit Procain und ohne Adrenalin auftraten.

Procain hat einen pH-Wert von 3,6 und wird saurer, je länger es steht (48). 1948 gab die Food and Drug Administration (FDA) eine Warnung bezüglich Procain aus. Sie haben Procain-Ampullen mit einem pH Wert von 1 gefunden, was extrem sauer ist. Diese Ampulle wurde

einem Patienten verabreicht und verursachte Nekrosen. Darüber hinaus bestätigt eine Studie, dass man aus wissenschaftlichen Gründen abgestandenes altes Procain in Patienten injiziert hat, noch bevor es so etwas wie ein Mindesthaltbarkeitsdatum gab (49). In der Zusammenschau dieser Tatsachen wird klar, dass das saure Procain für die Entstehung der Fingernekrosen verantwortlich war. Hingegen wurde weltweit kein Fall dokumentiert, indem bei der Applikation von Lidocain mit Adrenalin Fingernekrosen entstanden sind (3).

Die nächste Studie, die den Mythos der Fingernekrosen widerlegt, ist die Studie von Lalonde im Jahr 2005 (4). Es handelt sich hierbei um eine multizentrische prospektive Studie, bei der neun Handchirurgen von sechs Zentren die Inzidenz von Fingernekrosen bei elektiven handchirurgischen Eingriffen mit Adrenalin beobachteten. Insgesamt wurden in einem Zeitraum von zwei Jahren 3110 Patienten beobachtet, welche eine Injektion von Adrenalin in niedriger Dosierung, das heißt 1:100.000 oder geringer, erhalten haben. In keinem einzigen Fall wurden Nekrosen festgestellt.

Eine weitere Studie beschreibt, dass in der Literatur insgesamt 59 berichtete Fälle von Fingerinjektionen mit Epinephrin in der Verdünnung von 1:1.000 existieren. Von den 59 Fällen gibt es keinen einzigen Fall von Fingernekrosen (50). Wenn bei einer Verdünnung von 1:1000 keine Nekrosen berichtet wurden, dann ist es sehr naheliegend, dass bei einer größeren Verdünnung von 1:100.000, wie es in WALANT der Fall ist, erst recht keine Nekrosen zu befürchten sind.

Diese Studien gelten als Meilensteine in der Geschichte der Handchirurgie. Auch andere Autoren beschreiben die sichere Anwendung von Lokalanästhesie mit Adrenalinzusatz an der Hand (51, 52). Mit dem Sicherheitsnachweis von WALANT und dem Abkommen von der Blutsperre wurde eine neue Ära in der Handchirurgie eingeläutet. Seit dem erfreut sich WALANT weltweit über immer größerer Anwendung und Beliebtheit.

2.5.2 Vorgehensweise

Je nach Operation unterscheidet sich die genaue Vorgehensweise, Menge und Injektionstechnik.

Studien haben gezeigt, dass der beste vasokonstriktive Effekt von 1:100.000 verdünntem Adrenalin im Durchschnitt etwa 26 Minuten nach Injektion eintritt (53). Diese Zeit muss vergehen, um eine optimale Sicht im Operationsfeld zu gewährleisten. Aus diesem Grund ist es gängige Praxis, dass Patienten schon vor Eintritt in den OP-Saal betäubt werden, um zeit- und kosteneffiziente Abläufe sicherzustellen.

Die gängige und von Lalonde empfohlene Dosierung beträgt 7ml Lidocain/Adrenalin pro Kilogramm Körpergewicht, dies ist eine sehr sichere Dosierung (54). Bei einem 70kg schweren Patienten wären das insgesamt bis zu 50ml zu applizierende Flüssigkeit.

Generell gibt es zwei Möglichkeiten, die Lokalanästhesie zu applizieren. Bei der konventionellen Methode wird eine 25G-Nadel benutzt und schnell appliziert. Da dies recht schmerzhaft ist haben Lalonde et al 2013 eine weitere Technik entwickelt, welche sie „blow slow before you go“ nennen und welche relativ schmerzfrei ist. Die Technik besteht aus 9 Stufen und wird wie folgt beschrieben (55):

1. Lidocain und Adrenalin mit 8,4% Bicarbonat im Verhältnis von 10:1 Puffern
2. Diese Lösung erwärmen
3. Den Patienten mit Berührung, Druck etc. an der Injektionsstelle ablenken
4. eine 27G-Nadel benutzen.
5. Die Spitze stabilisieren, d.h. die Hand abstützen, um beim Injizieren wenig mit der Hand zu wackeln
6. Die Nadel senkrecht subkutan einführen und 0,5ml applizieren, anschließend warten bis der Patient keine Schmerzen mehr spürt
7. Ein 2ml Depot spritzen, danach die Nadel langsam parallel zur Haut vorführen, spritzen und sicherstellen, dass Lokalanästhetikum-Depot der Nadelspitze voraus ist, sodass die Nadel nie nicht-betäubtes Gewebe berührt
8. Bei erneutem Einstechen den Stich innerhalb der gebleichten Gebiete setzen
9. Feedback vom Patienten einfordern

Für die OP des Karpaltunnelsyndroms werden insgesamt 20ml der Lösung benötigt. Für die Injektion verwendet der Autor die sogenannte „Hole in one“ - Technik. Diese beschreibt er in seiner Studie ausführlich (56). Man setzt den Stich zwischen N. medianus und N. ulnaris subkutan in die palmare Handgelenksfläche, etwa 5mm proximal der Handgelenksfalten. Dort appliziert man langsam 10ml der Lösung und erzeugt somit ein kleines Depot. Sollte es zu elektrisierenden Schmerzen kommen muss die Lage der Nadel korrigiert werden. Nachdem der Patient keine Schmerzen mehr angibt, wird weiter distal in der Handfläche entlang der geplanten Inzision die restlichen 10ml nach und nach appliziert. Ziel ist es, dass die Haut mit einer Breite von 5 bis 10mm von der Inzision ausgehend bleich wird. Die Betäubung und Vasokonstriktion hält etwa vier bis fünf Stunden lang an (56).

Bei einer Ringbandspaltung Bedarf es lediglich 4ml der Lösung. Hier werden jeweils 4ml der Lösung subkutan mittig unterhalb der geplanten Inzision appliziert.



Abbildung 9 : "Hole-in-one" -Technik: Injektion der Lösung und anschließende Inzision entlang der gezeichneten Linie. Eigene Darstellung © Prof. Mehling



Abbildung 10: Erfolgreiches Herbeiführen der Blutleere mittels WALANT. Eigene Darstellung © Prof. Mehling

Die Vasokonstriktion ist anhand des blassen Hautkolorits entlang der Inzision zu erkennen.



Abbildung 11: Injektionstechnik und Schnitfführung bei Spaltung des A1-Ringbandes mittels WALANT. Eigene Darstellung © Prof. Mehling

2.5.3 Aktuelle Anwendungen in der Handchirurgie

Zurzeit gibt es viele verschiedene Anwendungsmöglichkeiten sowohl an der oberen Extremität als auch an anderen Körperregionen, beispielsweise am Fuß (57). In der Handchirurgie wird WALANT seit geraumer Zeit erfolgreich für zahlreiche Operationen an der oberen Extremität angewendet. Eine Studie aus Malaysia führt insgesamt 1073 Fälle von 18 verschiedenen Prozeduren auf, welche erfolgreich mit WALANT durchgeführt wurden (58). Auszugsweise sind neben elektiven OPs wie Nervendekompressionen, TVS, Metallentfernung auch notfallmäßige oder kompliziertere Eingriffe wie Osteosynthese, Amputationen, scharfe und Stumpfe Verletzungen der Hand, Gefäßnahten, Lappenplastik, Sehnenrekonstruktion und -transfer zu nennen. Eine weitere Studie aus München aus dem Jahr 2022 beschreibt 195 Fälle von 18 verschiedene Eingriffe in elektivem Setting und 90 Fälle aus 20 Prozeduren in akutem Setting, welche allesamt mit WALANT durchgeführt wurden (59). Meunier et al. 2022 beschreibt in seiner Studie ebenfalls 12 verschiedene Prozeduren an der oberen Extremität, welche mit WALANT durchgeführt wurden (60). Demnach eignet sich WALANT für ein sehr großes Spektrum handchirurgischer Operationen, sowohl für elektive als auch für notfallmäßige Operationen und wird aktuell rund um den Globus erfolgreich angewendet.

Auch bei der Anwendung von WALANT gibt es Kontraindikationen oder Fälle, indem besondere Vorsicht geboten ist. Lokale Durchblutungsstörungen, wie beispielsweise das Raynaud-Syndrom, gelten als ungeeignet für den Einsatz von WALANT. Zudem darf laut Arzneimittelinformation grundsätzlich nicht Adrenalin bei stark kardial vorbelasteten Patienten wegen einer möglichen systemischen Wirkung und in Endstromgebieten wegen möglichen Nekrosen benutzt werden, jedoch ist Beides üblich in der Praxis und durch Studien gestützt, wie Wieschollek et al. in einer genaueren Betrachtung der Komplikationen beschreibt (59). Selbstverständlich sind Allergien zu beachten. Des Weiteren eignet sich WALANT nicht für jede Gruppe von Patienten. Patienten mit diversen Angst- oder Belastungsstörungen sind besser damit beraten, sich unter Sedierung operieren zu lassen, da sie es nicht gut vertragen könnten, bei vollem Bewusstsein operiert zu werden. Ebenso sollte WALANT bei Patienten mit kognitiven Einschränkungen mit Bedacht angeboten werden, da die intraoperative Compliance nicht gewährleistet werden kann (61). Nicht zuletzt kommt es auf die Präferenz des Arztes an. Nicht jeder Arzt möchte während der OP eine interaktive Diskussion mit dem Patienten führen. Des Weiteren sollte vor der Injektion mit Adrenalin kontrolliert werden, ob die Finger gut durchblutet sind. Ist dies nicht feststellbar, empfiehlt es sich nicht zusätzlich Adrenalin zu injizieren. Letztlich sollte der Arzt mit der Anwendung des Antidots Phentolamin vertraut sein (62).

2.5.4 Vorteile

WALANT bietet erhebliche und entscheidende Vorteile gegenüber den herkömmlichen Anästhesiemethoden. Dadurch dass keine Blutsperre und Monitorüberwachung erforderlich sind, entfällt die Notwendigkeit eines Anästhesisten und der gesamten präoperativen und intraoperativen Diagnostik. Eine intraoperative Überwachung ist nicht erforderlich, da nur Lidocain und Adrenalin eingesetzt werden. Beide Medikamente werden seit Jahrzehnten in Zahnarztpraxen auf der ganzen Welt problemlos und ohne Überwachung eingesetzt (63). Der Gang zum Handchirurgen gleicht dem Gang zum Zahnarzt. Nach der Operation können die Patienten nach Hause gehen, ohne das Abklingen einer Narkose abwarten zu müssen. Dadurch, dass es keine Narkose gibt, entfällt auch jegliches Narkoserisiko. Patienten müssen keine Nebenwirkungen wie Übelkeit, Erbrechen oder Schwindel fürchten. Ebenfalls sehr komfortabel für die Patienten ist, dass sie nach dem Eingriff keine häusliche Überwachung benötigen oder anderweitig abhängig oder eingeschränkt sind. Ein weiterer große Vorteil ist, dass Patienten keine präoperative Diagnostik, wie EKG oder Blutabnahmen, benötigen. Dies spart wertvolle Ressourcen ein und spart den Patienten einen zusätzlichen Besuch im Krankenhaus. WALANT ist im Gesamten zeit- und kostensparender und weniger aufwändig für den Patienten.

Auch für die Ärzteschaft und das Gesundheitssystem bringt WALANT erhebliche Vorteile mit sich. Prozeduren können nun wesentlich effizienter und kostengünstiger durchgeführt werden. Da kein Anästhesist benötigt wird spart man diese Personalkosten. Prozeduren kosten weniger Zeit, dadurch ist ein höherer Patientenumsatz möglich. Auch muss kein OP-Saal mitsamt Personal blockiert werden. Diese stehen nun anderen Operationen zur Verfügung. Da Patienten keine Narkose erhalten müssen diese nicht mehr nachbetreut werden (62).

Ein weiterer entscheidender Vorteil ist, dass man bereits intraoperativ den Behandlungserfolg überprüfen kann, da die Patienten wach sind, die Finger bewegen können und den Anweisungen der Chirurgen Folge leisten können. Nach einer aktuellen Studie verbessert diese Möglichkeit das Outcome der OPs signifikant (64).

Leider beherbergt WALANT einen entscheidenden Nachteil, und zwar ist es die Wartezeit bis zum Wirken der Betäubung. Da bis zum Wirkungseintritt mindestens 30 Minuten vergehen können muss der Patient vor dem Eintritt in den OP betäubt werden. Um effizient operieren zu können bedarf es einer Optimierung des Ablaufs der Arbeitsschritte von Injektion bis zur Operation, was eine Herausforderung für das medizinische Personal darstellen kann.

2.6 Die Blutsperrung am Oberarm (Tourniquet)

Eine Blutsperrung stellt eine mechanische Vorrichtung dar, die in Form einer aufblasbaren Manschette gestaltet ist, ähnlich einer Blutdruckmanschette. Diese Manschette wird am Oberarm angelegt und durch das Aufpumpen mit Luft unterbricht sie während operativer Eingriffe die Blutversorgung, um den Chirurgen eine optimale Sicht in den Situs zu gewährleisten. Der benötigte Druck für eine suffiziente Blutleere ist abhängig vom systolischen Blutdruck des Patienten. Die Literatur empfiehlt einen Druck von etwa 75 -100 mmHg über dem systolischen Blutdruck des Patienten, jedoch darf der Manschettendruck nie 250mmHg übersteigen (65). Die Blutsperrung soll maximal 120 Minuten lang angelegt werden. Sollte die Operation länger als 120 Minuten anhalten, muss die Manschette für etwa 15 min entlüftet werden, damit keine Schäden am Patienten verursacht werden. Dies ist bei KTS oder TVS selten der Fall. Mögliche Komplikationen, die insbesondere bei zu langer Anlagedauer auftreten, und durch Druck auf das Gewebe entstehen, sind unter anderem das Post-tourniquet-Syndrom (PTS) , Hautabreibungen oder Drucknekrosen, Nervenschäden oder kardiovaskuläre Probleme (65).

Im Vordergrund der vorliegenden Studie steht die Überprüfung der Patientenzufriedenheit. Mehrere Autoren haben sich bereits mit dem Thema Patientenkomfort und Tourniquet beschäftigt. Ralte et al. (2010) (1) und Gunasagaran et al.(2017) (66) beschreiben, dass das Tourniquet den Patienten erheblichen Diskomfort verursacht. Letzterer beschreibt, dass

Patienten in der Tourniquet – Vergleichsgruppe mehr Schmerzen während der Behandlung angeben als in der WALANT-Vergleichsgruppe. Die Schmerzen bzw. der Diskomfort sei hauptsächlich dem Tourniquet zuzuschreiben. Ebenso spielt die Dauer der Anlage eine Rolle, inwieweit die Patienten die Schmerzen tolerieren können. Hierbei wird die Schmerztoleranz als maximale Zeit definiert, die die Patienten an Schmerzen ertragen können. Diese Zeit unterscheidet sich von Patienten zu Patienten. Maury et al. (2002) Beschreibt in seiner Studie eine durchschnittliche maximale Zeit von 18 Minuten, wogegen Hagenouw et al. (1986) die durchschnittliche maximale Zeit mit 31 Minuten beziffert (67) (68).

2.7 Weitere Anästhesiemethoden

2.7.1 Allgemeinanästhesie

Die Allgemeinanästhesie, umgangssprachlich auch Vollnarkose genannt, dient zur temporären und reversiblen Ausschaltung des Bewusstseins bei Operationen (69). Die Intubationsnarkose ist das Standardverfahren der Allgemeinanästhesie. Während der Intubationsnarkose ist das Bewusstsein vollständig ausgeschaltet. Die Komponenten der Allgemeinanästhesie bestehen aus Hypnose, Analgesie, Reflexdämpfung, Amnesie und Muskelrelaxierung. Um diese Ziele zu erreichen, kommen bestimmte Medikamente zum Einsatz. In der Regel werden dafür Anästhetika, Opioide und Muskelrelaxanzien kombiniert verabreicht. Durch den Einsatz dieser Medikamente kommt es zum Aussetzen der Eigenatmung des Patienten. Um die suffiziente Beatmung des Patienten sicherzustellen wird ein sogenannter Tubus in die Luftröhre eingeführt und an ein Beatmungsgerät angeschlossen, welche die Atmung für den Patienten übernimmt. Alternativ kann anstelle eines Tubus auch eine Larynxmaske eingesetzt werden, diese dient ebenfalls der Atemwegssicherung.

Intubationsnarkosen sind heutzutage sehr risikoarm. Häufigere Nebenwirkungen sind Schluckbeschwerden und Heiserkeit. Aufgrund der eingesetzten Medikamente kommt es ebenso zu Übelkeit oder Erbrechen. Ebenso kann es zu Zahnschäden kommen (70).

2.7.2 Intravenöse Regionalanästhesie

Bei der intravenösen Regionalanästhesie, auch Bierblock genannt, wird Lokalanästhetikum intravenös in den Arm injiziert. Die Wirkung der intravenösen Regionalanästhesie entsteht durch Diffusion des Lokalanästhetikums aus dem Gefäßsystem in das Gewebe. Hierfür muss zwingend eine Blutleere und eine Blutsperrung angelegt werden. Diese Form der Anästhesie ist für kurze Eingriffe an der Hand und am Unterarm geeignet (71).

2.7.3 Axillärer Plexus

Die axilläre Plexusblockade ist eine Nervenblockade, welche routinemäßig durchgeführt wird. Vorzugsweise führt man die Punktion mit Zuhilfenahme eines Ultraschallgeräts durch, weil dadurch jeder einzelne Nerv gut identifiziert und mit Lokalanästhetikum umspült werden kann (72). Das Prinzip dieser Regionalanästhesie beruht auf die Blockade der peripheren Nerven nach Abgang aus dem Plexus brachialis. Hier können zuverlässig die N. radialis, N. medianus, N. ulnaris und N. cutaneus antebrachii medialis blockiert werden. Aus diesem Grund eignet es sich für Operationen unterhalb des Ellenbogens und der Hand. Lehrbücher beschreiben, dass der axilläre Plexusblock keine speziellen, sich nur aus diesem Zugangsweg ergebende Kontraindikationen besitzt und auch keine speziellen Komplikationen oder Nebenwirkungen besitzt (72). Für den genauen Ablauf der ultraschallgestützten Punktion verweisen wir auf die einschlägige Literatur.

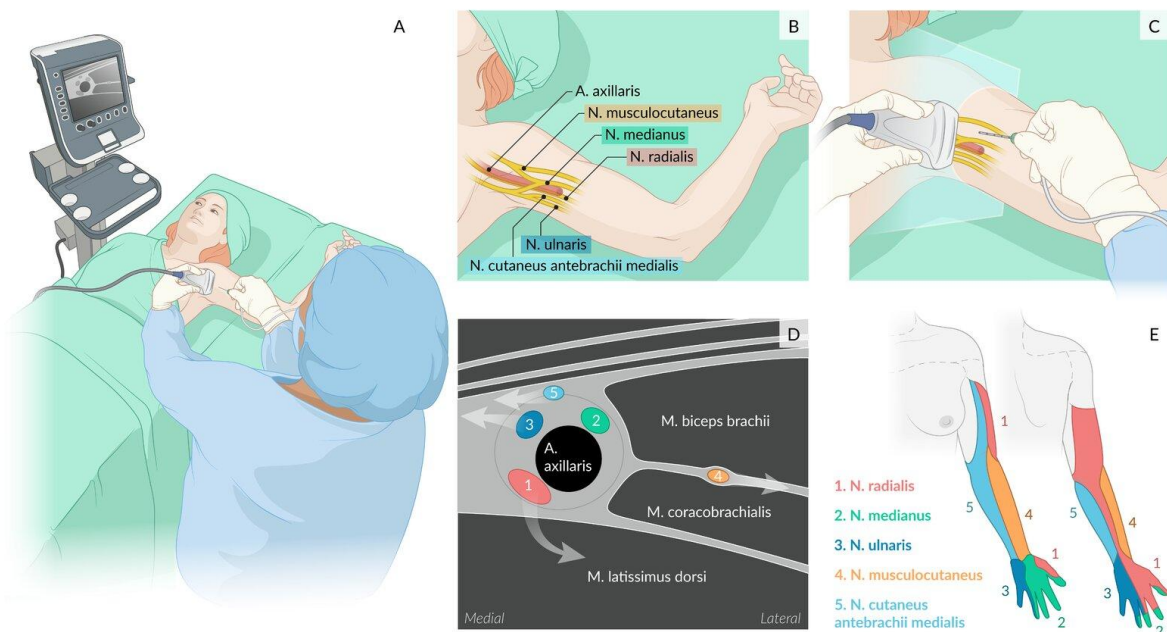


Abbildung 12: aus AMBOSS SE, Wissen@Amboss- Regionalanästhesie: Schematische Darstellung eines axillären Plexusblocks

2.8 Die Theorie der Patientenzufriedenheit

2.8.1 Patient Reported Outcome Measures (PROMS)

In der heutigen Medizin ist die Verwendung von Fragebögen zur Messung von Behandlungserfolgen oder zum Vergleich von Studienergebnissen unabdingbar. Seit über zwei Jahrzehnten wird an einer einheitlichen Lösung zur Messung der Patientenzufriedenheit

geforscht. Hierzu hat sich eine erfolgsversprechende Initiative namens PROMS (Patient Reported Outcome Measures) hervorgetan. Sie „übertragen die von Patienten wahrgenommenen Ergebnisse in einen objektiv messbaren Rahmen“ und dienen dazu, „den von Patienten subjektiv wahrgenommenen Gesundheitszustand im Verlauf oder nach einer Behandlung mess- und vergleichbar zu machen.“ (73)

2.8.2 Der Begriff Patientenzufriedenheit

Um den Begriff ‚Patientenzufriedenheit‘ einzuordnen, muss zuerst die Bezeichnung ‚Zufriedenheit‘ näher bestimmt werden. Es gibt verschiedene Definitionen von Zufriedenheit. Der einflussreiche Philosoph Immanuel Kant beschreibt Zufriedenheit folgendermaßen: „die ganze Zufriedenheit beruht nicht auf den Vorfällen und Gegenständen, sondern auf die Art, wie der Mensch die Dinge aufnehmen, und von welcher Seite er sie ansehen will.“ (74). Himmelmann beschreibt in ihrem Buch „Kants Begriff des Glücks“, dass Zufriedenheit ein Leiden nicht ausschließt, das heißt, dass der Mensch trotz Leid zufrieden sein kann (75). Sie ergänzt, dass die Steigerung von Zufriedenheit Glück ist. Glück ist ein schwer zu fassender Begriff und kann als eigene Wissenschaft angesehen werden.

Den Beschreibungen ist zu entnehmen, dass Zufriedenheit ein abstraktes, subjektives, philosophisches und mehrdimensionales Phänomen ist. Genau darin liegt die Schwierigkeit in der Erfassung der Patientenzufriedenheit. Bisher gibt es für die Patientenzufriedenheit keine wissenschaftliche und allgemein anerkannte Definition (76). Zink et al. bestätigen in ihrer Studie, dass es keinen Konsens über die Definition der Zufriedenheit gibt, und begründen diesen Umstand mit der Unterschiedlichkeit der bisherigen Untersuchungen (77): Eine Metaanalyse von Hall und Dornan stellte fest, dass von 221 Untersuchungen in 75 % aller Fälle andere, zuvor nicht benutzte Messinstrumente zur Messung der Zufriedenheit genutzt wurden (78).

Zink et al. beschreiben weiter, dass es in der Literatur viele Bemühungen gibt, eine allgemein anerkannte Definition zur Patientenzufriedenheit zu erstellen. Als Annäherung wird die besser erforschte und etabliertere Kundenzufriedenheit herangezogen und der Patient als Kunde angesehen. Zink et al. fassen zusammen, dass die Patientenzufriedenheit ein Maß für die Erfüllung von Patientenerwartungen als Kunde medizinischer Leistungen ist (77).

2.8.3 Warum ist Patientenzufriedenheit bedeutsam?

Die Patientenzufriedenheit hat besonders im Dienstleistungszeitalter immer mehr an Bedeutung gewonnen. Trotz erfolgreicher Behandlung und guter medizinischer Ergebnisse

können Patienten mit der Behandlung unzufrieden sein. Im Gegenzug bestätigen Studien, dass eine höhere Zufriedenheit zu einem besseren Behandlungserfolg führt (79). Dies liegt darin begründet, dass zufriedene Patienten eine höhere Compliance aufweisen und motivierter sind, an ihrem Behandlungserfolg teilzunehmen und positiv mitzuwirken. Dies stellt das Hauptargument aus der medizinischen Perspektive dar. Abgesehen vom medizinischen Aspekt weisen Krankenhäuser und Praxen unternehmerische Strukturen auf und handeln dementsprechend. Albrecht und Zemke fanden heraus, dass ein zufriedener Kunde seine positive Erfahrung mit durchschnittlich drei weiteren Personen teilt, aber ein unzufriedener Kunde mit etwa neun Personen. Etwa ein Zehntel dieser unzufriedenen Patienten teilt seine schlechten Erfahrungen sogar mehr als 20 Personen mit (80). Darüber hinaus profitieren Krankenhäuser und Praxen von den Rückmeldungen der Patienten, indem sie auf Mängel hinweisen, Verbesserungsvorschläge einbringen und so die Qualität der innerbetrieblichen Abläufe verbessern.

2.8.4 Dimensionen der Patientenzufriedenheit

Hall und Dorner konnten in ihrer Metaanalyse bezüglich der Patientenzufriedenheit insgesamt zwölf verschiedene Dimensionen zur Erfassung der Zufriedenheit herausfinden (78). Diese bestehen aus: Menschlichkeit, Information, technische Kompetenz, Erreichbarkeit und Verfügbarkeit, Umgang mit nichtmedizinischen Problemen, Infrastruktur, Bürokratie, Heilungsverlauf, Endergebnis, Gesamtqualität und Kosten. Jede aufgezählte Eigenschaft stellt eine Variable dar, an der die Patienten ihre Zufriedenheit festmachen. Nicht jede Studie bedient sich aller Dimensionen. Etwa die Hälfte der untersuchten Studien prüfte zwei bis vier der oben aufgezählten Variablen.

2.8.5 Messung der Patientenzufriedenheit und PROMS

In der heutigen Medizin ist die Verwendung von Fragebögen zur Messung von Behandlungserfolgen oder um Studienergebnisse zu vergleichen unabdingbar. Ebenso wie es bisher keinen Konsens hinsichtlich der Definition der Patientenzufriedenheit gibt, herrschte auch wenig Einigkeit über einen geeigneten, allgemein anerkannten Fragebogen. Zink et al. beschreiben in seiner Studie, dass seit mehreren Jahren die Entwicklung eines einheitlichen Fragebogens gefordert und daran geforscht wird. Ein Problem liegt jedoch darin, dass Autoren Antworten auf eine spezifische Fragestellung suchen und nicht an einer allgemeinen Lösung arbeiten. Das hat zur Folge, dass es viele verschiedene Lösungsansätze gibt, die sich parallel weiterentwickeln, aber zu keinem gemeinsamen Resultat führen (77).

Mittlerweile hat sich hierzu die in Kapitel 2.8.1 erwähnte erfolgsversprechende Initiative PROMS hervor getan. Sie „übertragen die von Patienten wahrgenommenen Ergebnisse in einen objektiv messbaren Rahmen“ und dienen dazu, „den von Patienten subjektiv wahrgenommenen Gesundheitszustand im Verlauf oder nach einer Behandlung mess- und vergleichbar zu machen.“ (73)

Mit der Initiierung von PROMS wurde eine zukunftsweisende Lösung zur Entwicklung eines allgemein anerkannten Systems zur Messung und Objektivierung der Patientenzufriedenheit implementiert. Der Entwicklung von PROMS stehen noch einige Herausforderungen entgegen. Hierzulande sind die Akteure stark fragmentiert, zudem fehlt es an Vernetzung untereinander und an einem gesundheitspolitischen Rahmen (73). Fest steht, dass PROMS in Zukunft eine immer größere Rolle spielen wird. Wie erfolgreich das Verfahren sein wird, bleibt daher in noch durchzuführenden Studien abzuwarten.

Im Allgemeinen wird die Zufriedenheit mittels Fragebögen ermittelt. Patienten erhalten vor, während oder nach einer Untersuchung den Fragebogen und müssen ihn ausfüllen. Gängige Praxis ist es auch, dass Patienten nachträglich angerufen und befragt werden. Im Folgenden werden gängige Methoden zur Erfassung von subjektiven Variablen vorgestellt.

VAS: Die visuelle Analogskala (VAS) ist die einfachste Methode zur Erfassung von Daten in einem Fragebogen. Hierbei handelt es sich um einen Strahl, dessen Endpunkte Extreme einer Qualität darstellen, beispielsweise kein Schmerz und maximaler Schmerz. Der Patient schätzt seine Antwort ein und setzt ein Kreuz an der Stelle des Balkens, die seiner Empfindung entspricht. Meistens wird der Balken in zehn Abschnitte eingeteilt, jedem Bereich wird die Abbildung eines Smileys zugeordnet, das das jeweilige Maß visualisieren soll. Ein Vorteil an dieser Methode ist, dass daraus stetige Variablen generiert werden können. Außerdem ist sie für den Patienten sehr leicht verständlich.

Die numerische Analogskala (NAS) funktioniert nach demselben Prinzip, nur werden Nummern anstelle von Visualisierungen benutzt.

Die Likert-Skala ist nach dem Sozialforscher Rensis Likert benannt. Hierbei werden den Befragten verschiedene Antwortmöglichkeiten zu einer Frage oder Aussage vorgegeben, die in verschiedene Zustimmungsgrade unterteilt werden. Meistens gibt es eine fünfstufige Skala mit neutraler Antwort oder vier Stufen ohne neutrale Antwort. Eine Studie zeigte, dass eine Abstufung von fünf bis sieben Kategorien die besten Resultate hervorbringt (81). Der Vorteil an dieser Methode ist, dass die Antwortmöglichkeiten gleich große Intervalle zueinander haben und daher eine statistische Auswertung vereinfacht wird. Im Fragebogen der vorliegenden Studie wurde diese Methode überwiegend eingesetzt.

Ebenso ist es möglich, nur die beiden Antwortmöglichkeiten ‚Ja‘ oder ‚Nein‘ vorzugeben. Dies ist sinnvoll, falls eine definitive Stellungnahme gewollt ist.

Freitextantworten sind theoretisch auch möglich, erschweren die statistische Auswertung aber deutlich.

2.8.6 Probleme bei der Definition und der Messung der Patientenzufriedenheit

Wie bereits in Kapitel 2.8.2 erwähnt, handelt es sich bei der Patientenzufriedenheit um einen multidimensionalen Begriff, der subjektiv interpretiert werden kann. Ebenso gibt es keinen allgemein anerkannten Index, wie Patientenzufriedenheit gemessen werden kann. Die Herausforderung liegt in dem Anspruch, qualitative Emotionen in quantitative Variablen zu übersetzen, was grundsätzlich schwierig ist und das größte Problem bei der Messung der Zufriedenheit darstellt.

Die Messung der Patientenzufriedenheit wird von vielen Störgrößen beeinflusst. Eine Störgröße ist die kognitive Dissonanz, die Patienten im Laufe ihrer Behandlung entwickeln. Möller berichtet in seiner Studie, dass Patienten trotz positiver Bewertungen doch deutliche und detaillierte Kritik äußerten. Diese Unstimmigkeit erklärt er dadurch, dass sich Patienten trotz Überforderung, Unkenntnis und unerfüllten Erwartungen in die Rolle des zufriedenen Patienten fügen, damit das Gefühl des Ausgeliefertseins erträglicher wird. Solange nichts Dramatisches passiert, bleibt der Patient gefügig in dieser Rolle (82).

Ein weiteres Problem bei der Messung der Patientenzufriedenheit ist, dass negative Erfahrungen eher und leichter in Erinnerung bleiben als positive Erlebnisse (78). Je länger das Ereignis in der Vergangenheit liegt, desto eher neigen Patienten dazu, nur ihre negativen Erfahrungen mitzuteilen. Die Ergebnisse werden dementsprechend verzerrt.

Es gibt viele weitere Faktoren, die das Ergebnis von Fragebögen beeinflussen können. Beispielsweise sind ein generelles Desinteresse und mangelnde Kompetenz aufzuführen. Auch sind nicht alle Patienten in der Lage, die Fragen richtig zu verstehen, oder haben eine gewisse Tendenz zur Mitte. Auch beantworten Patienten die gleichen Fragen verschieden, wenn sie zu einem anderen Zeitpunkt gestellt werden. All diese Aspekte müssen bei der Interpretation von Resultaten der Fragebögen berücksichtigt werden.

3 Material und Methoden

3.1 Studiencharakteristika

Bei dieser Studie handelt es sich um eine beobachtende, retrospektive Multicenter-Kohortenstudie mit retrospektiver Erhebung der Patientenzufriedenheit mittels eines selbst erstellten Fragebogens zur Erfassung der Patientenzufriedenheit. Alle Patienten wurden im Zeitraum von Juli 2020 bis Juli 2022 im Zentrum für Orthopädie und Unfallchirurgie der Universitätsmedizin Mainz und im medizinischen Versorgungszentrum am St-Vinzenz Krankenhaus Sektion Handchirurgie in Hanau mit den Krankheitsbildern KTS und TVS behandelt.

3.2 Patientenkollektiv

3.2.1 Untersuchungszeitraum

Es wurden Patienten erfasst, die im Zeitraum von Juli 2020 bis Juli 2022 im MVZ am St-Vinzenz Krankenhaus Sektion Handchirurgie in Hanau sowie der Universitätsmedizin Mainz aufgrund eines Karpaltunnelsyndroms oder einer Tendovaginitis stenosans handchirurgisch behandelt wurden. Die Eingriffe erfolgten unter Verwendung der WALANT-Technik, des axillären Plexusblocks, der Allgemeinanästhesie und der intravenösen Regionalanästhesie. WALANT wurde ausschließlich im MVZ am St-Vinzenz Krankenhaus Hanau durchgeführt, die intravenöse Regionalanästhesie ausschließlich an der Universitätsmedizin Mainz. Die Daten der Patienten wurden mithilfe des Computerprogramms „SAP“, das Patienteninformationen verwaltet, sowie des ICD-10-Diagnoseschlüssels für die entsprechenden Krankheitsbilder erfasst. Nachdem das passende Patientenkollektiv mithilfe der oben genannten Verfahren zusammengestellt wurde, wurden die entsprechenden Patientenakten aus den Archiven der jeweiligen Kliniken angefordert und geordnet. Im Zeitraum von Januar 2023 bis Oktober 2023 wurden sämtliche Items aus den relevanten Krankenakten, den Operationsberichten sowie durch telefonische Interviews anonymisiert bzw. pseudonymisiert erfasst. Die Erhebung des Fragebogens erfolgte mittels telefonischer Interviews. Hierbei kam ein selbst erstellter, nicht validierter Fragebogen, welcher die aktuellen Literaturerkenntnissen berücksichtigt, zur Anwendung (77). Zur Bewertung der Schmerzen wurde eine visuelle Analogskala verwendet.

3.2.2 Ein- und Ausschlusskriterien

In die Studie wurden volljährige Erwachsene eingeschlossen, die im Zeitraum Juli 2020 bis Juli 2022 an der Universitätsmedizin Mainz und im MVZ am St. Vinzenz Krankenhaus in Hanau an mindestens einer Hand wegen eines Karpaltunnelsyndroms oder eines schnappenden Fingers operiert wurden. Auch Patienten, die mehrmals oder wegen beiden Krankheiten operiert wurden, sind in die Studie miteingeschlossen worden. Um eine Patientenkohorte mit möglichst ähnlichen Ausgangssituationen und Erfahrungen sicherzustellen und Störeffekte geringzuhalten, wurden strenge Ausschlusskriterien festgelegt. Patienten mit folgenden Merkmalen wurden von der Studie ausgeschlossen:

1. Minderjährige Patienten
2. Rezidive/Revisionsoperationen nach Operation in externen Kliniken
3. Patienten, die parallel wegen eines M.Dupuytren operiert wurden
4. Patienten, die parallel an der Loge de Guyon operiert wurden
5. Patienten, die parallel eine Arthrodesse oder Arthrolyse erhielten
6. Patienten, bei denen parallel ein Weichteiltumor entfernt wurde oder Spongiosa entnommen wurde
7. Patienten, bei denen gleichzeitig Frakturen versorgt wurden

Bei allen Patienten, welche die Einschlusskriterien erfüllten, erfolgte die anschließende Erhebung der subjektiven Zufriedenheit mittels des bereits erwähnten Fragebogens. Die Kontaktaufnahme und Datenerhebung erfolgte telefonisch unter der im Patienteninformationssystem hinterlegten Telefonnummer.

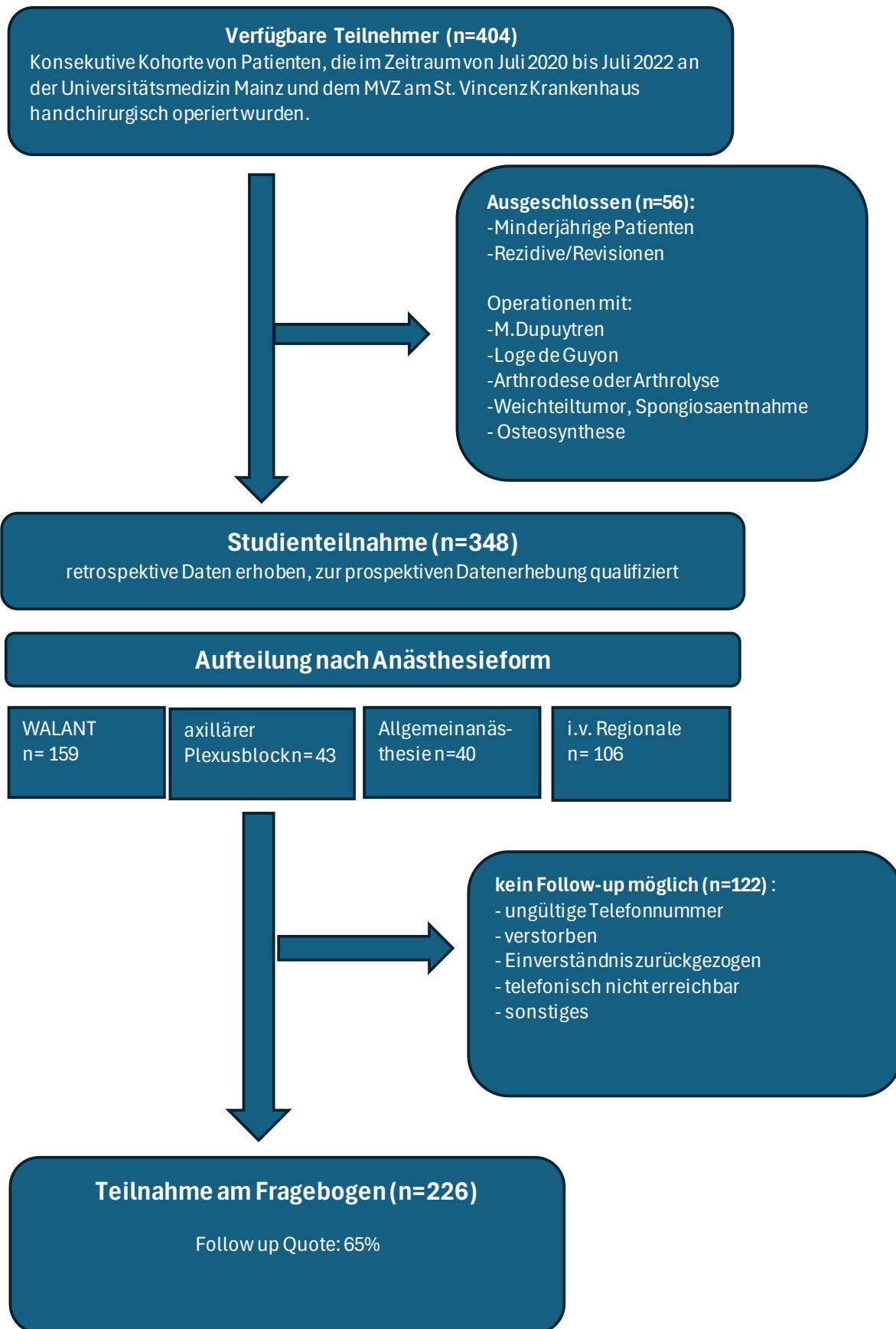


Tabelle 1: Flussdiagramm der Patientenrekrutierung

3.3 Datenerhebung

3.3.1 Retrospektive Datenerhebung

Es wurden folgende Parameter erhoben:

Demographische Patientendaten	Alter Geschlecht Größe Gewicht Beruf Dominante Hand
Klinische Angaben	Erkrankung Seite der Erkrankung Beschwerdedauer Vorerkrankungen Begleiterkrankungen BMI
Präklinische Angaben	Blutverdünnung Medikamentöse Therapie DML
Daten zur Therapie	Vorbehandlung mit Cortison Schmerzmedikation AU-Tage Krankengymnastik
Daten aus dem OP-Bericht	Schnitt-Naht-Zeit Dauer der Blutleere Simultaneingriffe Anästhesieform

Outcome	Komplikationen Funktionseinschränkungen Dauer Nachuntersuchungszeitraum Fingerstreckung 1 und 14 Tage post-OP Faustschluss 1 und 14 Tage post-OP
----------------	--

Tabelle 2: Variablen der retrospektiven Datenerhebung

3.3.2 Fragebogen

Zur Erfassung der Patientenzufriedenheit wurde ein selbst erstellter, nicht validierter Fragebogen, welcher die Erkenntnisse der aktuellen Literatur verwendet, genutzt. Der Fragebogen besteht aus insgesamt 13 Fragen. Zwei der 13 Fragen zielen auf spezifische Charakteristika der jeweiligen Anästhesieform ab, wobei es zwei Version gibt: Version A und B. Die beiden Versionen wurden in ihrer Formulierung leicht modifiziert, um eine bessere Gegenüberstellung der Methoden zu ermöglichen.

Für die Fragen 1-9 sollten die Patienten auf einer Skala von 1 bis 5 einen Wert wählen, wobei 1 „wenig“ darstellt und 5 „viel“. Für die Auswertung des Fragebogens wurde der Mittelwert aller vergebenen Punkte ermittelt. Anschließend wurde ein Mittelwertvergleich mittels dem Man-W-U-Test durchgeführt. Hierfür wurde die WALANT Methode mit jeweils einer der alternativen Anästhesieformen verglichen. Insgesamt ergeben sich damit 3 paarweise Vergleiche für die jeweilige Frage. Das Signifikanzniveau wurde auf $p=0,05$ festgelegt.

Die Fragen 10, 11 und die Zusatzfrage gehen auf spezielle Unterschiede zwischen den Anästhesieformen ein und untersuchen diese Unterschiede. Diese Fragen zielen auf die Möglichkeit der Patientenedukation ab. Nur Patienten, die mit WALANT operiert wurden, können im Gegensatz zu den anderen Patienten, ihre Hand bewegen und so den Anweisungen der Operateure folgen. Es soll untersucht werden, wie sich die subjektive Wahrnehmung der Patienten mit dieser Form der Arzt-Patienten-Kommunikation gestaltet und inwiefern die Patienten die intraoperative Patientenedukation annehmen.

Eine Kopie des Fragebogens befindet sich im Anhang.

3.4 Primäre und Sekundäre Zielgrößen

Primäres Ziel dieser Studie ist der Vergleich der postoperativen subjektiven Patientenzufriedenheit zwischen der WALANT-Methode und den konventionellen Anästhesiemethoden. Die subjektive Zufriedenheit wurde anhand der postoperativen Schmerzintensität, des Wohlbefindens und des Patientenkomforts sowie des eigens dafür entworfenen Fragebogens ermittelt. Objektive Daten wurden aus den Operationsberichten erhoben.

Zu den sekundären Zielen dieser Studie gehört es, Nebeneffekte der WALANT-Technik zu ermitteln sowie die Rolle der intraoperativen Patientenaufklärung im Behandlungserfolg zu untersuchen. Zudem wurde der Outcome der Techniken näher beleuchtet und gegenübergestellt. Hierzu dienen der Bewegungsumfang der Hand, erfasst durch die Möglichkeit des Faustschlusses, Anzahl der Revisionsoperationen sowie Komplikationen, das Vorhandensein von Simultaneingriffen, Dauer der Blutleere und Vorerkrankungen und Vormedikationen. Zudem berücksichtigten wir den postoperativen Schmerzmittelbedarf, ob eine intraoperative Patientenedukation stattfand und ob Bereitschaft bestehe, sich mit dem gleichen Anästhesieverfahren erneut operieren zu lassen.

3.5 Statistische Methoden

Zu Beginn der Studie und noch vor der Datenerhebung erfolgte eine Beratung hinsichtlich der durchzuführenden statistischen Tests durch die Mitarbeiter des Instituts für medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz (IMBEI). Ebenso erfolgten Beratungen und Hilfestellungen bei der Interpretation der Ergebnisse.

Die Daten, die aus dem klinikinternen Informationssystem erhoben wurden, wurde zunächst pseudonymisiert und anschließend in das Programm „Microsoft Excel“ eingepflegt. Dasselbe gilt für die Ergebnisse des Fragebogens.

Die statistische Analyse der definierten Parameter und ihrer Zusammenhänge erfolgte mithilfe des Statistikprogramms „IBM SPSS“. Hierbei handelt es sich um ein Programmsystem, welches der Datenverarbeitung und der statistischen Analyse dient. Es ermöglicht die Organisation von Daten, die Anwendung einfacher und komplexer statistischer Verfahren sowie die Erstellung maßgeschneiderter Tabellen und Grafiken. Diese ist im Netz der Universitätsmedizin lizenziert für Mitarbeiter verfügbar. Für die Erstellung der Graphen wurde ebenfalls Microsoft Excel benutzt.

Mit Hilfe von SPSS wurden statistische Kennzahlen berechnet, Korrelationen mit T-Tests, U-Tests und Chi²-Tests geprüft und einfache Häufigkeiten ermittelt. Ebenso erfolgte die Berechnung von Korrelationen nach Spearman und Pearson. Ergebnisse galten dann als statistisch signifikant, wenn der p-Wert $< 0,05$ betrug.

Der Fragebogen wurde mit dem Mann-Whitney-U Test ausgewertet. Hier wurde die WALANT Methode jeweils der alternativen Methode gegenübergestellt, somit erfolgten für jede Frage jeweils drei paarweise Gegenüberstellungen. Das Signifikanzniveau des Mittelwertvergleichs wurde auf $p < 0,05$ festgelegt.

Für alle quantitativen Merkmale wurden statistische Kennzahlen berechnet. Dabei wurden sowohl Lage- als auch Streuungsmaße ermittelt. Die ermittelten Lagemaße umfassen den Mittelwert und den Median. Als Streuungsmaße wurden die Standardabweichung, das Minimum und das Maximum erfasst.

4 Ergebnisse

4.1 Retrospektiver Teil der Analyse und deskriptive Statistik

4.1.1 Demographische Patientendaten und – charakteristika

Insgesamt wurden 348 Patienten in die Studie eingeschlossen. Von 348 Patienten waren 231 (66,4%) Patienten weiblich und 117 (33,6%) Patienten männlich. Der jüngste Patient ist weiblich und 23 Jahre alt, der älteste Patient ist ebenfalls weiblich und 92 Jahre alt. Der Mittelwert des Alters der männlichen Patienten beträgt 62,75 Jahre, mit einem Minimum von 27 und Maximum von 87. Die Standardabweichung beträgt 12,91 Jahre. Der Mittelwert der weiblichen Patienten beträgt 61,0 Jahre, mit einem Minimum von 23 Jahren und Maximum von 92 Jahren. Die Standardabweichung beträgt 14,0 Jahre. Das Alter der Patienten beider Geschlechter ist normalverteilt.

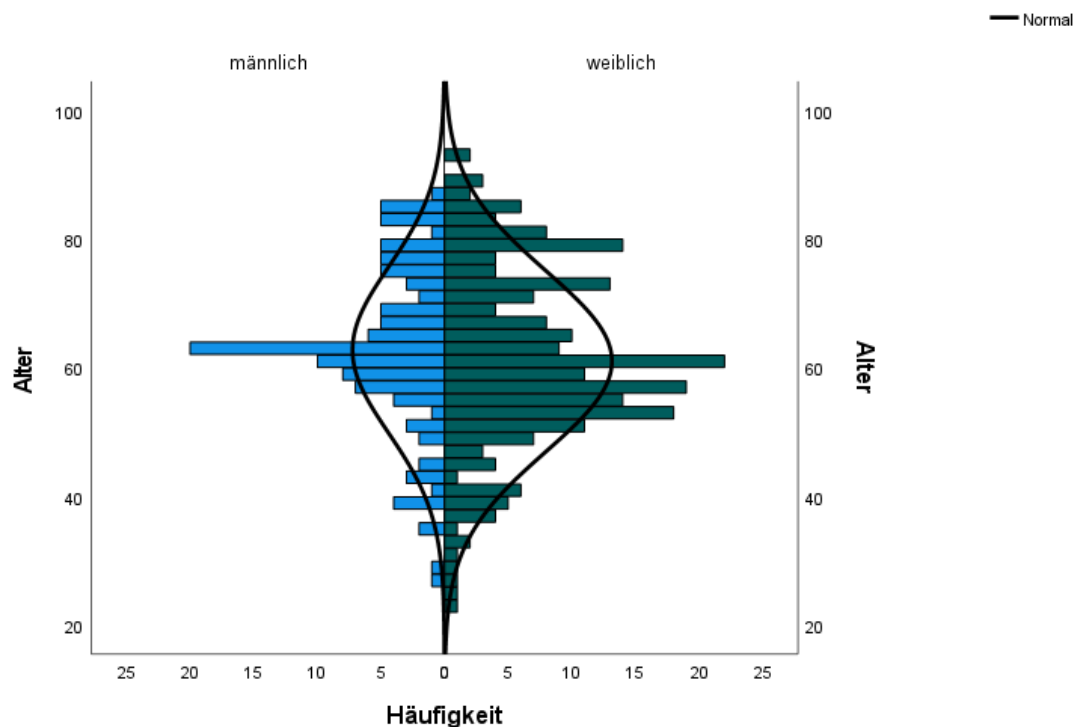


Tabelle 3: Altersverteilung nach Geschlecht des Patientenkollektivs

242 Patienten gaben rechts als ihre dominante Hand an, 17 Patienten gaben links als ihre dominante Hand an. In 89 Fällen fehlen diese Angaben. Die Verteilung der Händigkeit unserer Patientenkohorte entspricht in etwa der Häufigkeit in der Population (83).

Die Durchschnittsgröße der männlichen Patienten beträgt 178,3 cm, das Durchschnittsgewicht beträgt 92,3 kg. Der Mittelwert der Größe der weiblichen Patienten beträgt 164,0 cm, das Körpergewicht beträgt im Mittel 74,8 kg.

Beruf		Häufigkeit	Gültige Prozente
Gültig	Rente	120	40,7
	Verwaltung	31	10,5
	Handwerk	23	7,8
	Pflege	22	7,5
	Hauswirtschaft	19	6,4
	Logistik	9	3,1
	Arzt	10	3,4
	Handel und Vertrieb	22	7,5
	Forschung und Lehre	12	4,1
	Soziales und Paedagogik	6	2,0
	mediz-techn- Berufe	3	1,0
	Landwirtschaft	3	1,0
	Musiker	5	1,7
	Ingenieur	5	1,7
	Student	1	0,3
	Gastwirtschaft	4	1,4
	Gesamt	295	100,0
Fehlend	System	53	
Gesamt		348	

Tabelle 4: Aufteilung der Berufe der Patienten

Mit 40,7% aller operierten Patienten machen Rentner die am häufigsten erkrankte Berufsgruppe aus. An zweiter Stelle befinden sich mit 10,5% Patienten, die in der Verwaltung arbeiten bzw. einer Bürotätigkeit nachgehen. Mit jeweils etwa 7,5% ist die am dritthäufigste betroffene Berufsgruppe das Handwerk und die Pflege.

4.1.2 Klinische Angaben

Von 348 Operationen würden 215 Patienten wegen eines Karpaltunnelsyndroms operiert und 133 Patienten aufgrund eines Schnappfingers. 195-mal (56%) wurde die rechte Hand operiert, 153-mal (44%) wurde die linke Hand operiert.

Beschwerdedauer in Monaten

Beschw_dauer_mon

N	Gültig	112
	Fehlend	0
Mittelwert		24,13
Median		7,50
Minimum		1
Maximum		240

Tabelle 5: Dauer der Beschwerden in Monaten

Von 112 Patienten konnte man in der Anamnese ihre Beschwerdedauer nachlesen. Die Beschwerdedauer vor der Operation betrug im Mittelwert 24,13 Monate, der Median befindet sich bei 7,5 Monaten. Der kürzeste Beschwerdedauer beträgt einen Monat. Ein Patient gab eine Beschwerdedauer von 240 Monaten an, welches der höchste Wert ist.

Handnebendiagnose					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	keine	233	67,0	84,7	84,7
	Fingergelenk arthrose	9	2,6	3,3	88,0
	Rhizarthrose	20	5,7	7,3	95,3
	Radiokarpal arthrose	4	1,1	1,5	96,7
	Polyarthrose	3	0,9	1,1	97,8
	Metallentfernung	6	1,7	2,2	100,0
	Total	275	79,0	100,0	
	System Missing	73	21,0		
Total		348	100,0		

Tabelle 6: Handnebendiagnosen

Insgesamt 42 von 275 erfassten Patienten hatten neben der zu operierenden Erkrankung eine weitere Diagnose an der Hand. Die genaue Aufteilung kann man an der oben aufgeführten Tabelle ablesen. 233 Patienten, was 84,7% der erfassten Patienten darstellt, hatten keine weitere Erkrankung an den Händen.

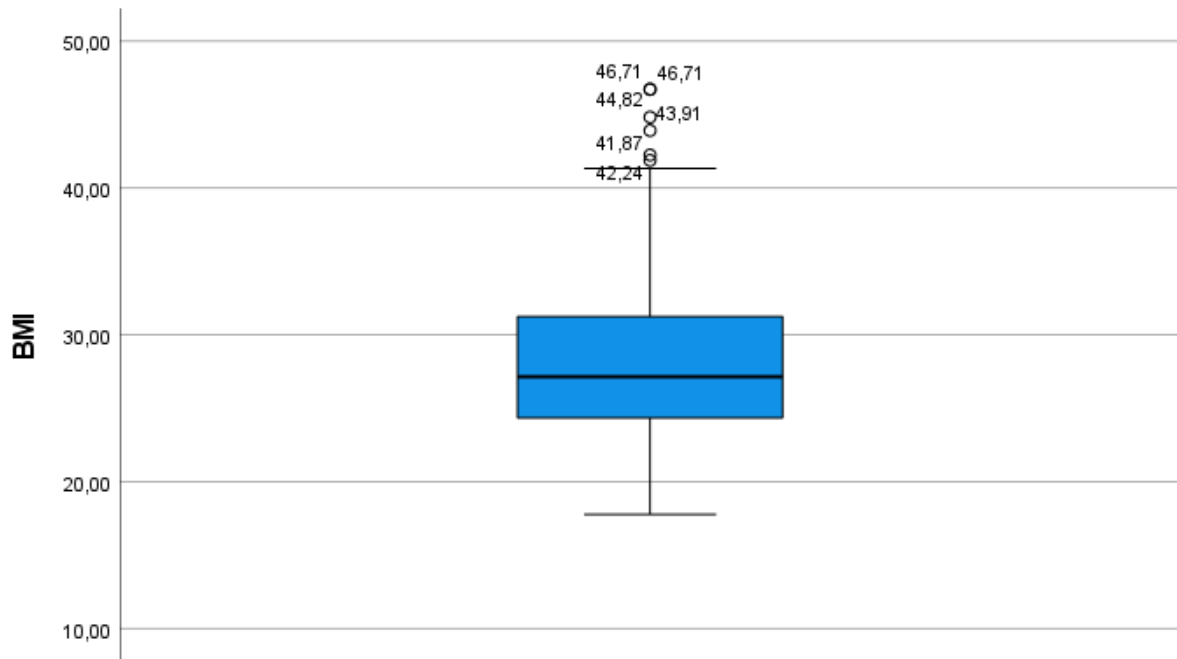


Tabelle 7: BMI des Patientenkollektivs

	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Std.- Abweichung
BMI	310	17,78	46,71	28,0589	5,28284
Gültige Werte (listenweise)	310				

Der durchschnittliche BMI der Patienten beträgt 28,06 kg/m².

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
DML	122	3	15	5,93	1,871
Valid N (listwise)	122				

Tabelle 8: distale motorische Latenz in ms

Von 122 Patienten wurde die distale motorische Latenz dokumentiert. Als Normwerte gelten werte unter 4,2 ms (35). Der Mittelwert beträgt 5,93 ms. Der kleinste gemessene Wert beträgt 3 ms und der größte gemessene Wert beträgt 15ms.

4.1.3 Daten zur Therapie

Der Standard in der postoperativen Schmerzmedikation der behandelnden Kliniken ist die Gabe von Ibuprofen 600 mg 1-0-1. Alle Patienten konnten entsprechend dem WHO-Stufenschema 1 mit nichtsteroidalen Antirheumatika (NSAR) suffizient behandelt werden. Kein Patient war auf niederpote Opioidanalgetika angewiesen.

Von den berufstätigen Patienten wurde die Dauer der Arbeitsunfähigkeit erhoben. Im Mittel waren Patienten unter WALANT bei n= 80 im Durchschnitt 18,21 Tage krankgeschrieben, bei der Plexusanästhesie mit n= 6 im Mittel 11,8 Tage krankgeschrieben und bei Vollnarkose bei n= 13 durchschnittlich 27,8 Tage arbeitsunfähig. Wegen der sehr unterschiedlichen Fallzahlen ist das statistische Testen auf einen signifikanten Unterschied nicht sinnvoll.

Anästhesieform und Erkrankung						
anaesthform			Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	e Prozente
wide awake	Gültig	KTS	95	59,7	59,7	59,7
		TVS	64	40,3	40,3	100,0
		Gesamt	159	100,0	100,0	
Plexusanaesthesie	Gültig	KTS	34	79,1	79,1	79,1
		TVS	9	20,9	20,9	100,0
		Gesamt	43	100,0	100,0	
Intubation/Larynmaske	Gültig	KTS	29	72,5	72,5	72,5
		TVS	11	27,5	27,5	100,0
		Gesamt	40	100,0	100,0	
l.v. Regio	Gültig	KTS	57	53,8	53,8	53,8
		TVS	49	46,2	46,2	100,0
		Gesamt	106	100,0	100,0	

Tabelle 9: Aufteilung der Operationen nach Anästhesieform und Krankheit

Insgesamt wurden 159 Patienten mit der WALANT-Technik operiert. Davon wurden 95 wegen eines Karpaltunnelsyndrom operiert und bei 64 Patienten wurde das A1-Ringband bei TVS gespalten.

Insgesamt 43 Patienten wurden unter der Plexusanästhesie operiert. Davon wurden 43 wegen eines Karpaltunnelsyndrom operiert und bei 9 Patienten wurde das A1-Ringband bei TVS gespalten.

Insgesamt 40 Patienten wurden in Vollnarkose operiert. Davon wurden 29 wegen eines Karpaltunnelsyndrom operiert und bei 11 Patienten wurde das A1-Ringband bei TVS gespalten.

Insgesamt 106 Patienten wurden unter einer intravenösen Regionalanästhesie operiert. Davon wurden 57 wegen eines Karpaltunnelsyndrom operiert und bei 49 Patienten wurde das erste Strecksehnenfach gespalten.

Bezüglich der Dauer der Blutleere so beträgt sie 20,93 Minuten im Durchschnitt während der Plexusanästhesie, 21,10 Minuten während der Vollnarkose und 22,97 Minuten während der intravenösen Regionalanästhesie. Das Minimum und Maximum beträgt 10 und 40 Minuten bei der Plexusanästhesie, 8 und 50 Minuten und bei der Intubationsnarkose und 15 und 40 Minuten und bei der intravenösen Regionalanästhesie. Bei WALANT gibt es natürlicherweise keine Blutleere.

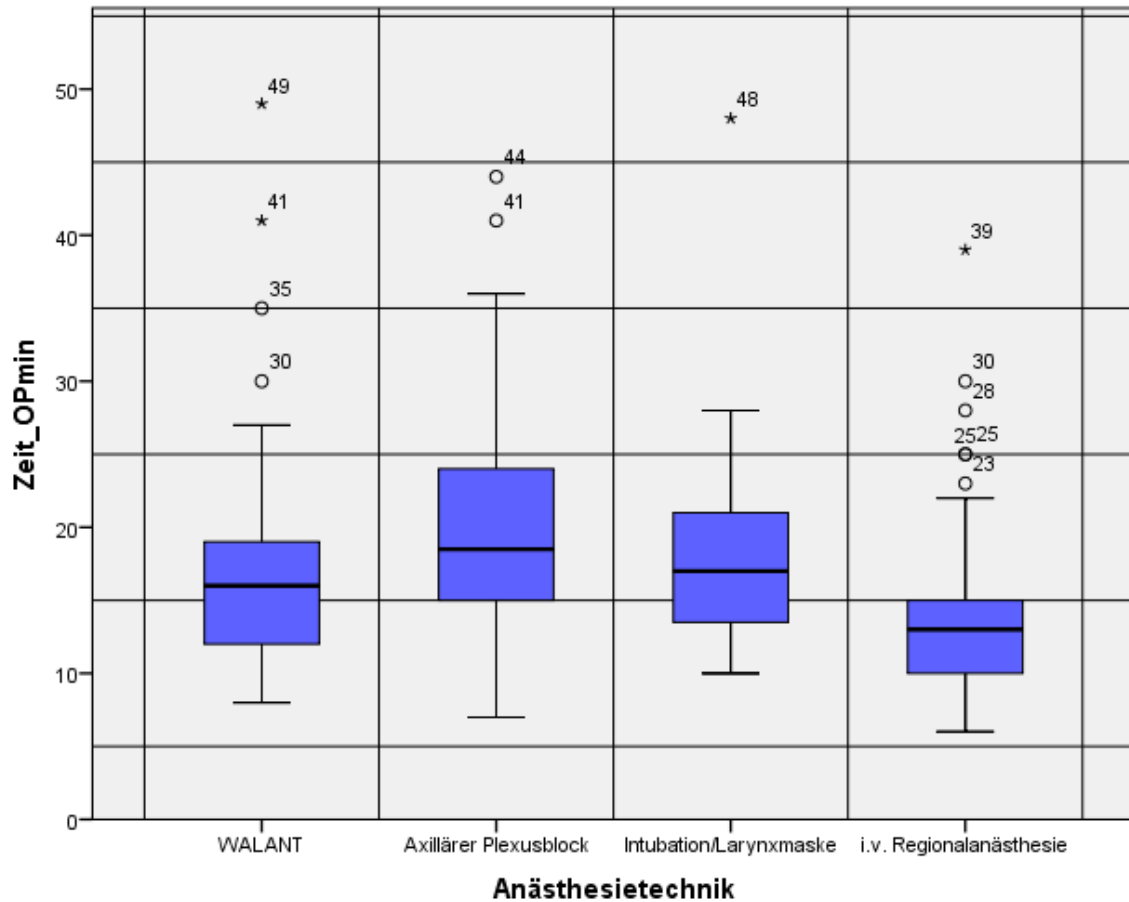


Tabelle 10: OP-Zeiten aller Patienten

OP-Zeit ohne Simultaneingriffe						
anaesthform		N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
wide awake	Zeit_OPmin	140	8	49	16,26	5,724
	Gültige Werte (Listenweise)	140				
Plexusanaesthesie	Zeit_OPmin	38	7	44	20,61	8,093
	Gültige Werte (Listenweise)	38				
Intubation/Larynxmaske	Zeit_OPmin	31	10	48	18,35	7,255
	Gültige Werte (Listenweise)	31				
i.v. Regio	Zeit_OPmin	94	6	39	13,81	5,385
	Gültige Werte (Listenweise)	94				

Tabelle 11: OP-Zeit ohne Simultaneingriffe

Die Mittelwerte der Operationszeit ohne Simultaneingriffe betragen bei WALANT 16,3 Minuten SD 5,7, bei der Plexusanästhesie 20,6 Minuten SD 8,1, bei der Vollnarkose 18,4 Minuten SD 7,3 und bei i.v. Regio 13,8 Minuten: SD 5,4.

Mit einem $p < 0,001$ konnte ein statistisch signifikanter Unterschied zu Gunsten von WALANT zwischen WALANT und AxB festgestellt werden. Ebenso konnte mit einem $p < 0,001$ zu Gunsten von i.v. Regio ein statistisch signifikanter Unterschied zwischen WALANT und i.v. Regio festgestellt werden.

		Simultaneingriffe		
		Frequency	Percent	Cumulative Percent
Valid	nein	303	87,1	87,1
	KTS+TVS	22	6,3	93,4
	KTS+2TVS	8	2,3	95,7
	TVS+Ganglion	5	1,4	97,1
	2xTVS	9	2,6	99,7
	3xTVS	1	0,3	100,0
	Total	348	100,0	

Tabelle 12: Anzahl und Art der Simultaneingriffe

Bei 45 Patienten, das entspricht 12,9% aller Patienten, wurden mehrere Eingriffe an derselben Hand gleichzeitig durchgeführt. Das könnten die Ringbandspaltung an mehreren Fingern sein oder eine simultane Ringband- und Karpaldachspaltung. Die genaue Aufteilung ist der Tabelle zu entnehmen.

4.1.4 Klinisches und funktionelles Outcome

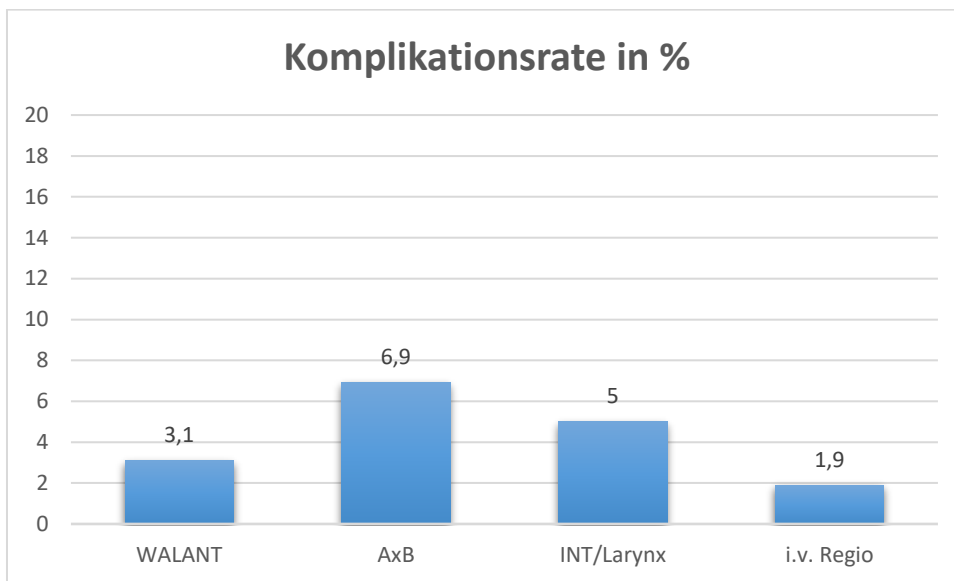


Tabelle 13: Komplikationsrate in %

Insgesamt sind die Operationen relativ komplikationsarm verlaufen. Bei WALANT sind in 3,1% der Fälle geringgradige postoperative Komplikationen aufgetreten. Der höchste Wert beträgt 6,9% bei der Plexusanästhesie, gefolgt von 5% bei der Vollnarkose. Der geringste Wert beträgt 1,9% bei der intravenösen Regionalanästhesie. Ein Test nach statistisch signifikantem Unterschied wurde in einer explorativen Analyse, welche im Kapitel 4.4.3. zu finden ist, unternommen.

In der nachfolgenden Tabelle ist die genaue Art und Anzahl der Komplikationen in der jeweiligen Anästhesieform näher aufgeführt.

Komplikationen					
anaesthform			Häufigkeit	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
wide awake	Gültig	Keine	154	96,9	96,9
		Wundheilung sstörung	3	1,9	98,7
		Wundinfektio n	1	0,6	99,4
		Hämatom	1	0,6	100,0
		Gesamt	159	100,0	
Plexusanaest hesie	Gültig	Keine	40	93,0	93,0
		Hämatom	2	4,7	97,7
		hypertrophe Narbe	1	2,3	100,0
		Gesamt	43	100,0	
Intubation/Lar ynxmaske	Gültig	Keine	38	95,0	95,0
		Hämatom	1	2,5	97,5
		hypertrophe Narbe	1	2,5	100,0
		Gesamt	40	100,0	
l.v. Regio	Gültig	Keine	104	98,1	98,1
		Wundheilung sstörung	1	0,9	99,1
		Peritendinitis	1	0,9	100,0
		Gesamt	106	100,0	

Tabelle 14: Art und Anzahl der Komplikationen nach Anästhesieform

Die Patienten werden in der Regel 1 Tag und 14 Tage postoperativ ärztlich nachuntersucht. Am zweiten Nachuntersuchungstermin werden die Fäden gezogen. Sollte es keine medizinischen Einwände und funktionelle Einschränkungen geben oder ist der Patient beschwerdefrei, so wird die Behandlung abgeschlossen. Ist dies nicht der Fall, so wird ein weiterer Nachuntersuchungstermin vereinbart. Diesen Fall definieren wir als prolongierte Nachbehandlung.

prolongierte Nachbehandlung

prolnuz_grund		
wide awake	Gültig	14
	Gesamt	159
Plexusanaesthesie	Gültig	2
	Gesamt	43
Intubation/Larynxmaske	Gültig	4
	Gesamt	40
i.v. Regio	Gültig	5
	Gesamt	106

Tabelle 15: Anzahl der prolongierten Nachbehandlung

In der oben aufgeführten Tabelle ist die Anzahl der Patienten, die einen weiteren Nachuntersuchungstermin benötigt haben, aufgelistet. Die Werte betragen 8,8% bei WALANT, 4,6% bei der Plexusanästhesie. 10% bei der Intubationsnarkose und 4,7% bei i.v. Regionale. Gründe für eine Wiedervorstellung sind Schmerzen, Hypästhesie, Wundinfekt, unvollständiger Faustschluss oder mangelnde Fingerstreckung, Schwellung oder Kraftverlust.

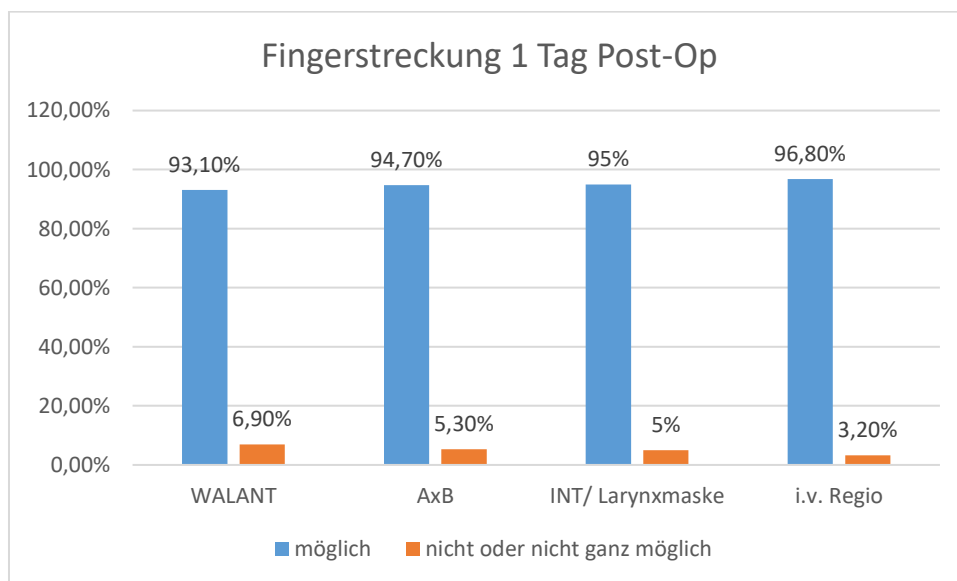


Tabelle 16: Fingerstreckung am ersten postoperativen Tag

Am ersten Nachuntersuchungstag wurde der Behandlungserfolg festgestellt und überprüft, inwiefern die Patienten ihre Finger strecken können. Dabei wurde in komplett möglich, nicht ganz möglich und nicht möglich unterschieden.

Der funktionelle Outcome aller Gruppen ist sehr gut und die Auswertung zeigt sehr ähnliche Werte von 93 - 96%.

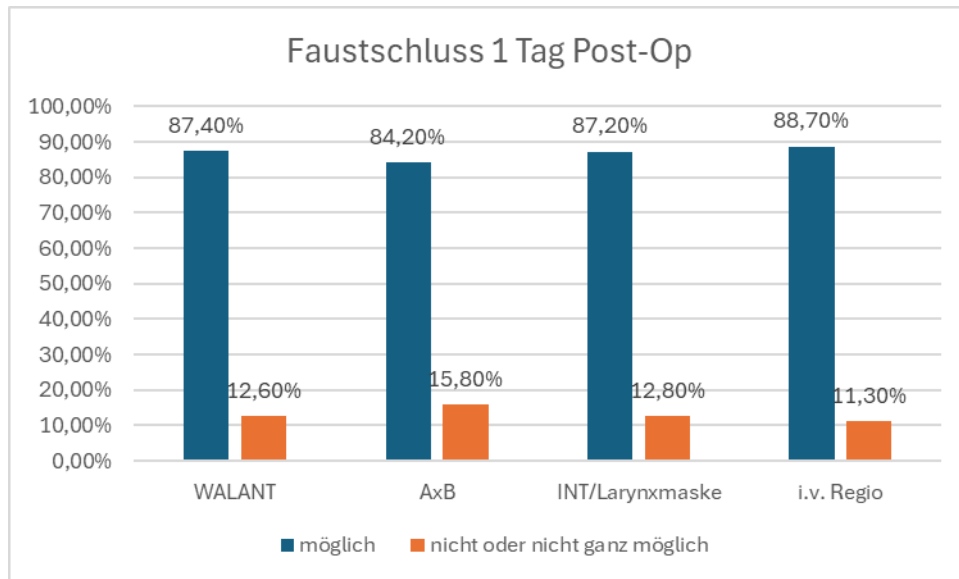


Tabelle 17: Faustschluss am ersten postoperativen

Ebenso wurde am ersten postoperativen Tag der Faustschluss geprüft. Die Einteilung erfolgte ebenso in möglich, nicht ganz und nicht möglich. Auch hier zeigt die Auswertung ähnliche und vergleichbare Ergebnisse der Anästhesieformen. Der Faustschluss in etwa 84 - 88% aller Fälle problemlos möglich.

4.2 Der Fragebogen

4.2.1 Auswertung des Fragebogens

Für die Fragen 1-9 sollten die Patienten auf einer Skala von 1 bis 5 einen Wert wählen, wobei 1 „wenig“ darstellt und 5 „viel“. Für die Auswertung des Fragebogens wurde der Mittelwert aller vergebenen Punkte ermittelt. Anschließend wurde ein Mittelwertvergleich mittels dem Man-W-U-Test durchgeführt. Hierfür wurde WALANT mit jeweils einer der alternativen Anästhesieformen verglichen. Insgesamt ergeben sich damit drei paarweise Vergleiche für die jeweilige Frage. Das Signifikanzniveau wurde auf $p=0,05$ festgelegt.

Befragt wurden insgesamt 98 Patienten nach WALANT, 29 Patienten nach axillärem Plexusblock, 30 Patienten nach Allgemeinanästhesie und 68 Patienten nach i.v. Regionale.

Die Fragen 10, 11 und die Zusatzfrage gehen auf spezielle Unterschiede zwischen den Anästhesieformen ein und untersuchen diese Unterschiede. Diese Fragen zielen auf die Möglichkeit der Patientenedukation ab. WALANT-Patienten können im Gegensatz zu den restlichen Patienten ihre Hand bewegen und so den Anweisungen der Operateure folgen. Es soll untersucht werden, wie sich die subjektive Wahrnehmung und Wohlbefinden der Patienten

mit dieser Form der Arzt-Patienten-Kommunikation gestaltet und inwiefern die Patienten die intraoperative Patientenedukation annehmen.

Die Fragen 10 bis 13 und die Zusatzfrage wurden ausschließlich deskriptiv analysiert.

Die Ergebnisse sind im Folgenden graphisch dargestellt und werden kurz interpretiert.

4.2.1.1 Frage 1

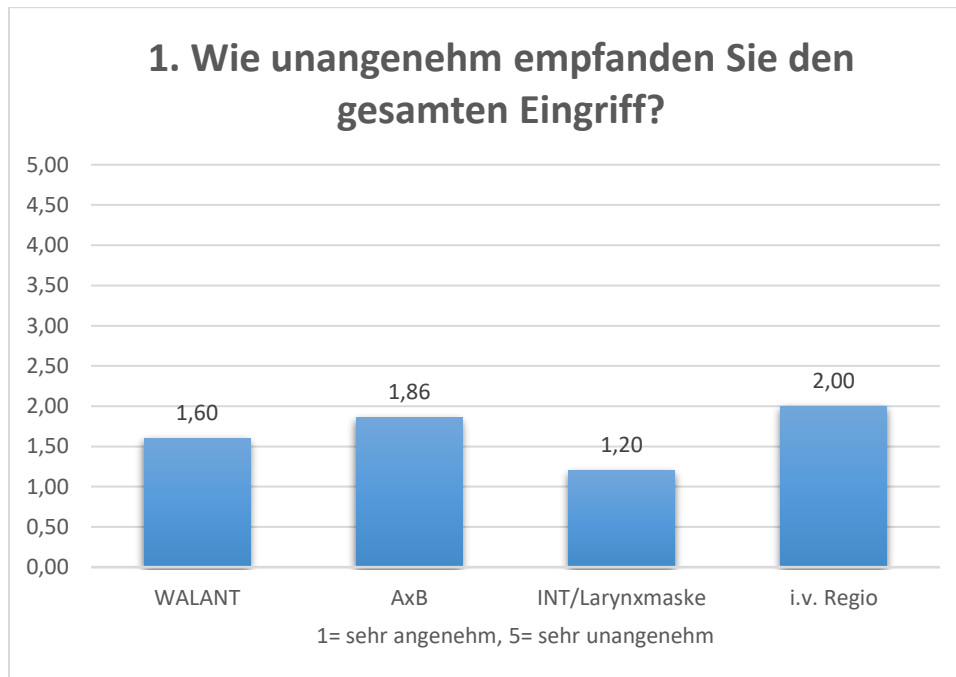


Tabelle 18: Auswertung Frage 1 des Fragebogens

Die Mittelwerte für Frage 1 ergaben:

1. Für WALANT 1,60 und einer Standardabweichung s von +/- 0,88
2. Für den axillären Plexusblock 1,86 und s= 1,18
3. Für die Allgemeinanästhesie 1,20 und s= 0,48
4. Für die intravenöse Regionalanästhesie 2,00 und s= 1,06

U-Test	WALANT/AxB	WALANT/INT	WALANT/i.v. Regio
p-Wert:	0,33	0,19	0,01

Insgesamt empfanden die Patienten den Eingriff in allen Anästhesieformen als wenig unangenehm. Zwischen WALANT und AxB war der Unterschied nicht statistisch signifikant. Bei WALANT/INT konnte ein statistisch signifikanter Unterschied mit $p= 0,02$ festgestellt werden, ebenso bei WALANT/i.v. Regio mit $p= 0,01$.

4.2.1.2 Frage 2

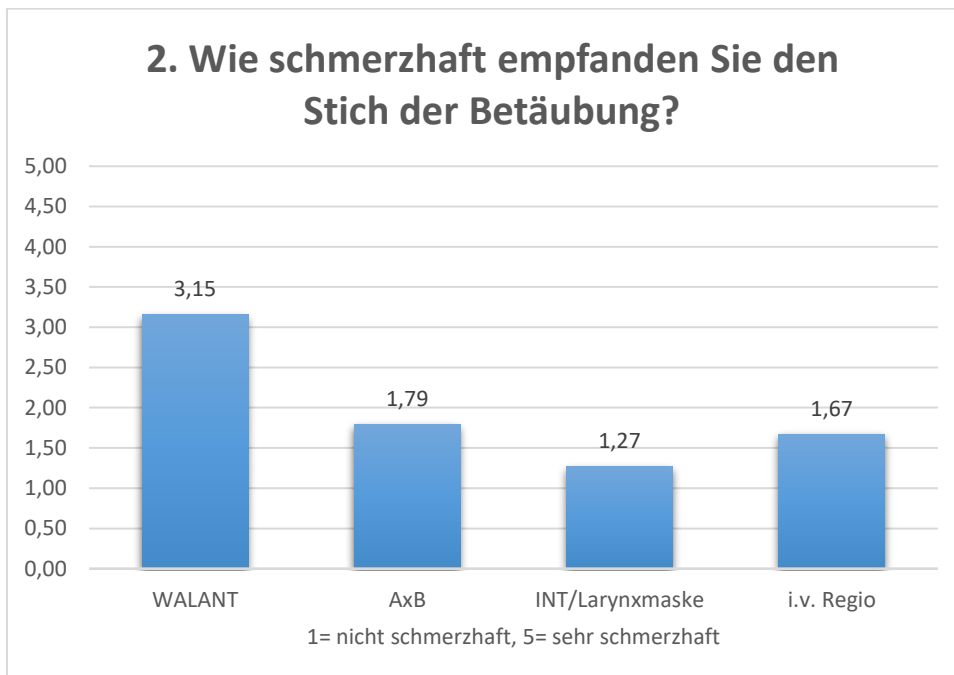


Tabelle 19: Auswertung Frage 2 des Fragebogens

Die Mittelwerte von Frage 2 ergaben:

1. WALANT: 3,15 s= 1,44
2. AxB: 1,79 s= 1,01
3. INT/ 1,27 s= 0,52
4. i.v. Regio: 1,67 s= 1,04

U-Test	WALANT/AxB	WALANT/INT	WALANT/i.v. Regio
p-Wert:	0,21	0,49	<,001

Den Stich der Betäubung fanden die Patienten, die mit WALANT operiert wurden, mittelmäßig schmerzhaft, wogegen die Patienten den Schmerz der weiteren Anästhesiemethoden als eher gering beschreiben. Aus den Antworten geht hervor, dass WALANT den größten Einstichschmerz verursacht hat. Nur zwischen WALANT/i.v. Regio konnte ein signifikanter Unterschied mit $p= 0,001$ festgestellt werden.

4.2.1.3 Frage 3

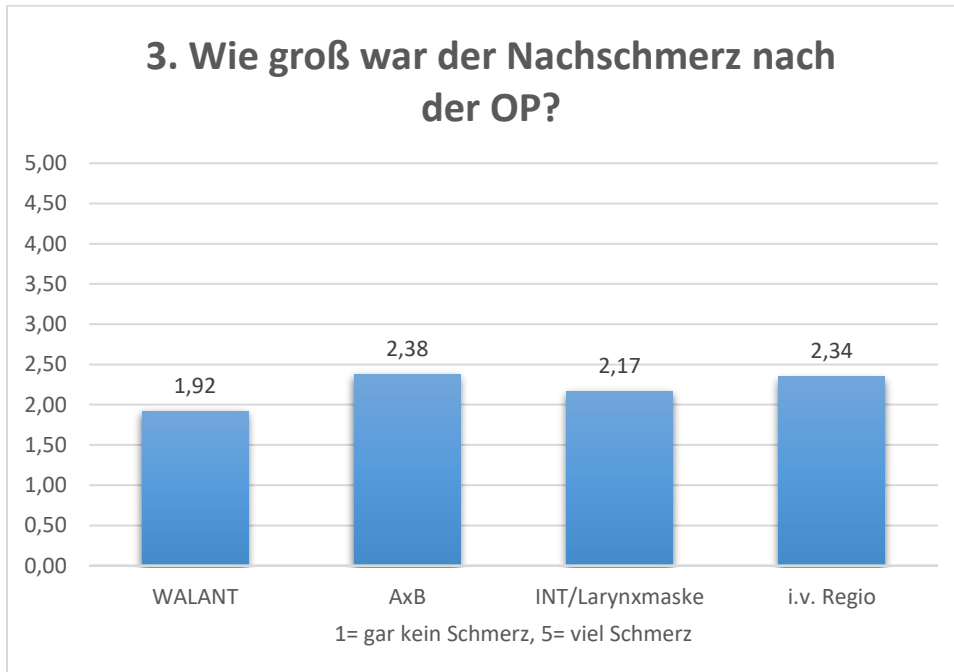


Tabelle 20: Auswertung Frage 3 des Fragebogens

Die Mittelwerte von Frage 3 ergaben:

1. WALANT: 1,92 s= 1,02
2. AxB: 2,38 s= 1,23
3. INT 2,17 s= 1,26
4. i.v. Regio 2,34 s= 1,11

U-Test	WALANT/AxB	WALANT/INT	WALANT/i.v. Regio
p-Wert:	0,44	0,08	0,11

Die Patienten empfinden den Nachschmerz nach der OP in allen Gruppen eher gering bis tendentiell mittelmäßig. Mit einem Mittelwert von 1,92 schnitt die Gruppe WALANT am besten ab. Im Vergleich konnte aber kein signifikanter Unterschied festgestellt werden.

4.2.1.4 Frage 4

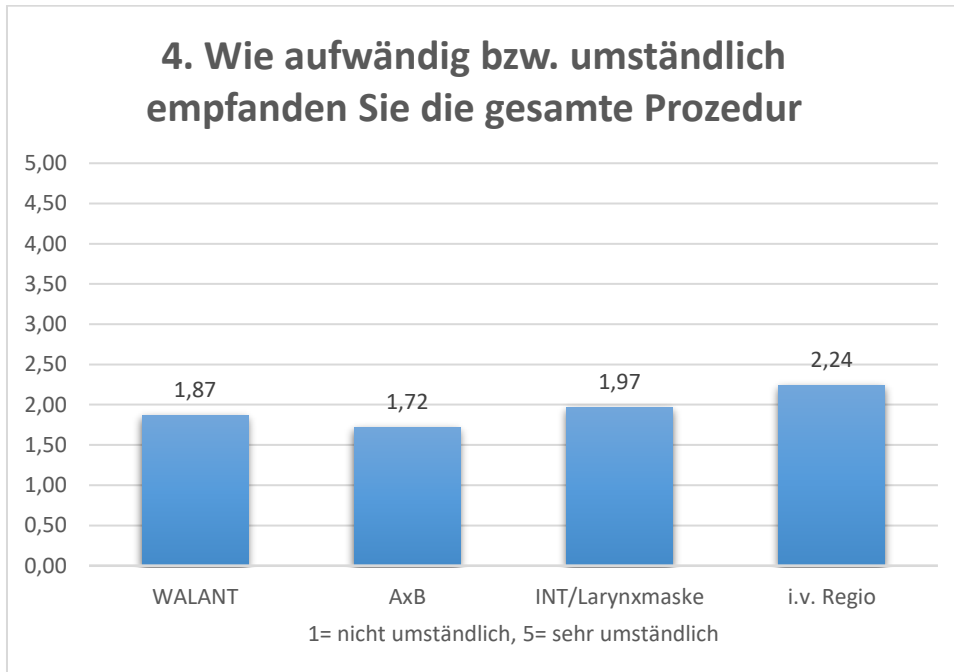


Tabelle 21: Auswertung Frage 4 des Fragebogens

Die Mittelwerte von Frage 4 ergaben:

1. WALANT: 1,87 s= 1,05
2. AxB: 1,72 s= 0,70
3. INT: 1,97 s= 1,06
4. i.v. Regio 2,24 s= 1,24

U-Test	WALANT/AxB	WALANT/INT	WALANT/i.v. Regio
p-Wert:	0,24	0,17	0,01

Über alle Gruppen hinweg empfanden die Patienten die Operation als eher wenig aufwändig und umständlich. Patienten, die mit dem axillären Plexusblock betäubt wurden, empfanden den Aufwand am geringsten. Es konnte im Gruppenvergleich mit $p=0,011$ ein signifikanter Unterschied zwischen WALANT und i.v. Regio festgestellt werden.

4.2.1.5 Frage 5

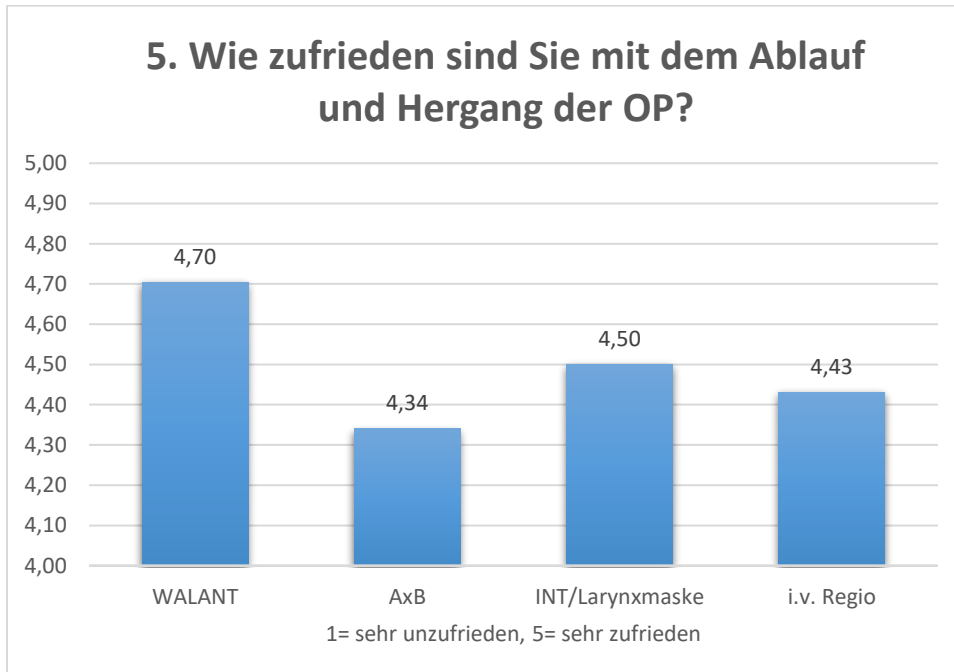


Tabelle 22: Auswertung Frage 5 des Fragebogens

Die Mittelwerte von Frage 5 ergaben:

1. WALANT: 4,70 s= 0,54
2. AxB: 4,34 s= 0,97
3. INT: 4,50 s= 0,68
4. i.v. Regio 4,43 s= 0,86

U-Test	WALANT/AxB	WALANT/INT	WALANT/i.v. Regio
p-Wert:	0,12	0,43	0,06

Mit einem Mittelwert von 4,7 sind Patienten, die nach WALANT operiert wurden, sehr zufrieden mit dem Ablauf der OP. Im Gruppenvergleich sind diese Patienten auch am meisten zufrieden. Die Patienten der konventionellen Anästhesiemethoden sind ebenfalls zufrieden bis sehr zufrieden. Ein statistisch signifikanter Unterschied konnte jedoch nicht festgestellt werden.

4.2.1.6 Frage 6

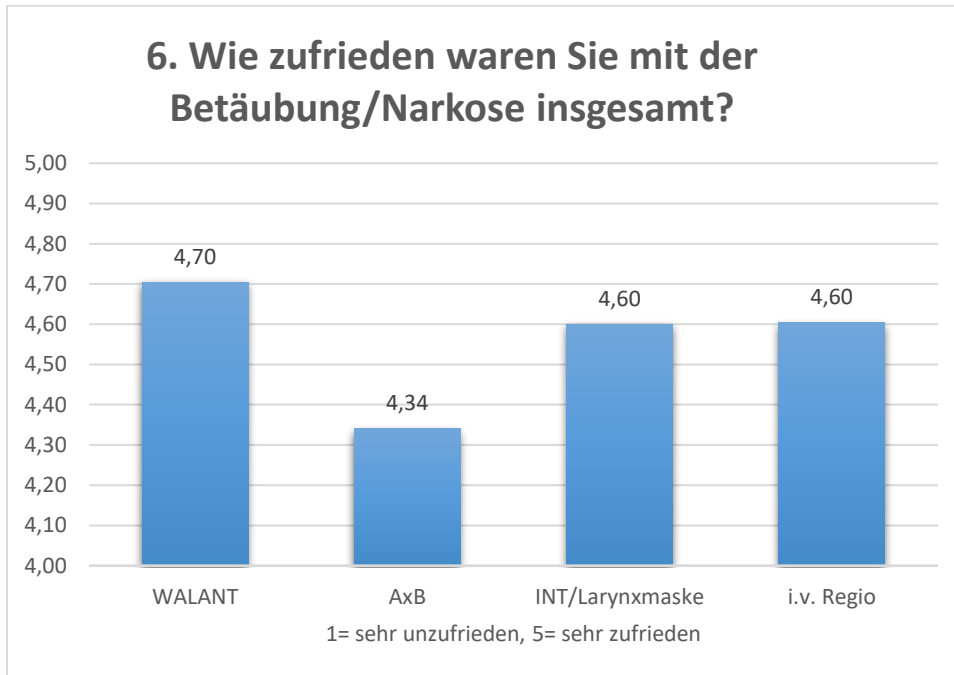


Tabelle 23: Auswertung Frage 6 des Fragebogens

Die Mittelwerte von Frage 6 ergaben:

1. WALANT: 4,70 s= 0,57
2. AxB: 4,34 s= 1,07
3. INT: 4,60 s= 0,56
4. i.v. Regio 4,60 s= 0,79

U-Test	WALANT/AxB	WALANT/INT	WALANT/i.v. Regio
p-Wert:	0,08	0,70	0,62

Patienten aller Anästhesieformen sind mit der Betäubung tendenziell sehr zufrieden. Bis auf die AxB -Gruppe ergaben die Mittelwerte nahezu gleiche Ergebnisse. Am meisten zufrieden war die WALANT-Gruppe, jedoch konnte auch hier im Vergleich kein statistisch signifikanter Unterschied festgestellt werden.

4.2.1.7 Frage 7

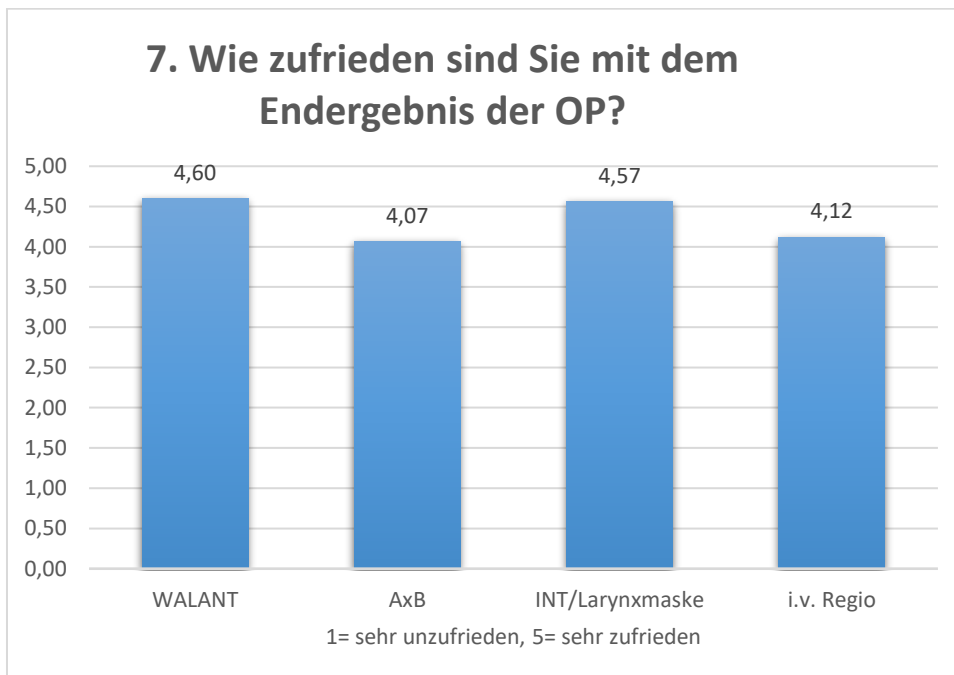


Tabelle 24: Auswertung Frage 7 des Fragebogens

Die Mittelwerte der Frage 7 ergaben:

1. WALANT: 4,60 s= 0,71
2. AxB: 4,07 s= 1,41
3. INT: 4,57 s= 0,81
4. i.v. Regio: 4,12 s= 1,14

U-Test	WALANT/AxB	WALANT/INT	WALANT/i.v. Regio
p-Wert:	0,12	0,43	0,01

Alle Patienten sind im Durchschnitt mit dem Endergebnis der Operation zufrieden. Patienten, die mit WALANT und in Allgemeinanästhesie operiert wurden, sind mit einem nahezu identischen Mittelwert sogar sehr zufrieden. Zwischen WALANT und i.v. Regio konnte mit einem $p = 0,01$ ein statistisch signifikanter Unterschied in der Zufriedenheit mit dem OP-Ergebnis festgestellt werden.

4.2.1.8 Frage 8

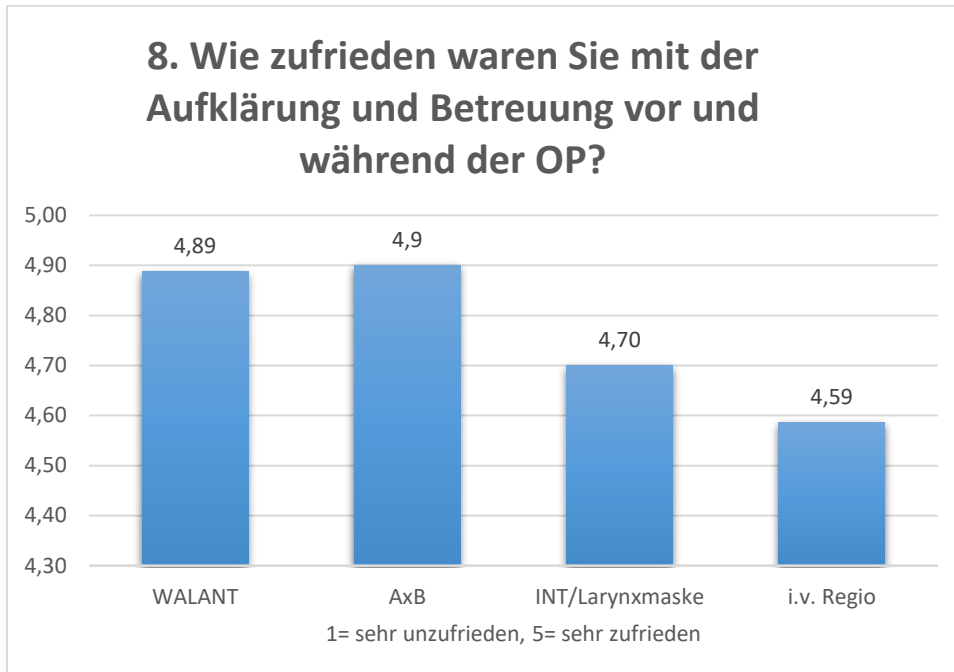


Tabelle 25: Auswertung Frage 8 des Fragebogens

Die Mittelwerte der Frage 8 ergaben:

1. WALANT: 4,89 s= 0,31
2. AxB: 4,90 s= 0,55
3. INT: 4,70 s= 0,46
4. i.v. Regio: 4,59 s= 0,85

U-Test	WALANT/AxB	WALANT/INT	WALANT/i.v. Regio
p-Wert:	0,18	0,29	0,047

Die Patienten aller Anästhesieformen sind im Durchschnitt sehr zufrieden mit der Aufklärung und der Betreuung während der OP. Ein signifikanter Unterschied mit $p= 0.047$ konnte zwischen den Gruppen WALANT, welche im Durchschnitt sehr zufrieden waren, und i.v. Regio, welche im Durchschnitt tendenziell sehr zufrieden waren, festgestellt werden.

4.2.1.9 Frage 9

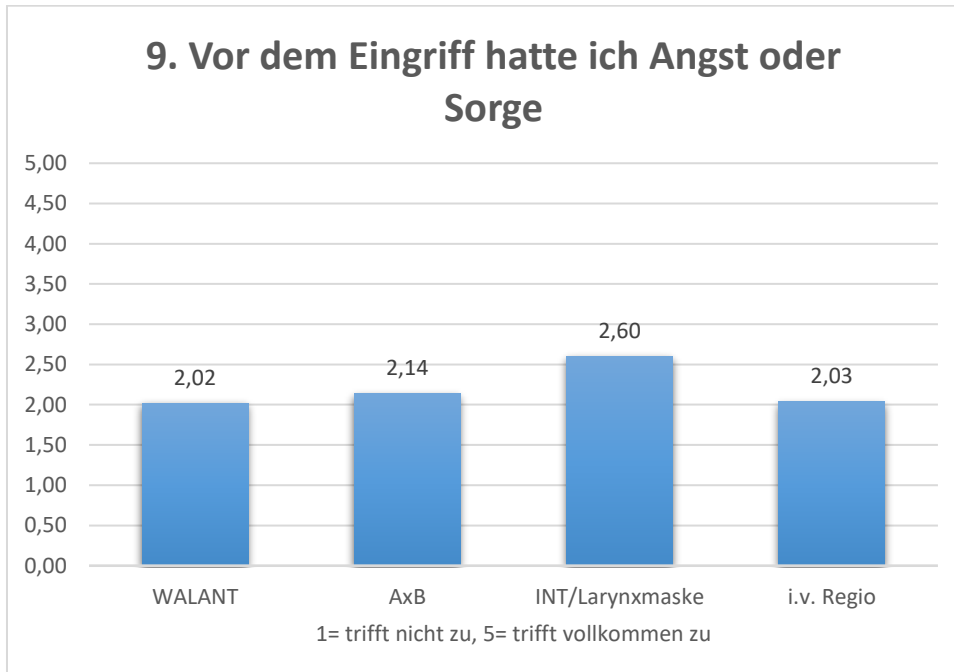


Tabelle 26: Auswertung Frage 9 des Fragebogens

Die Mittelwerte von Frage 9 ergaben:

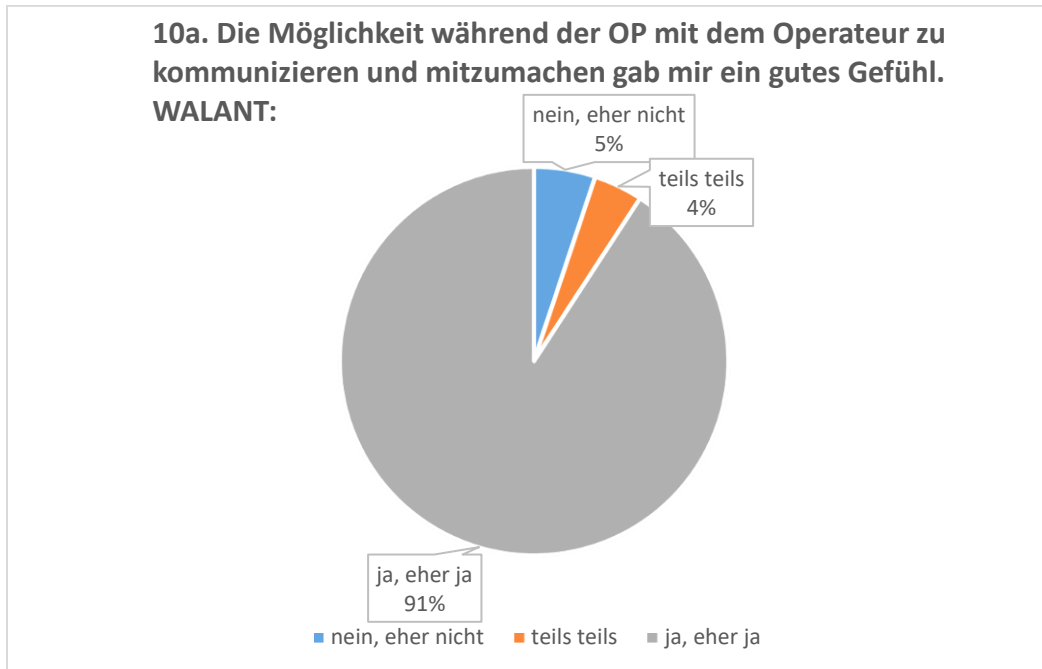
1. WALANT: 2,02 s= 1,22
2. AxB: 2,14 s= 1,32
3. INT: 2,60 s= 1,35
4. i.v. Regio 2,03 s= 1,41

U-Test	WALANT/AxB	WALANT/INT	WALANT/i.v. Regio
p-Wert:	0,67	0,09	0,69

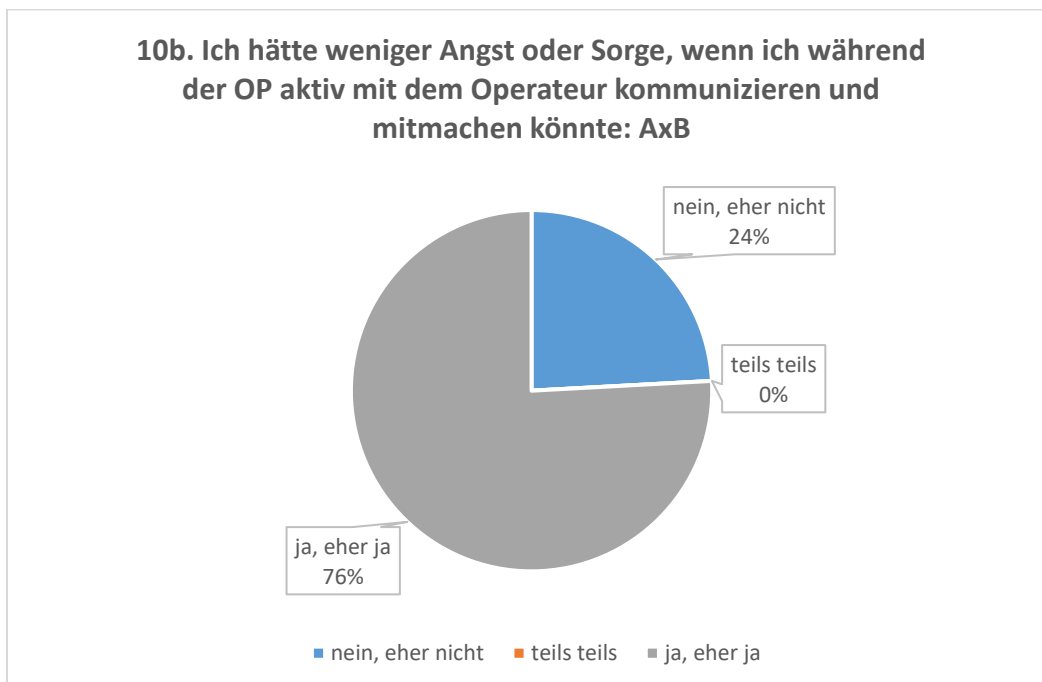
Die Aussage, ob Patienten Angst vor der OP haben, trifft bis auf die Gruppe, welche in Allgemeinanästhesie operiert wurden, mit sehr ähnlichen Mittelwerten eher nicht zu. Die Patienten, welche intubiert wurden, berichten von eher geringer bis teilweise vorhandener Angst. Im Mittelwertvergleich konnte in keiner Gruppe ein statistisch signifikanter Unterschied festgestellt werden.

4.2.1.10 Frage 10

Tabellen 27: Auswertung Frage 10 des Fragebogens

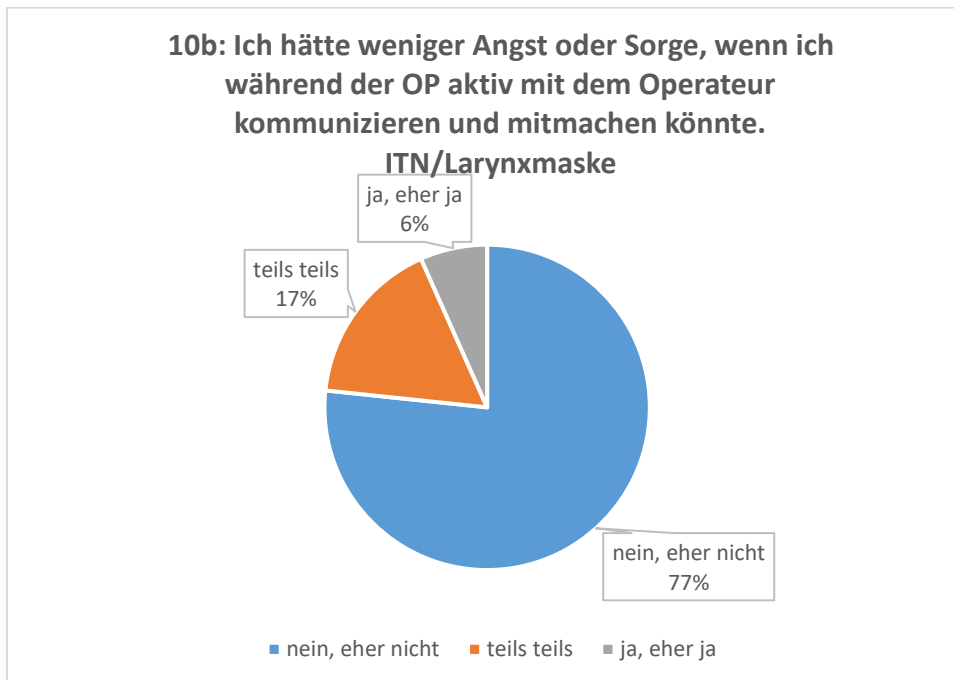


Die weit überwiegende Mehrheit der Patienten nach WALANT-Technik beschreibt ein positives Erlebnis und bestätigt, dass ihnen das Gespräch mit dem Operateur äußerst gutgetan hat. Nur 5% Patienten fand die Kommunikation nicht vorteilhaft.

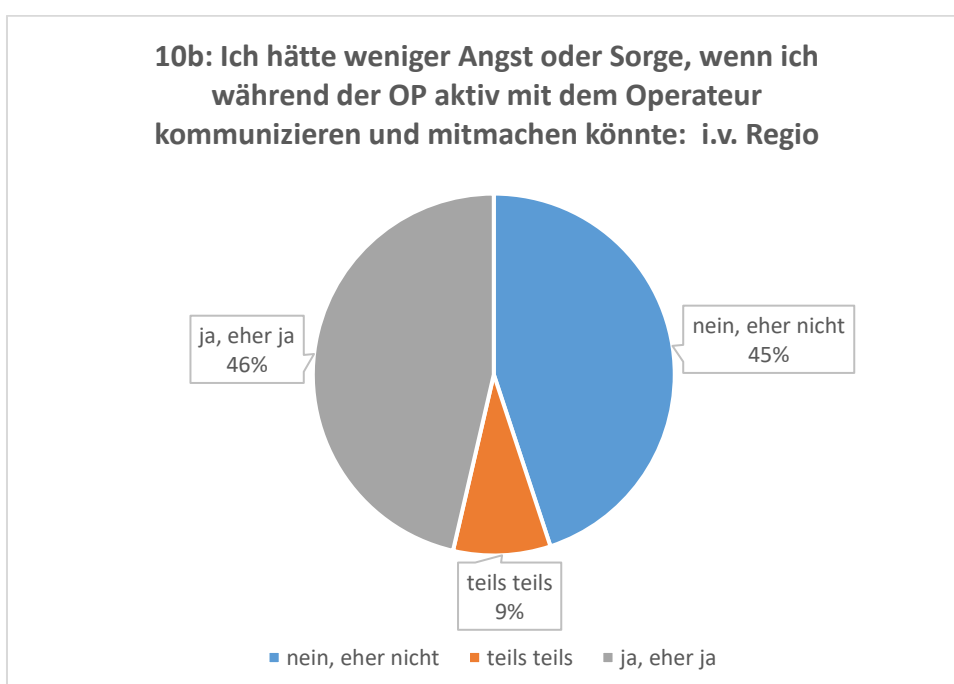


Dreiviertel der Patienten, die sich einer axillären Plexusanästhesie unterzogen haben, hätten sich wohler gefühlt und wären angstfreier, wenn sie während der OP mit dem Operateur

kommunizieren könnten. Ein Viertel hingegen findet, dass ein interaktives Gespräch mit dem Operateur ihnen keine Angst genommen hätte, oder fanden dies nicht nötig.



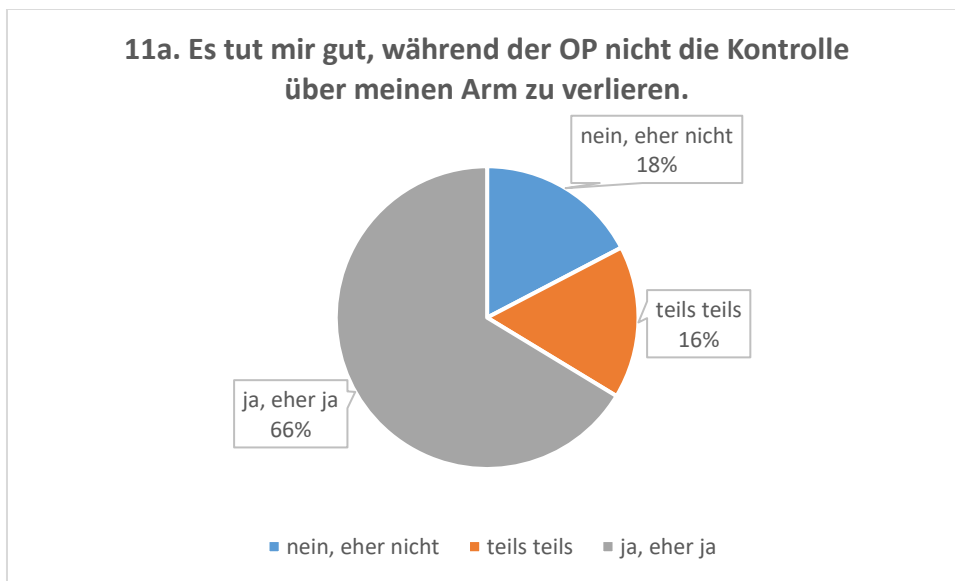
Die Mehrheit der Patienten, welche in Vollnarkose operiert wurden, haben es bevorzugt, bei ausgeschaltetem Bewusstsein operiert zu werden oder lehnten es ab, bei wachem Bewusstseinszustand operiert zu werden. Nur ein Bruchteil hätte sich gewünscht, bei der OP wach zu sein. Etwa ein Fünftel war unentschlossen.



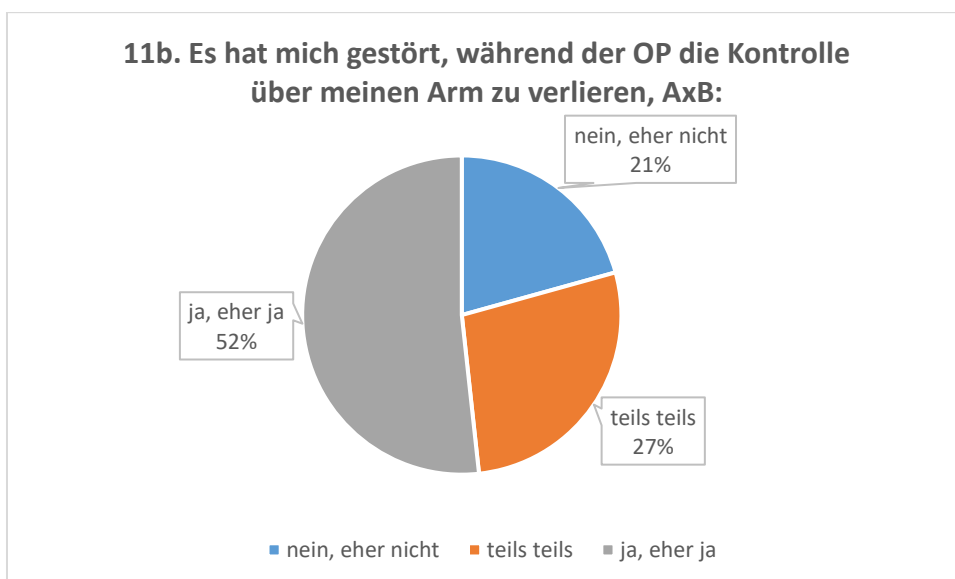
Etwa die Hälfte der Patienten mit der intravenösen Regionalanästhesie würden sich wohler fühlen, wenn sie während der OP mit dem Operateur sprechen und mitmachen könnten. Etwa genauso viele Patienten haben ein Gespräch nicht vermisst oder bevorzugen Ruhe.

4.2.1.11 Frage 11

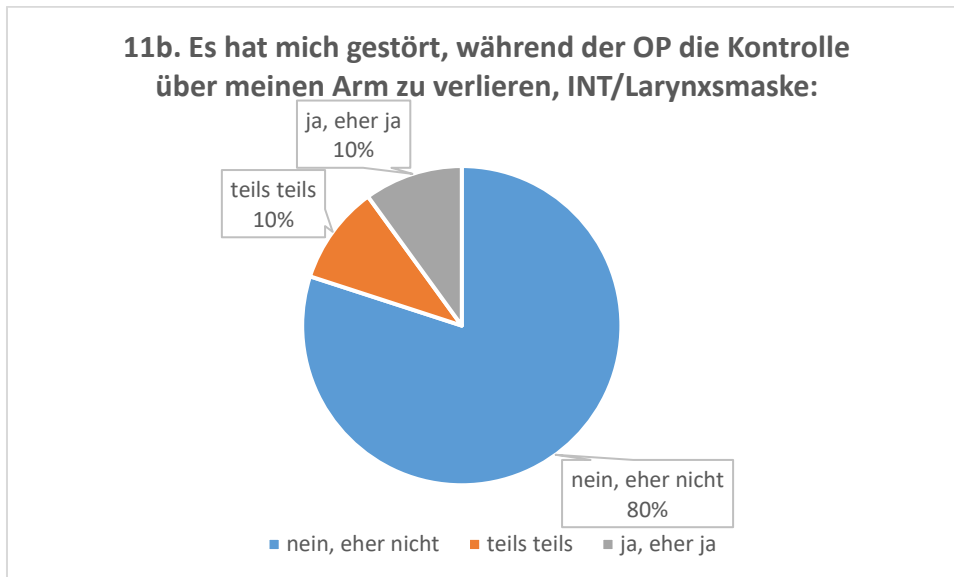
Tabellen 28: Auswertung Frage 11 des Fragebogens



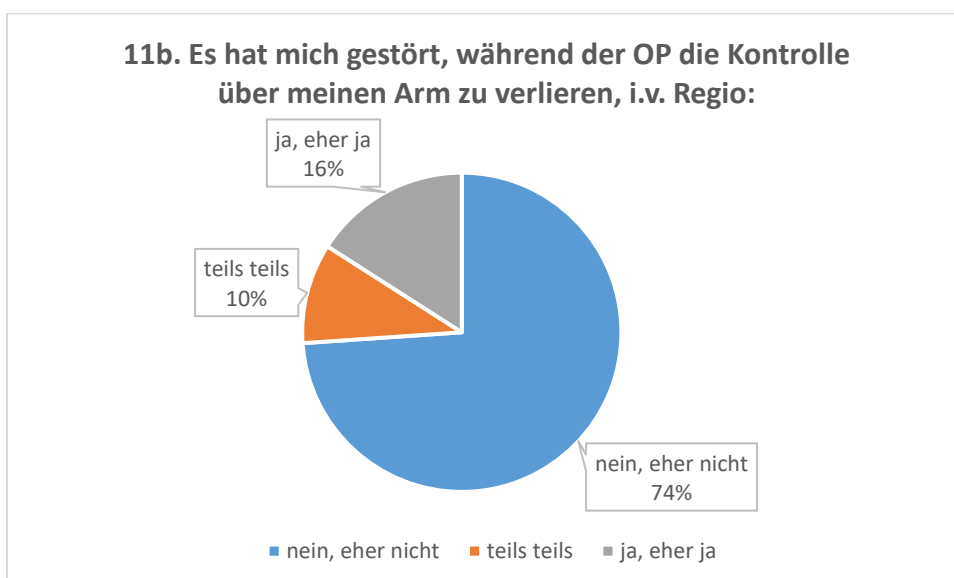
Zweidrittel der Patienten, die mit der WALANT Technik operiert wurden, waren glücklich darüber und bevorzugten, die Kontrolle über ihren Arm zu behalten. Etwa 18% der Patienten sahen keinen Mehrwert darin, während der OP die Kontrolle über ihre Hand zu behalten. Bei etwa dem gleichen Anteil an Patienten hielten sich Vor- und Nachteile die Waage.



Die Hälfte der Patienten, welche einen axillären Plexusblock erhielten, störte es, dass sie die Kontrolle über ihren Arm verloren haben bzw. wünschten sich, nicht die Kontrolle über ihren Arm zu verlieren. Ein Fünftel der Patienten hat es nicht gestört. Knapp über ein Viertel beantwortete die Frage mit teils-teils.



In der Gruppe, welche mit Vollnarkose betäubt wurden, hat es die überwiegende Mehrheit bevorzugt, bei der Operation bewusstlos zu sein. Nur ein zehntel aller Patienten hätte die Vollnarkose lieber gemieden.



Auch in der Gruppe der i.v. Regio hatten die Patienten mehrheitlich kein Problem damit, die Kontrolle und das Gefühl über ihren Arm zu verlieren. Nur 26% der Patienten störte der Kontrollverlust in größerem oder geringerem Rahmen.

4.2.1.12 Frage 12

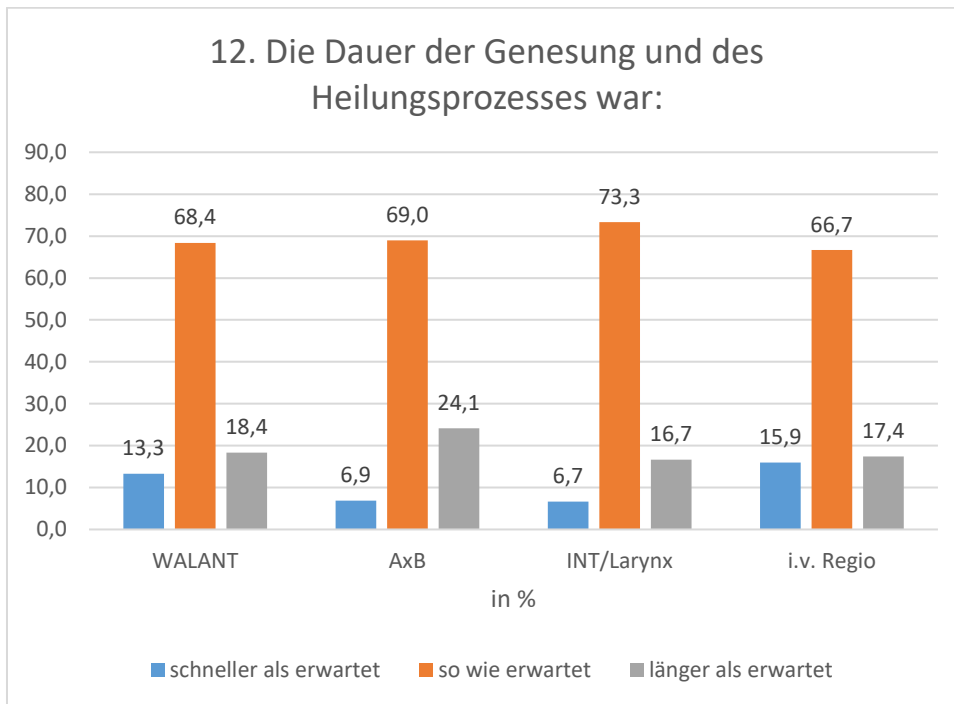


Tabelle 29: Auswertung Frage 12 des Fragebogens

Die Erwartungen an die Dauer der Genesung wurden bei allen Anästhesieformen in ähnlichem Ausmaß erfüllt. Bei 83,3% der Patienten in Vollnarkose wurden die Erwartungen erfüllt oder übertroffen, gefolgt von 82,6% bei i.v.Regio, 81,6% bei WALANT und 75,9 bei axill. Plexusblock.

4.2.1.13 Frage 13

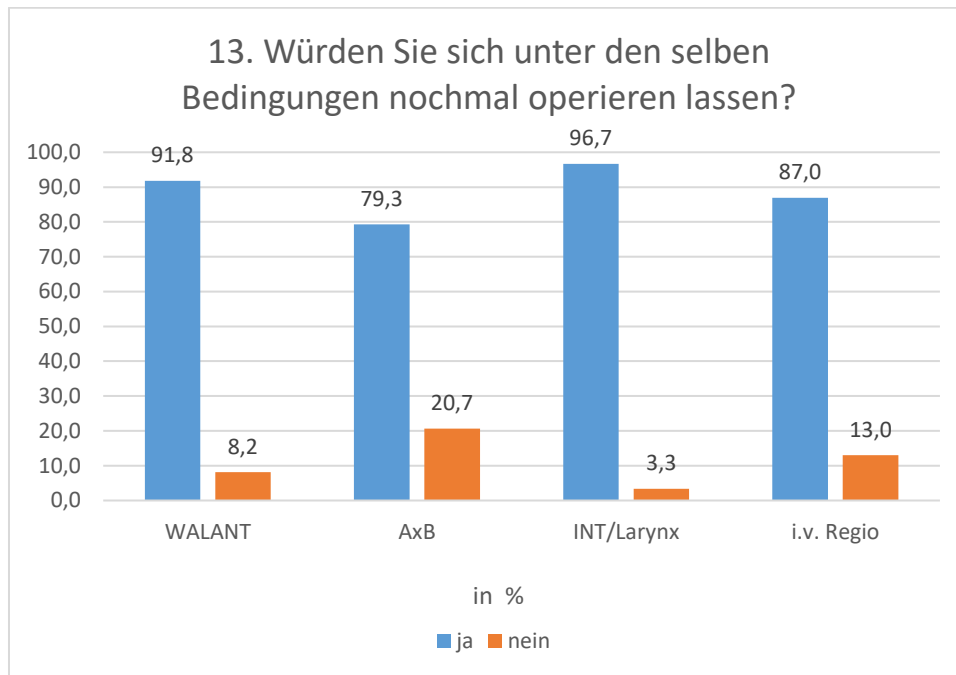


Tabelle 30: Auswertung Frage 13 des Fragebogens

Das beste Umfrageergebnis brachte die Vollnarkose. Mit 96,7% würden sich fast alle Patienten, die in Vollnarkose operiert wurden, unter denselben Bedingungen noch einmal operieren lassen. Zweitplatziert ist die WALANT Gruppe. 91,8% aller Patienten würden die Anästhesieform wiederwählen. 87% bejahten die Frage in der i.v. Regio-Gruppe. Mit 79,3% würden Patienten, die mit dem axill. Plexusblock betäubt wurden, am wenigsten diese Anästhesieform wiederwählen.

4.2.1.14 Zusatzfrage Blutsperr

Die Blutsperr tat weh bzw. hat mich gestört.		
Plexusanaesthesie	N	29
	Mittelwert	2,17
	Std.-Abweichung	1,365
Intubation/Larynxmaske	N	29
	Mittelwert	1,69
	Std.-Abweichung	0,891
i.v. Regio	N	69
	Mittelwert	2,78
	Std.-Abweichung	1,211

Tabelle 31: Zusatzfrage der Blutsperr

Auf einer Skala von 1-5, wobei 1 für wenig und 5 für viel steht, beantworteten die Patienten die Frage, ob die Blutstsperrung störte oder gar schmerzte, mit durchschnittlich 2,17 Punkten bei der Plexusanästhesie, 1,69 Punkten bei der Vollnarkose und 2,78 Punkten beim Bier-Block.

4.2.1.15 Zusatzfrage WALANT

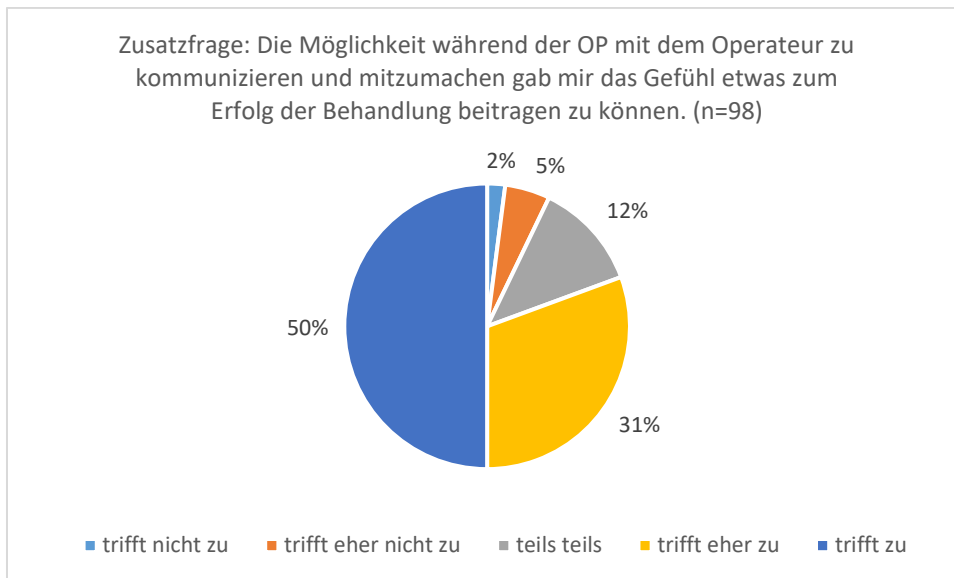


Tabelle 32: Zusatzfrage WALANT

Die überwiegende Mehrheit der Patienten, beziehungsweise 8 von 10 Patienten, die mit WALANT operiert wurden, stimmen der Aussage zu, dass sie den Eindruck hatten, durch ihr eigenes Mitmachen etwas zum Erfolg der Behandlung beitragen zu können.

4.3 Explorativer Teil der Datenauswertung

4.3.1 Existenz einer Korrelation zwischen Angst und der postoperativen Zufriedenheit

Wie bereits in Kapitel 2.7 ‚Theorie der Patientenzufriedenheit‘ erwähnt haben Zufriedenheit und Glück mehrere Dimensionen. Ein Faktor ist das nicht-Vorhandensein von Sorge. Während der telefonischen Befragung der Patienten und besonders nach der Frage nach Angst erzählten viele Patienten von ihren persönlichen Erfahrungen. Aus diesen Gründen ist interessant zu ergründen, ob eine Korrelation zwischen der vorhandenen Angst der Patienten und der postoperativen Zufriedenheit existiert. Dazu wurde der Korrelationskoeffizient nach Spearman genutzt.

Das Ergebnis zeigt, dass mit einem p-Wert von 0,047 nur bei WALANT eine Korrelation existiert, demnach gibt es eine Korrelation zwischen der präoperativen Angst und der postoperativen Zufriedenheit bei WALANT.

Die p-Wert werte der alternativen Anästhesiemethoden betragen 0,260 bei AxB, 0,817 INT/Larynxmaske und 0,637 bei i.v. Regio.

Korrelationen Angst/Sorge mit post-Op Zufriedenheit					
anaesthform				fb6	fb9
wide awake	Spearman-Rho	fb6	Korrelationskoeffizient	1,000	,201*
			Sig. (2-seitig)		0,047
			N	98	98
	fb9	Korrelationskoeffizient	,201*	1,000	
		Sig. (2-seitig)	0,047		
		N	98	98	
Plexusanaesthesie	Spearman-Rho	fb6	Korrelationskoeffizient	1,000	0,216
			Sig. (2-seitig)		0,260
			N	29	29
	fb9	Korrelationskoeffizient	0,216	1,000	
		Sig. (2-seitig)	0,260		
		N	29	29	
Intubation/Larynxmaske	Spearman-Rho	fb6	Korrelationskoeffizient	1,000	0,044
			Sig. (2-seitig)		0,817
			N	30	30
	fb9	Korrelationskoeffizient	0,044	1,000	
		Sig. (2-seitig)	0,817		
		N	30	30	
i.v. Regio	Spearman-Rho	fb6	Korrelationskoeffizient	1,000	-0,058
			Sig. (2-seitig)		0,637
			N	69	69
	fb9	Korrelationskoeffizient	-0,058	1,000	
		Sig. (2-seitig)	0,637		
		N	69	69	

*. Die Korrelation ist auf dem 0,05 Niveau signifikant (zweiseitig).

Tabelle 33: Korrelation Angst mit post-OP-Zufriedenheit

4.3.2 Existenz einer Korrelation zwischen der Erwartung der Dauer des Heilungsprozesses mit der Bereitschaft, sich noch einmal operieren zu lassen

In diesem Kapitel wird geprüft, ob die Dauer des Heilungsprozesses mit der Wahrscheinlichkeit, sich noch einmal operieren zu lassen, korrelieren. Mit einem p-Wert von $< 0,001$ besteht demnach eine statistisch signifikante Korrelation.

			erwartung erfüllt	nochmal operieren lassen
Spearman-Rho	erwartung erfüllt	Korrelationskoeffizient	1,000	,247**
		Sig. (2-seitig)		0,000
		N	226	226
	nochmal operieren lassen	Korrelationskoeffizient	,247**	1,000
		Sig. (2-seitig)	0,000	
		N	226	226

** . Die Korrelation ist auf dem 0,01 Niveau signifikant (zweiseitig).

Tabelle 34: OP- Wiederholungsbereitschaft bei erfüllten Erwartungen

4.3.3 Zusammenhang Anästhesieform und Komplikationen

Zur sekundären Fragestellung gehört der Outcome der Anästhesieformen im Vergleich. Dazu wurde die Menge der Komplikationen, welche als Maß für das Outcome definiert wurde, der jeweiligen Anästhesieformen gegenübergestellt und auf eine Korrelation mittels Kontingenzkoeffizient nach Pearson geprüft.

Das Ergebnis zeigt mit einem p-Wert von 0,236, dass kein signifikanter Unterschied in der Komplikationsrate zwischen den Anästhesieformen besteht.

Anzahl		Zusammenhang Anästhesieform und Komplikationen						Gesamt
		keine	Wundheilungsstörung	Wundinfektion	Hämatom	hypertrophe Narbe	Peritendinitis	
anaesthform	wide awake	154	3	1	1	0	0	159
	Plexusanaesthesie	40	0	0	2	1	0	43
	Intubation/Larynxmaske	38	0	0	1	1	0	40
	l.v. Regio	104	1	0	0	0	1	106
Gesamt		336	4	1	4	2	1	348

Symmetrische Maße			
		Wert	Näherungsw eise Signifikanz
Nominal- bzgl. Nominalmaß	Kontingenzko effizient	0,225	0,236
Anzahl der gültigen Fälle		348	

Tabelle 35: Zusammenhang Anästhesieform und Komplikationen

4.3.4 Faustschluss und Fingerstreckung im Vergleich

Ein Maß für den Outcome ist ebenso das Vorhandensein von funktionellen Einschränkungen. Hierzu wurden der Faustschluss und die Fingerstreckung am ersten Nachuntersuchungstag der jeweiligen Anästhesieform untersucht und auf Korrelation getestet.

Ränge

	anaesthform	N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Faustschl_1	wide awake	159	99,64	15843,00
	Plexusanaesthesie	38	96,32	3660,00
	Gesamt	197		

Teststatistiken^a

	Faustschl_1
Mann-Whitney-U-Test	2919,000
Wilcoxon-W	3660,000
Z	-,550
Asymp. Sig. (2-seitig)	,582

a. Gruppenvariable:
anaesthform

Ränge

	anaesthform	N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Faustschl_1	wide awake	159	99,31	15790,50
	Intubation/Larynxmaske	39	100,27	3910,50
	Gesamt	198		

Teststatistiken^a

Faustschl_1	
Mann-Whitney-U-Test	3070,500
Wilcoxon-W	15790,500
Z	-,162
Asymp. Sig. (2-seitig)	,871

a. Gruppenvariable:
anaesthform

Ränge

		anaesthform	N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Faustschl_1	wide awake		159	127,63	20293,50
	l.v. Regio		97	129,92	12602,50
	Gesamt		256		

Teststatistiken^a

Fingerstr_1	
Mann-Whitney-U-Test	2967,000
Wilcoxon-W	15687,000
Z	-,398
Asymp. Sig. (2-seitig)	,691

a. Gruppenvariable:
anaesthform

Beim Faustschluss gibt es im keinem Gruppenvergleich einen signifikanten Unterschied, da mittels Mann-Whitney-U-Test die p-Werte das Signifikanzniveau nicht unterschreiten, demnach gibt es keinen signifikanten Unterschied beim Faustschluss am ersten Nachuntersuchungstag zwischen den jeweiligen Anästhesieformen.

Ränge

	anaesthform	N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Fingerstr_1	wide awake	159	98,66	15687,00
	Plexusanaesthesie	38	100,42	3816,00
	Gesamt	197		

Teststatistiken^a

Fingerstr_1	
Mann-Whitney-U-Test	2967,000
Wilcoxon-W	15687,000
Z	-,398
Asymp. Sig. (2-seitig)	,691

a. Gruppenvariable:
anaesthform

Ränge

	anaesthform	N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Fingerstr_1	wide awake	159	97,69	15532,00
	Intubation/Larynxmaske	38	104,50	3971,00
	Gesamt	197		

Teststatistiken^a

Fingerstr_1	
Mann-Whitney-U-Test	2812,000
Wilcoxon-W	15532,000
Z	-1,664
Asymp. Sig. (2-seitig)	,096

a. Gruppenvariable:
anaesthform

		Ränge		
	anaesthform	N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Fingerstr_1	wide awake	159	125,31	19925,00
	l.v. Regio	94	129,85	12206,00
	Gesamt	253		

Teststatistiken^a

	Fingerstr_1
Mann-Whitney-U-Test	7205,000
Wilcoxon-W	19925,000
Z	-1,203
Asymp. Sig. (2-seitig)	,229

a. Gruppenvariable:
anaesthform

Bei der Fingerstreckung verhält es sich genauso wie beim Faustschluss. Es gibt in keinem Gruppenvergleich einen signifikanten Unterschied, da die p-Werte das Signifikanzniveau nicht unterschreiten.

4.3.5 OP der dominanten Hand

Während der Patientenbefragungen ist die Frage aufgekommen, ob es zwischen der Operation der dominanten Hand und der Operation der nicht-dominanten Hand einen Unterschied in der postoperativen Zufriedenheit gibt. Dieser Fragestellung wurde in diesem Teil der explorativen Analyse nachgegangen. Es stellt sich heraus, dass Patienten, die an der dominanten Hand operiert werden, statistisch signifikant zufriedener mit dem Endergebnis der OP sind als Patienten, die an der nicht-dominanten Hand operiert wurden. Dies gilt nur bei Patienten, die mit WALANT operiert wurden. Getestet wurde mit dem Mann-Whitney-U-Test, das Signifikanzniveau von 0,05 wurde hier mit einem p von 0,034 unterschritten.

anaesthform		Ränge			
		OP der Dominanten Hand	N	Mittlerer Rang	Rangsumme
wide awake	Wie zufrieden mit Endergebnis	nein	45	43,51	1958,00
		ja	51	52,90	2698,00
		Gesamt	96		
Plexusanaesthesie	Wie zufrieden mit Endergebnis	nein	16	13,03	208,50
		ja	13	17,42	226,50
		Gesamt	29		
Intubation/Larynxmaske	Wie zufrieden mit Endergebnis	nein	16	15,66	250,50
		ja	14	15,32	214,50
		Gesamt	30		
I.v. Regio	Wie zufrieden mit Endergebnis	nein	31	29,89	926,50
		ja	32	34,05	1089,50
		Gesamt	63		

Tabelle 36: OP der dominanten Hand und Zufriedenheit mit dem Ergebnis

Teststatistiken^a

anaesthform		fb6
wide awake	Mann-Whitney-U-Test	923,000
	Wilcoxon-W	1958,000
	Z	-2,115
	Asymp. Sig. (2-seitig)	,034
Plexusanaesthesie	Mann-Whitney-U-Test	72,500
	Wilcoxon-W	208,500
	Z	-1,586
	Asymp. Sig. (2-seitig)	,113
	Exakte Sig. [2*(1-seitige Sig.)]	,170 ^b
Intubation/Larynxmaske	Mann-Whitney-U-Test	109,500
	Wilcoxon-W	214,500
	Z	-,126
	Asymp. Sig. (2-seitig)	,900
	Exakte Sig. [2*(1-seitige Sig.)]	,918 ^b
I.v. Regio	Mann-Whitney-U-Test	430,500
	Wilcoxon-W	926,500
	Z	-1,007
	Asymp. Sig. (2-seitig)	,314

a. Gruppenvariable: COMPUTE
Dom_hand_Seit_d_E=dom_hand = 1 & Seite_d_erkr = 1

b. Nicht für Bindungen korrigiert.

5 Diskussion

5.1 Diskussion der Methoden

5.1.1 Studiendesign und Datenerhebung

Bei der vorliegenden Studie handelt es sich um eine beobachtende, retrospektive Multicenter-Kohortenstudie mit retrospektiver Erhebung der Patientenzufriedenheit mittels eines selbst erstellten Fragebogens. Die Zeit zwischen Operation und Datenerhebung beträgt 15 bis 39 Monate was bedeutet, dass das zu befragendes Ereignis bereits etwa ein bis drei Jahre zurückliegt. In der Literatur sind hinsichtlich der Follow-up-Zeit verschiedene Intervalle zu finden. In der Studie von Wieschollek et al. betrug die Zeit zwischen Operation und telefonischer Befragung durchschnittlich 73 Wochen (59). Davison et al. führten die Patientenbefragung sieben Tage nach der Operation durch (8). Direkt zur Entlassung wurden die Patienten bei Meunier et al. nach ihrer Zufriedenheit befragt, anschließend wurden die Patienten innerhalb einer Woche telefonisch zu Nachschmerz, Komplikationen und weiteren sekundären Endpunkten interviewt (60). Tulipan et al. befragten die Patienten zunächst zwei Wochen und anschließend erneut drei Monate nach der Operation (84). Die späteste Nachuntersuchung und Befragung fand bei Knystautas et al. statt. Die erste Befragung fand einen Monat, die zweite Befragung sechs Monate nach der OP statt (85). Alle Studien wurden als prospektive Kohortenstudie durchgeführt.

5.1.2 Patientenkollektiv

Das Patientenkollektiv der hiesigen Studie zeigt in vielen Punkten Ähnlichkeiten mit den in anderen Studien und in der Literatur beschriebenen Patientencharakteristika. Im Folgenden wird auf Ähnlichkeiten und Unterschiede eingegangen.

Zum Zeitpunkt der Operation waren die männlichen Patienten im Durchschnitt $62,7 \pm 12,9$ Jahre alt und die weiblichen Patienten im Durchschnitt $61,1 \pm 14,0$ Jahre alt. Das mittlere Alter der Patienten in der Literatur befindet sich mit einem Durchschnitt von 55, 59 oder 63 Jahren in einer vergleichbaren Spanne (58, 66, 85).

In diese Studie wurden 348 Patienten eingeschlossen, davon wurden 226 Patienten befragt. Es wurden mehr Patienten in die Studie aufgenommen als in vergleichbaren Studien. Beispielsweise schlossen Gunasagran et al. 72 Patienten ein, Aultmann et al. insgesamt 93, Knystautas et al. 82 Patienten und Davison et al. insgesamt 200 Patienten (8, 66, 85, 86).

Ein wesentlicher Unterschied im Patientenkollektiv besteht darin, dass in dieser Studie Patienten mit Diabetes mellitus Typ 2 (DM2) als Vorerkrankung nicht aus der Studie ausgeschlossen wurden. Mehrere Studien, unter anderem die Studien von Knystautas et al. und Shou-Wie et al., definierten die Vorerkrankung mit DM2 als Ausschlusskriterium (85, 87).

Eine weitere Abweichung liegt in den behandelten Krankheitsbildern. In dieser Studie wurden ausschließlich die Krankheitsbilder KTS und TVS behandelt. Dahingegen wird in der Literatur die Zufriedenheit nach Operation vieler weiterer Krankheitsbilder an der oberen Extremität mit WALANT gemessen. Beispielhaft sind die Studien von Meunier et al., Wieschollek et al. und Teo et al. zu nennen (59, 60, 88). Andere Studien beschränkten sich auf das KTS (84, 85).

Diese Studie verglich WALANT mit drei weiteren Anästhesiemethoden. In der Literatur wurde überwiegend nur eine Anästhesieform WALANT gegenübergestellt (60, 85, 87). Die zuvor genannte Studie von Knystautas et al. (85) erkannte diesen Sachverhalt als Limitation der eigenen Studie und empfahl, mehrere Anästhesieformen mit WALANT zu vergleichen.

5.1.3 Diskussion des Fragebogens

Wie bereits in Kapitel 2.7 Theorie der Patientenzufriedenheit erwähnt, gibt es keinen wissenschaftlich anerkannten einheitlichen Standard zur Messung der Patientenzufriedenheit. Aus diesem Grund finden sich in der Literatur viele verschiedene Messinstrumente, die eine Mischung aus etablierten und selbst erstellten Kriterien sind. Der Vorteil von etablierten Fragebögen ist, dass eine zuverlässige Interpretation und eine statistische Auswertung der Ergebnisse stattfinden können. Dagegen sind etablierte Fragebögen unflexibel, wenn es darum geht, spezielle Fragestellungen zu erforschen. Der Fragebogen der vorliegenden Studie beruht auf einem Teil der Erkenntnisse von Hall und Dorman, die besagen, dass es insgesamt zwölf Dimensionen bei der Messung der Patientenzufriedenheit gibt. Der andere Teil besteht aus eigenen Erkenntnissen aus der Patientenversorgung. Der Fragebogen deckt folgende Kriterien ab: Schmerzen, Zufriedenheit mit der Narkose, mit dem Ablauf und mit dem Ergebnis, Angst, Erfüllung von Erwartungen und Patientenedukation. Außerdem geht der Fragebogen näher darauf ein, wie die Patienten den intraoperativen Ausfall bzw. die Erhaltung von Motorik und Sensibilität des Arms erlebt haben.

In der Literatur finden sich viele Studien, die ebenfalls Fragebögen zur Ermittlung der Zufriedenheit verwendet haben. In der Studie von Wieschollek et al. (59) wurde ein selbst erstellter Fragebogen benutzt, der aus zehn Fragen besteht. Dieser Fragebogen deckte ebenfalls Schmerzwahrnehmung, Angst und Zufriedenheit mit dem Verlauf und dem Ergebnis ab. Im Gegensatz zu der hier durchgeführten Studie fragten Wieschollek et al. nach

Komplikationen und nach der Dauer der Arbeitsunfähigkeit und gaben den Patienten die Möglichkeit, der Operation eine Schulnote zu geben.

Der Fragebogen von Davison et al. (8) bestand aus insgesamt zwölf selbsterstellten Items und deckte ebenfalls Schmerz- und Angstwahrnehmung ab. Ähnlich wie bei dem in dieser Abhandlung genutzten Fragebogen interessierten sich die Autoren dafür, welche Anästhesieform Patienten bevorzugen, das heißt, ob sie es vorziehen, wach oder sediert zu sein oder in Vollnarkose operiert zu werden. Im Unterschied zur hiesigen Studie untersuchten Davison et al., wie lange der Aufenthalt in der Klinik war, ob der Patient übernachten musste und in welchem Umfang Untersuchungen stattgefunden haben. Ein wesentlicher Unterschied zu dem in der vorliegenden Studie verwendeten Fragebogen besteht darin, dass die OP mit einem zahnärztlichen Eingriff verglichen wurde. Der Vergleich von WALANT mit zahnärztlichen Eingriffen kommt in der Literatur häufiger vor. Die Idee wurde von D. Lalonde erstmalig geäußert (11).

Andere Autoren bedienen sich überwiegend etablierten Fragebögen zur Ermittlung der Patientenzufriedenheit. Meunier et al. (60) benutzten den ‚Evaluation du Vecu de l’Anesthésie LocoRegionale‘, auf Englisch: ‚evaluation of experience of locoregional anesthesia‘, (EVAN-LR), und den ‚Amsterdam preoperative Anxiety an information scale‘, kurz APAIS genannt. Der APAIS ist ein Fragebogen zur Messung der intra- und postoperativen Angst des Patienten. Er besteht aus sechs Fragen, vier Fragen repräsentieren die Angst vor der Anästhesie und die Angst vor dem chirurgischen Eingriff und zwei Fragen beziehen sich auf den Bedarf an Informationen (89).

Shou Wai et al. benutzten zur Quantifizierung der Patientenzufriedenheit in ihrer Studie ebenfalls etablierte Fragebögen. In ihrer Studie wurde ebenfalls der APAIS genutzt. Dazu wendeten die Autoren einen in der Chirurgie etablierten Fragebogen an, den ‚surgical satisfaction questionnaire‘ (SSQ8), der aus acht Items besteht. Initial wurde der Fragebogen für Operationen im Urogenitaltrakt entwickelt (90), jedoch findet er nach Durchsicht der Literatur auch in anderen Bereichen Anwendung. Dies ist darauf zurückzuführen, dass es keine allgemein gültigen, anerkannten und standardisierten Methoden zur Messung der Zufriedenheit gibt, wie in Kapitel 2.7 näher erläutert wurde.

Tulipan et al. benutzten den Levine-Katz-Fragebogen (84). Der Levine-Katz-Fragebogen ist ein validiertes Instrument zur Beurteilung des KTS (91). Der Fragebogen, der vom Patienten selbstständig ausgefüllt wird, besteht aus zwei Teilen: elf Fragen zu den Symptomen und acht Fragen zur Funktion. Da in der vorliegend durchgeführten Studie auch Patienten mit TVS inkludiert wurden, war die Benutzung des Levine-Katz-Fragebogens, der nur für die Beurteilung nach KTS konzipiert wurde, nicht möglich.

5.2 Primäre Zielgröße: Subjektive Zufriedenheit – Ergebnisse und Erkenntnisse aus dem Fragebogen

5.2.1 Schmerzen

Die Schmerzwahrnehmung als Faktor der Patientenzufriedenheit ist bei der Durchsicht der Literatur die primäre Zielgröße vieler Studien. Auch in der vorliegenden Studie wurde die Schmerzwahrnehmung als kardinales Merkmal und Bestandteil der Patientenzufriedenheit gewertet und als primäre Zielgröße definiert.

Die Schmerzen wurden in Nadel- bzw. Einstichschmerz der Betäubung, Schmerzen während der OP und Nachschmerz aufgeteilt. Nur einige Studien differenzierten diese Arten von Schmerzen so wie in dieser Studie.

Insgesamt empfanden die Patienten den Eingriff in allen Anästhesieformen als wenig schmerzhaft bzw. unangenehm. Zwischen WALANT und AxB war die Abweichung nicht statistisch signifikant. Zwischen WALANT und der Vollnarkose konnte ein statistisch signifikanter Unterschied festgestellt werden. Patienten, die in Vollnarkose operiert wurden, hatten weniger Schmerzen. Dieser Umstand war erwartbar, da während der Vollnarkose das Schmerzempfinden des Patienten ausgeschaltet ist. Ebenso konnte zwischen WALANT und i. v. Regio ein signifikanter Unterschied festgestellt werden. Patienten in WALANT empfanden den Eingriff demnach angenehmer.

Im Hinblick auf den Stich der Betäubung fanden die Patienten, die mit WALANT operiert wurden, die Schmerzen mittelmäßig stark, wogegen die Patienten den Schmerz der weiteren Anästhesiemethoden als eher gering beschrieben. Aus den Antworten geht hervor, dass WALANT den mit Abstand größten Einstichschmerz verursacht hat. Zwischen WALANT und i. v. Regio konnte ein signifikanter Unterschied festgestellt werden. Der geringe Einstichschmerz der Allgemeinanästhesie und der i. v. Regionalanästhesie rührt wahrscheinlich daher, dass der Stich lediglich das Einsetzen einer Venenverweilkanüle darstellt. Den Betäubungsstich für den axillären Plexus empfanden die Patienten weniger schmerzhaft als den Stich der Betäubung bei WALANT. Eine Erklärung hierfür ist, dass die palmare Handseite und die Finger wesentlich sensibler innerviert und deutlich weniger mit Fett gepolstert sind als die Achselhöhle.

Was den postoperativen Schmerz betrifft, empfanden die Patienten den Nachschmerz in allen Gruppen als eher gering, nur bei AxB und i. v. Regio existiert eine leichte Tendenz in Richtung

mittelmäßiger Schmerz. Im Vergleich konnte kein statistisch signifikanter Unterschied festgestellt werden.

In der Literatur ist der Schmerz, als Grundlage für die Zufriedenheit, Bestandteil vieler Studien.

Meunier et al. (60) befragten die Patienten zu vier Zeitpunkten nach ihren Schmerzen. Vor der OP, im Aufwachraum, am ersten und am siebten postoperativen Tag wählten die Patienten auf einer NAS einen Wert zwischen 0 (kein Schmerz) und 10 (schlimmster Schmerz) aus. Sie fanden heraus, dass die prä- und postoperativen Schmerzen bei WALANT und dem axillären Plexus zu jedem Messzeitpunkt gering und vergleichbar waren. Es konnte kein Unterschied zwischen den beiden Anästhesieformen bezüglich der Schmerzen festgestellt werden. Die hiesige Studie kommt zum selben Ergebnis.

Knystautas et al. (85) teilten die Schmerzen ebenfalls in Einstichschmerz, Schmerz während der OP und Nachschmerz ein, betrachteten in ihrer Studie jedoch nur Patienten, die mit WALANT operiert wurden. Zur Messung nutzten sie ebenfalls eine NAS von 0 bis 10. Auffallend ist, dass die Patienten zu zwei Zeitpunkten befragt wurden, einen Monat und sechs Monate nach der OP, um eine Erinnerungsverzerrung zu berücksichtigen. Der Mittelwert des Einstichschmerzes war mittelmäßig stark und betrug initial 4, dann 3, der Mittelwert des Schmerzes während der OP betrug zu beiden Zeitpunkten 1, der Mittelwert des postoperativen Schmerzes lag initial bei 3, danach bei 1. Die hiesige Studie stellte ebenfalls fest, dass der Einstichschmerz mittelmäßig stark war und dass die beiden anderen Schmerzformen eher gering eingeschätzt wurden. Dahingehend gleichen die vorliegenden Ergebnisse den Ergebnissen von Knystautas et al.

Shou-Wai et al. (87) verglichen in ihrer Studie postoperativen Schmerzen nach Ganglionexzision zwischen WALANT und der Allgemeinanästhesie und nutzten ebenso eine NAS. Die Schmerzen in der WALANT-Gruppe waren statistisch signifikant geringer. Auch in der hier durchgeführten Studie waren die Schmerzen in der WALANT-Gruppe geringer, jedoch konnte keine statistische Signifikanz festgestellt werden.

Ayhan et al. untersuchten ebenfalls den Injektionsschmerz und die Schmerzen während der OP. Dabei verglichen sie WALANT und die intravenöse Regionalanästhesie. In ihrer Studie konnten sie im Gegensatz zur hiesigen Studie in beiden Fällen keinen signifikanten Unterschied feststellen (92).

Der Schmerz des Tourniquets war in der vorliegenden Studie ebenfalls von zentraler Bedeutung. Auf einer Skala von 1 bis 5, wobei 1 für wenig und 5 für viel stand, beantworteten die Patienten die Frage, ob die Blutsperre störte oder gar schmerzte, mit durchschnittlich 2,17 Punkten bei der Plexusanästhesie, mit 1,69 Punkten bei der Vollnarkose und mit 2,78 Punkten

beim Bier-Block. Die Patienten empfanden den Schmerz demnach als eher gering bis mittelmäßig stark.

Mit Tourniquetschmerz befassten sich Teo et al. in ihrer Studie ebenfalls. Sie fanden heraus, dass die Patienten überwiegend über Schmerzen des Tourniquets klagten, unabhängig davon, ob es sich um eine Regional- oder eine Lokalanästhesie handelte. Die meisten empfanden den Stauschmerz als den schlimmsten Teil ihrer Operation. Patienten, die bereits ohne Blutsperre an der Hand operiert wurden, berichteten, dass sie eine Operation ohne Tourniquet bevorzugen würden (88).

Des Weiteren untersuchten Gunasagaran et al. ebenfalls das Ausmaß des Tourniquetschmerzes. In ihrer Studie verglichen sie das Ausmaß des Diskomforts von handchirurgisch operierten Patienten in WALANT im Vergleich zur Regionalanästhesie. Sie fanden heraus, dass Patienten, die in Regionalanästhesie operiert wurden, statistisch signifikant mehr Diskomfort erlebt haben. Hierbei stellte der Tourniquetschmerz die Hauptursache des Diskomforts dar (66).

Die hier durchgeführte Studie liefert den einen Hinweis, dass das Tourniquet eine hauptsächliche Ursache des Unwohlseins während der OP darstellt. Patienten bewerteten den Diskomfort, den die Blutsperre verursacht, in jeder Vergleichsgruppe höher als den generellen Schmerz während der OP oder dem Einstichschmerz. Hiervon ausgenommen sind die Intubationsnarkose und der Einstichschmerz bei WALANT. Obwohl der Einstichschmerz bei WALANT höher als der Tourniquetschmerz ist, empfanden Patienten die OP unter WALANT insgesamt deutlich angenehmer und waren entsprechend zufriedener. Weitere Studien sind notwendig, um dieses Phänomen umfassend zu verstehen. Es ist möglich, dass Patienten den Einstichschmerz als weniger schlimm empfinden, da er, im Gegensatz zum anhaltenden Tourniquetschmerz, kurz und schnell vorbei ist. Weitere Erklärungen könnten die Patientenedukation, die subjektive Angstwahrnehmung und das Erlebnis während der OP sein. Alle erwähnten Erklärungsansätze werden in den folgenden Kapiteln näher betrachtet.

5.2.2 Angst und Erlebnis der Prozeduren

Die Angst spielt eine zentrale Rolle in der subjektiven Zufriedenheit der Patienten. Bei jeder Anästhesieform berichteten Patienten gleichermaßen über eher geringe Angst. Auf einer NAS bewerteten Patienten ihre Angst in allen Gruppen überwiegend gleich mit etwa 2 von 5 Punkten. Die Patienten, die intubiert wurden, berichteten von eher geringer bis teilweise vorhandener Angst. Im Mittelwertvergleich konnte in keiner Gruppe ein statistisch signifikanter Unterschied festgestellt werden. Demnach haben WALANT-Patienten aufgrund der Tatsache, dass sie wach sind, nicht mehr Angst als Patienten, die umfangreicher betäubt werden.

Die Literatur kommt zu unterschiedlichen Ergebnissen. Meunier et al. konnten in ihrer Studie anhand des APAIS-Scores feststellen, dass Patienten der WALANT-Gruppe einen geringeren Score und somit weniger Angst verspürten als Patienten der axillären Plexus-Gruppe (60).

Von dem APAIS-Score machten Shou Wai et al. in ihrer Studie Gebrauch. Sie verglichen WALANT mit der Allgemeinanästhesie und stellten fest, dass die Patienten der Allgemeinanästhesie ängstlicher waren und mehr Informationen verlangten. Sie betonen, dass eine Verzerrung stattfinden könnte, da bei der Vollnarkose zusätzlich ein Narkoseaufklärungsgespräch mit dem Anästhesisten stattfinden muss (87).

Die Studie von Abd Hamid et al., bei der Patienten wegen einer distalen Radiusfraktur behandelt wurden, stellte ebenso wie die vorliegende Studie keinen signifikanten Unterschied zwischen WALANT und Intubationsnarkose fest (93).

In der Studie von Tulipan et al. wurde den Patienten auch die Frage gestellt, wie ängstlich sie vor der OP seien. Mit einem Durchschnitt von 3,31/10 waren Patienten in der Monitored Anesthesia Care(MAC)-Gruppe kaum ängstlicher als die WALANT-Gruppe mit 2,96/10 Punkten. Der Unterschied war nicht statistisch signifikant (84). Eine genauere Unterteilung der MAC-Gruppe nach Anästhesieform fand nicht statt.

Knystautas et al. erforschten die Angst der Patienten etwas näher, untersuchten aber nur Patienten, die in WALANT operiert wurden. Sowohl die prä-, intra- als auch postoperativ gemessene Angst war gering (85).

Davison et al. befassten sich in ihrer Studie (8) ebenfalls näher mit der Angst der Patienten. In der Studie wurde die prä-, intra- und postoperative Angst von Patienten in WALANT und in Regionalanästhesie mit und ohne Sedierung erforscht und verglichen. Die Patienten berichteten, dass ihre intraoperative Angst bei der Operation in WALANT gering war (Mittelwert von 2,1 von 10). Dies stimmt mit den hier ermittelten Ergebnissen überein, jedoch konnte ein statistisch signifikanter Unterschied im Vergleich zur Regionalanästhesie festgestellt werden, was in der hiesigen Studie nicht der Fall ist. Davison et al. beschreiben weiterhin, dass die Beobachtung nur bedingt aussagekräftig ist, da es neben der Art der Anästhesie noch viele andere Faktoren gibt, die Angst auslösen können. Es könnte sein, dass Patienten, die wissen, dass sie die Kontrolle über ihren Körper verlieren werden, zu mehr Angst neigen (8). Diese Limitation wurde in der vorliegenden Untersuchung zum Anlass genommen, dieser Fragestellung in der Studie näher nachzugehen und dafür eine spezielle Frage im Fragebogen zu entwickeln. Näheres dazu wird in Kapitel 5.2.3. Patientenedukation ausgeführt.

Größere Aufwände oder Umstände können die Zufriedenheit der Patienten negativ beeinflussen. In dieser Studie wurde deshalb erforscht, ob bzw. inwiefern Patienten die

Operation als umständlich oder aufwändig empfanden, und es wurde ein Vergleich zwischen den unterschiedlichen Anästhesieformen hergestellt. Über alle Gruppen hinweg empfanden die Patienten die Operation als eher wenig aufwändig und umständlich. Patienten, die mit dem axillären Plexus behandelt wurden, empfanden den Aufwand am geringsten. Es konnte im Gruppenvergleich mit $p = 0,011$ ein signifikanter Unterschied zwischen WALANT und i. v. Regio festgestellt werden. Dahingehend empfanden Patienten in WALANT die gesamte Prozedur als weniger umständlich. Hier könnte es jedoch zu einer Verzerrung gekommen sein: Alle Patienten, die mit der intravenösen Regionalanästhesie operiert wurden, wurden in der Uniklinik operiert, und alle WALANT-Patienten wurden im MVZ operiert. Eine Uniklinik viel mehr Patientenaufkommen und daher mehr organisatorische Herausforderungen zu bewältigen hat als ein MVZ. Während der telefonischen Befragung kritisierten die Patienten wiederholt diese Umstände und gaben entsprechendes Feedback, was diese Verzerrung sichtbar machte. Um diesen Umstand zu beseitigen, müssten in beiden medizinischen Einrichtungen beide Anästhesieformen gleichermaßen angewendet werden.

In der explorativen Analyse wurde der Frage nachgegangen, ob es eine Korrelation zwischen dem Ausmaß der Angst und der postoperativen Zufriedenheit gibt. Nur in der WALANT-Gruppe konnte eine Korrelation nachgewiesen werden. Hier wurde festgestellt, dass präoperativ ängstlichere Patienten postoperativ zufriedener waren. Demnach profitieren ängstlichere Patienten von einer Operation mit WALANT. Eine konkrete Handlungsempfehlung lässt sich daraus aber noch nicht ableiten, dafür bedarf es weiterer Studien, um diese Theorie zu festigen. Dieses Phänomen kann durch die Möglichkeit des intraoperativen interaktiven Gespräches erklärt werden, was beruhigend für den Patienten wirkt, jedoch nur in WALANT möglich ist.

5.2.3 Patientenedukation

Ein deutliches Unterscheidungsmerkmal gegenüber anderen Studien ist, dass die vorliegende Untersuchung die Auswirkung der Patientenedukation auf die Zufriedenheit der Patienten erforschte. Da Patienten in WALANT im Gegensatz zu Regional- oder Allgemeinanästhesie nicht sediert bzw. nicht narkotisiert werden, ist der Operateur in der Lage, mit den Patienten adäquat zu kommunizieren. Des Weiteren verliert der Patient nicht die Kontrolle und das Gefühl über seine Hand, was zum einen deutlich angenehmer für den Patienten ist zum anderen kann der Operateur intraoperativ den Behandlungserfolg kontrollieren, beispielsweise durch Prüfung des erfolgreich gelösten Ringbandes durch Fingerstreckung. Es ist anzunehmen, dass beide Faktoren erheblich zur Verbesserung der Patientenzufriedenheit beitragen, einerseits die Qualität der Arzt-Patienten-Kommunikation steigert und andererseits

der Patient ein Gefühl der Sicherheit vermittelt bekommt, da er die Kontrolle über seinen Körper behält.

In der Studie wurde WALANT-Patienten folgende Frage gestellt: Die Möglichkeit, während der OP mit dem Operateur zu kommunizieren und mitzumachen, gab mir ein gutes Gefühl. Damit sollte die Auswirkung der verbesserten Arzt-Patienten-Kommunikation auf die Angst und das Patientenwohl untersucht werden. Den Patienten der alternativen Anästhesieformen wurde folgende Frage gestellt: Ich hätte weniger Angst oder Sorge, wenn ich während der OP aktiv mit dem Operateur kommunizieren und mitmachen könnte. Damit wurde untersucht, ob Patienten, die das Gespräch nicht hatten, eine bessere Kommunikation begrüßen würden.

Die überwiegende Mehrheit bzw. 9 von 10 der Patienten nach WALANT-Technik beschrieben ein positives Erlebnis und bestätigten, dass ihnen das Gespräch mit dem Operateur äußerst gutgetan hat. Die vorliegende Studie bestätigt damit den deutlichen Mehrwert der WALANT-Technik im Hinblick auf die Zufriedenheit der Patienten durch eine verbesserte, wohltuendere und interaktivere Arzt-Patienten-Kommunikation. Lediglich 5 % der Patienten fand die Kommunikation nicht vorteilhaft.

Dreiviertel der Patienten, die sich einer axillären Plexusanästhesie unterzogen haben, hätten sich wohler gefühlt und wären angstfreier gewesen, wenn sie während der OP mit dem Operateur hätten kommunizieren können. Das schließt Patienten ein, die nicht sediert waren und es entspannend fanden, mit dem Operateur zu sprechen. Ein Viertel hingegen fand, dass ein interaktives Gespräch mit dem Operateur ihnen keine Angst genommen hätte, oder fand dies nicht nötig. Auch anhand dieser Ergebnisse kann gezeigt werden, dass ein interaktives Gespräch die Zufriedenheit positiv beeinflusst. Während der telefonischen Befragung bestätigten viele Patienten, dass ein interaktives Gespräch, so wie bei WALANT, trotz Regionalanästhesie stattgefunden hat und bekräftigten den positiven Einfluss auf ihre Angst und Zufriedenheit.

In der Gruppe der Patienten, die unter Vollnarkose operiert wurden, zeichnete sich ein gegenteiliges Bild ab, das nicht erwartbar war. Die Mehrheit der Patienten bevorzugte es, bei ausgeschaltetem Bewusstsein operiert zu werden, oder lehnte es ab, bei wachem Bewusstseinszustand operiert zu werden. Nur ein Bruchteil hätte sich gewünscht, bei der OP wach zu sein. Etwa ein Fünftel war unentschlossen. Hier formt sich die Hypothese, dass Patienten, die in Vollnarkose operiert wurden, auch bevorzugt in Vollnarkose operiert werden. Während der telefonischen Interviews brachte das Feedback der Patienten eine Erklärung für das Phänomen. Meistens handelt es sich hierbei um Menschen, die über ihr psychologisches Profil so wenig wie möglich informiert sein möchten. Mehr Informationen verursachte ihnen mehr Angst. Bei der Vollnarkose würden sie einschlafen und anschließend wieder aufwachen, wenn alles vorbei ist. Sie präferierten wenige Informationen und wollten so wenig wie möglich

von der Operation und der Narkose mitbekommen. Es kommt auf den individuellen Charakter der Person an und es scheint, dass dieses Patientenmuster berücksichtigt und in entsprechenden Fällen kein operativer Eingriff in WALANT angeboten werden sollte. Weitere Studien sind nötig, um diese Erkenntnis näher zu erforschen.

In der Gruppe der intravenösen Regionalanästhesie kam es zu keinem eindeutigen Ergebnis. Etwa die Hälfte der Patienten mit der intravenösen Regionalanästhesie würde sich wohler fühlen, wenn sie während der OP mit dem Operateur sprechen und mitmachen könnte. Etwa genauso viele Patienten haben ein Gespräch nicht vermisst, bevorzugten Ruhe oder wünschten sich, dass der Arzt zügig und konzentriert seine Arbeit erledigt. Für dieses Phänomen konnte jedoch keine Erklärung gefunden werden.

Wie in Kapitel 5.2.2 erwähnt, beschrieb eine Studie, dass es sein könnte, dass Patienten, die wissen, dass sie bald die Kontrolle über ihren Körper verlieren werden, Angst entwickeln. Dennoch sind weitere Studien notwendig, um diese Theorie näher zu beleuchten. Da in der vorliegenden Studie die Patienten bereits operiert waren, war eine Befragung nicht möglich. Stattdessen wurde diese Fragestellung aus der retrospektiven Sichtweise betrachtet. Die Patienten wurden im Nachhinein dazu befragt, ob sie darüber glücklich waren, die Kontrolle behalten zu können bzw. ob und wie sehr es sie gestört hat, die Kontrolle zu verlieren.

Zwei Drittel der Patienten, die mit der WALANT-Technik operiert wurden, waren glücklich darüber und bevorzugten es, die Kontrolle über ihren Arm zu behalten. Etwa 18 % der Patienten sah keinen Mehrwert darin, während der OP die Kontrolle über ihre Hand zu erhalten. Bei etwa dem gleichen Anteil an Patienten hielten sich Vor- und Nachteile die Waage. Das bestätigt, dass Patienten angstfreier und zufriedener sind, wenn sie die Kontrolle über ihren Körper behalten.

Die Hälfte der Patienten, die einen axillären Plexusblock erhielten, störte es, dass sie die Kontrolle über ihren Arm verloren haben bzw. wünschten sich, nicht die Kontrolle über ihren Arm zu verlieren. Ein Fünftel der Patienten hat es nicht gestört. Knapp über ein Viertel beantwortete die Frage mit teils, teils. Auch dieses Ergebnis spricht deutlich dafür, dass Patienten zufriedener damit sind, die Kontrolle über ihren Körper zu behalten.

Auffallend bei der Gruppe, die unter Vollnarkose operiert wurde, ist, dass die Mehrheit es bevorzugt hat, bei der Operation bewusstlos zu sein. Nur ein Zehntel aller Patienten hätte die Vollnarkose lieber vermieden. Dies untermauert die Theorie, dass Patienten, die in Vollnarkose operiert werden, es präferieren, bei ausgeschaltetem Bewusstsein operiert zu werden.

Auch in der Gruppe des Bier-Blocks hatten die Patienten mehrheitlich kein Problem damit, die Kontrolle und das Gefühl über ihren Arm zu verlieren. Nur 26 % der Patienten störte der

Kontrollverlust mehr oder weniger. Eine hinreichende Erklärung bezüglich der unterschiedlichen Ergebnisse zwischen dem Resultat des axillären Plexus und der intravenösen Regionalanästhesie konnte nicht gefunden werden.

Wie bereits erwähnt, kann der Arzt in WALANT die erfolgreiche Behandlung schon während der OP prüfen und gegebenenfalls korrigieren, da Patienten ihre Hand bewegen können. Mit einer Zusatzfrage wurde diese Form der Patientenedukation näher untersucht. Die Patienten wurden befragt, ob sie denken, dass sie etwas zum Erfolg der Behandlung beigetragen haben, weil sie den Anweisungen des Arztes folgeleisten konnten. Das Ergebnis ist eindeutig: Die überwiegende Mehrheit, acht von zehn Patienten, die mit WALANT operiert wurden, stimmten der Aussage zu, dass sie den Eindruck hatten, durch ihr eigenes Mitwirken etwas zum Erfolg der Behandlung beigetragen zu haben. Die Möglichkeit, den Behandlungserfolg schon intraoperativ zu prüfen, bringt dem Patienten zeitnah Entlastung, erspart ihm ggf. aufwändige Nachbehandlungen und erhöht somit die Zufriedenheit der Patienten. Zudem beschreibt die Literatur ein verbessertes klinisches Outcome (64). Dieses Ergebnis bestätigt den Vorteil von WALANT gegenüber anderen Anästhesiemethoden.

5.2.4 Zufriedenheiten mit der OP und dem Ergebnis

Das primäre Ziel dieser Studie war es, die Zufriedenheit der Patienten herauszustellen. Die Patienten wurden unmittelbar zur Zufriedenheit mit dem Ergebnis der OP, mit der Narkose, mit dem Ablauf und dem Hergang der OP und mit der Aufklärung und Betreuung befragt.

Alle Patienten waren im Durchschnitt mit dem Resultat der Operation zufrieden. Patienten, die mit WALANT und in Allgemeinanästhesie operiert wurden, waren mit einem nahezu identischen Mittelwert von 4,6 von 5 Punkten tendenziell sehr zufrieden. Patienten in WALANT waren am zufriedendsten, Patienten in AxB waren im Vergleich mit einem Mittelwert von 4,1 Punkten am wenigsten zufrieden. Nur zwischen WALANT und i. v. Regio konnte mit einem $p = 0,01$ ein statistisch signifikanter Unterschied in der Zufriedenheit mit dem OP-Ergebnis festgestellt werden.

Patienten aller Anästhesieformen waren mit der Betäubung tendenziell sehr zufrieden. Bis auf die AxB-Gruppe ergaben die Mittelwerte nahezu gleiche Ergebnisse. Am meisten zufrieden war die WALANT-Gruppe, jedoch konnte auch hier im Vergleich kein statistisch signifikanter Unterschied festgestellt werden.

Mit einem Mittelwert von 4,7 Punkten waren Patienten, die nach WALANT operiert wurden, sehr zufrieden mit dem Ablauf der OP. Im Gruppenvergleich waren diese Patienten auch insgesamt am meisten zufrieden. Die Patienten der konventionellen Anästhesiemethoden

waren ebenfalls zufrieden bis sehr zufrieden. Ein statistisch signifikanter Unterschied konnte jedoch nicht festgestellt werden.

Die Patienten aller Anästhesieformen waren im Durchschnitt sehr zufrieden mit der Aufklärung und der Betreuung während der OP. Ein signifikanter Unterschied mit $p = 0.047$ konnte zwischen den Gruppen WALANT, die im Durchschnitt sehr zufrieden waren, und i. v. Regio, die durchschnittlich tendenziell sehr zufrieden waren, festgestellt werden.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass Patienten der WALANT-Methode über mehrere Dimensionen hinweg zufrieden bis sehr zufrieden mit der an ihnen angewendeten Technik sind. WALANT-Patienten waren in jeder Hinsicht im Gesamten zufriedener als Patienten der alternativen Anästhesiemethoden, jedoch ist der Unterschied gering oder statistisch nicht signifikant. Nur im direkten Vergleich mit der i. v. Regio konnte in zwei Aspekten, der Zufriedenheit mit dem Endergebnis und mit der Betreuung, ein statistisch signifikanter Unterschied festgestellt werden.

Die Erwartungen an die Dauer der Genesung und des Heilungsprozesses wurden, bis auf den axillären Plexus, bei allen Anästhesieformen in ähnlichem Ausmaß erfüllt. Bei 83,3 % der Patienten in Vollnarkose wurden die Erwartungen erfüllt oder übertroffen, gefolgt von 82,6 % bei i. v. Regio, 81,6 % bei WALANT und 75,9 % bei axill. Plexusblock. Die Abweichung der Prozentwerte zwischen der Vollnarkose und dem axillären Plexus spiegelt sich auch in den Befragungsergebnissen der Zufriedenheiten wider. Inwiefern ein kausaler Zusammenhang in dieser beobachteten Korrelation besteht, muss in weiteren Studien eingehender erforscht werden.

Die Erkenntnis, ob Patienten zufrieden mit dem Eingriff waren, wurde auch mithilfe einer weiteren Frage, ob sie sich theoretisch wieder operieren lassen würden, erforscht. Das beste Ergebnis erbrachte die Vollnarkose. Mit 96,7 % würden sich fast alle Patienten, die in Vollnarkose operiert wurden, unter denselben Bedingungen noch einmal operieren lassen. Zweitplatziert ist die WALANT-Gruppe: 91,8 % aller Patienten würden die Anästhesieform wiederwählen. 87 % bejahten die Frage in der i. v. Regio-Gruppe. Mit 79,3 % würden Patienten, die mit dem axill. Plexusblock betäubt wurden, am wenigsten diese Anästhesieform wiederwählen.

Werden diese Ergebnisse in der Gesamtschau betrachtet, sind Patienten nach WALANT im Gruppenvergleich am zufriedensten. Eine definitive Aussage, dass WALANT die beste Alternative darstellt, ist jedoch weder möglich noch sinnvoll. Acht von 98 Patienten der vorliegenden Studie würden die OP mit WALANT nicht wiederholen. Es ist zu erkennen, dass einzelne Personen nicht mit WALANT zurechtkommen oder andere Anästhesiemethoden besser für bestimmte Personengruppen geeignet sind. Es ist maßgeblich, präoperativ durch

Anamnese-Hinweise wahrzunehmen und zu erkennen, ob Patienten für WALANT geeignet sind. Patienten, die eher desinteressiert sind, könnten von einer Intubationsnarkose mehr profitieren. Darüber hinaus kann aufgrund der Ergebnisse dieser Studie die Tendenz entstehen, eine Rangfolge der Anästhesieformen zu erstellen. Auch dies ist nur bedingt möglich oder sinnvoll, da die Anästhesieformen nicht untereinander verglichen wurden. Außerdem unterliegen die Resultate einer gewissen Verzerrung, da mehrere Operateure an zwei verschiedenen Standorten operiert haben. Um eine definitive Rangfolge erstellen zu können, bedarf es weiterer Studien mit einem Studiendesign, das speziell auf diese Fragestellung ausgelegt ist.

Die erzielten Ergebnisse schließen sich den Erkenntnissen der Literatur weitestgehend an und führen diese weiter aus. Alle Studien belegen, dass Patienten in WALANT entweder zufriedener oder in gleichem Maße zufrieden mit der Operation sind. Keine Studie zeigt, dass Patienten in WALANT unzufriedener sind.

Wieschollek et al. beschreiben ebenfalls, dass die Zufriedenheitsquote sehr hoch ist und mit einer Rate von 95,1 % die meisten Patienten die OP mit WALANT wiederholen würden (59). Im Vergleich zu der hier durchgeführten Studie ist der Anteil höher, jedoch unterscheidet sich die Patientenklientel hinsichtlich der durchgeführten Operationen.

Auch Meunier et al. kommen zum Ergebnis, dass WALANT und AxB auf sehr ähnliche Zufriedenheitswerte kommen. In der hiesigen Studie schneidet WALANT besser ab als AxB, jedoch ist der Unterschied nicht signifikant (60).

Gunasagaran et al. untersuchten das allgemeine Komfortgefühl der Patienten während der Operation und bewerteten es mithilfe einer VAS (66). Sie stellten fest, dass Patienten in WALANT wesentlich mehr Komfort verspürt haben als Patienten der Regionalanästhesie-Gruppe. Komfort und Zufriedenheit können in diesem Kontext synonym bewertet werden. Dennoch gibt es keine näheren Informationen über die Art der Regionalanästhesie.

Teo et al. untersuchten ebenfalls die Zufriedenheit der Patienten mit WALANT und kamen auf ähnliche Ergebnisse wie die vorliegende Studie (88): 86 % Prozent der Befragten gaben an, dass sie WALANT bei einem erneuten Eingriff an der Hand bevorzugen. 4,6 % würden es präferieren, sediert zu sein, und 9,2 % würden es vorziehen, vollständig zu schlafen. Im Hinblick auf die Frage, wie sie die WALANT insgesamt erlebt haben, meinten 59 %, dass sie besser war, als sie erwartet hatten, 34 %, dass sie in etwa ihren Erwartungen entsprach, und 7,7 %, dass sie schlechter war.

5.3 Ergebnisse der sekundären Zielgrößen

5.3.1 Funktionell-klinisches Outcome

Das funktionelle Outcome trägt maßgeblich zur postoperativen Zufriedenheit der Patienten bei. Anhand des Faustschlusses und der Fingerstreckung postoperativ wird die Wirksamkeit der Operation gemessen und eruiert, ob Unterschiede auftreten, wenn eine andere Anästhesieform benutzt wurde. Die Patienten werden in der Regel einen Tag und 14 Tage postoperativ ärztlich nachuntersucht. Initial war geplant, die Dauer der Arbeitsunfähigkeitsbescheinigung als Maß für das Outcome zu nehmen. Dies zeigte sich im Verlauf der Datenerhebung als nicht möglich oder sinnvoll, da der überwiegende Teil der Patienten berentet war und etwa die Hälfte der Patienten vom Hausarzt krankgeschrieben wurden, was ein Follow-up verhindert hat.

Beim zweiten Nachuntersuchungstermin nach 14 Tagen werden die Fäden gezogen. Sollte es keine medizinischen Einwände und funktionelle Einschränkungen geben oder ist der Patient beschwerdefrei, wird die Behandlung abgeschlossen. Ist dies nicht der Fall, wird ein weiterer Nachuntersuchungstermin vereinbart. Dieser Fall wird als prolongierte Nachbetreuung definiert. Gründe für eine Wiedervorstellung sind Schmerzen, Hypästhesie, Wundinfekt, unvollständiger Faustschluss oder mangelnde Fingerstreckung, Schwellung oder Kraftverlust. In 8,8 % der Fälle bei WALANT, 4,6 % der Fälle beim AxB, 10 % der Fälle bei einer Intubation und 4,7 % der Fälle der i. v. Regio war dieser Umstand gegeben. Da die zweite Nachuntersuchung der Patienten, die an der Uniklinik operiert wurden, beim Hausarzt stattfand, sind die Ergebnisse nur eingeschränkt aussagekräftig. In Kapitel 5.5 ‚Limitationen‘ wird dies näher erläutert.

Aus diesem Grund konzentrierte sich diese Studie auf den Zustand am ersten postoperativen Tag, da hier die Patienten zuverlässig nachuntersucht wurden.

Über alle Anästhesieformen hinweg betrug der Anteil der Möglichkeit des vollständigen Faustschlusses 84–88 % und der vollständigen Fingerstreckung 93–96 %. Beim Faustschluss gab es in keinem Gruppenvergleich einen signifikanten Unterschied. Bei der Fingerstreckung verhielt es sich genauso wie beim Faustschluss. Es gab in keinem Gruppenvergleich einen signifikanten Unterschied. Zusammenfassend ist festzuhalten, dass es keinen signifikanten Unterschied bei der Fingerstreckung und dem Faustschluss am ersten Nachuntersuchungstag zwischen den jeweiligen Anästhesieformen gab. Demnach ist WALANT genauso wirksam und sicher wie die Operation in anderen Anästhesieformen. Dahingehend bestätigen die hier durchgeführten genaueren Untersuchungen die Erkenntnisse der Literatur, dass WALANT sicher und wirksam ist (61, 94).

Eine wesentliche Limitation in der Untersuchung des funktionellen Outcomes war, dass keine etablierten Scores wie ‚DASH‘ oder ‚Michigan Hand-Questionnaire‘ angewendet wurden. Stattdessen wurde auf die körperliche Untersuchung des behandelnden Arztes zurückgegriffen. Da alle Nachuntersuchungen von Ärzten durchgeführt wurden, ist das Ergebnis der körperlichen Untersuchung zwar qualitativ zuverlässig, da an der Uniklinik aber mehrere Ärzte arbeiten, existiert Spielraum für Entscheidungen nach eigenem Ermessen, wodurch die Vergleichbarkeit eingeschränkt sein könnte. Das Problem wird mit einheitlichen und standardisierten Fragebögen gelöst. Zusätzlich ermöglicht es den Vergleich mit anderen medizinischen Einrichtungen oder Studien, die diese Scores angewendet haben (1, 84).

5.3.2 Komplikationen

Insgesamt sind die Operationen komplikationsarm verlaufen. Der Anteil der Komplikationen war bei den verschiedenen Anästhesieformen weitestgehend ähnlich. Bei WALANT traten in 3,1 % der Fälle postoperative Komplikationen auf. Der höchste Wert betrug 6,9 % bei der Plexusanästhesie, gefolgt von 5 % bei der Vollnarkose. Der geringste Wert belief sich auf 1,9 % bei der intravenösen Regionalanästhesie. Im Gruppenvergleich traten ähnlich schwere Komplikationen auf.

Wieschollek et al. untersuchten die Komplikationen der WALANT-Methode genauer. Sie beschreiben, dass perioperative Komplikationen selten sind (59). Insgesamt kam es in 4,6 % der Fälle zu Komplikationen, die inhaltlich als leicht einzustufen waren und sich selbst komplett zurückbildeten. Rötungen und Schwellungen machten den größten Anteil der Komplikationen aus (59). Die in dieser Studie festgestellte Komplikationsrate ist geringer. Dies könnte daran liegen, dass ausschließlich zwei elektiv zu operierende Krankheitsbilder in der Studie berücksichtigt wurden, wohingegen die Untersuchung von Wieschollek et al. eine breitere Palette von schweren einzustufenden, teilweise akuten Krankheiten einschließt.

In der hiesigen Studie wurde die Menge der Komplikationen, die als Maß für das Outcome definiert wurden, der jeweiligen Anästhesieformen gegenübergestellt und auf eine Korrelation geprüft. Das Ergebnis zeigt mit einem p-Wert von 0,24, dass kein signifikanter Unterschied in der Komplikationsrate zwischen den Anästhesieformen besteht. Demnach kann angenommen werden, dass alle Methoden in gleichem Maße sicher sind und dem Patienten bei der Wahl der Anästhesietechnik kein Nachteil entsteht.

Tulipan et al. untersuchten ebenfalls die Komplikationsrate zwischen WALANT und Techniken mit Monitorüberwachung. Hinsichtlich der Parameter des funktionellen Outcomes und den Komplikationen konnte kein Unterschied festgestellt werden. Demnach könnte die

Anästhesieform frei und nach persönlichen Präferenzen gewählt werden (84). Eine genauere Differenzierung der Techniken mit Monitorüberwachung fand nicht statt.

5.3.3 OP-Zeit

Die Mittelwerte der Operationszeit, die als Schnitt-Naht-Zeit ohne Simultaneingriffe definiert sind, betragen bei WALANT 16,26 Minuten (SD 5,72), bei der Plexusanästhesie 20,61 Minuten (SD 8,1), bei der Vollnarkose 18,35 Minuten (SD 7,25) und bei i. v. Regio 13,81 Minuten (SD 5,38).

Um Verzerrungen zu vermeiden und die Vergleichbarkeit zu verbessern, wurden Simultaneingriffe mit zwei oder mehreren Eingriffen von der Berechnung ausgeschlossen. Demnach beziehen sich die durchschnittlichen Zeiten nur auf einen einzigen Eingriff.

Mit $p < 0,001$ konnte ein statistisch signifikanter Unterschied zugunsten von WALANT zwischen WALANT und AxB festgestellt werden. Ebenso konnte mit $p < 0,001$ zugunsten von i. v. Regio ein statistisch signifikanter Unterschied zwischen WALANT und i. v. Regio belegt werden.

Gunasagaran et al. beschreiben die Operationszeit mit 17,72 +/- 7,32 Minuten bei WALANT und 16,64 +/- 7,49 Minuten bei der OP mit Regionalanästhesie. Es konnte kein statistisch signifikanter Unterschied festgestellt werden (66). Dies steht nicht im Einklang mit den Resultaten der vorliegenden Studie, bei der signifikante Unterschiede festgestellt wurden. Das könnte daran liegen, dass die hiesige Studie die Anästhesiemethoden weiter differenziert, was bei der Untersuchung von Gunasagaran et al. nicht der Fall war. Es scheint, als käme es darauf an, welche Form der Regionalanästhesie angewendet wird. Um dies sicher festzustellen, sind weitere Studien notwendig.

5.3.4 Schmerzmittelgabe

Allen behandelten Patienten genügte die Gabe von NSAR zur Behandlung der postoperativen Schmerzen. Überwiegend kam Ibuprofen zum Einsatz, bei Unverträglichkeiten wurde Paracetamol oder Novalgin angewendet. Damit fand nur der Einsatz der Stufe 1 des WHO-Stufenschemas zur Behandlung von Schmerzen Anwendung. Auf Opiate konnte gänzlich verzichtet werden.

Die Notwendigkeit von Opiaten zur suffizienten postoperativen Analgesie nach orthopädischen Eingriffen wird aktuellritisch hinterfragt. Mehrere Studien berichten von einer Überverordnung bzw. Übertherapie mit Opiaten nach orthopädischen Eingriffen (95, 96). Im Jahr 2017 stellten

Miller et al. fest, dass 41 % der Patienten nach CTS keine Opiate eingenommen haben (95). Etwa zwei Jahre später konnten Ilyas et al. nachweisen, dass es keinen signifikanten Unterschied bezüglich der Güte der Analgesie zwischen Paracetamol, Ibuprofen oder Oxycodon gibt (96). Das legt dar, dass eine Therapie mit Opiaten nicht notwendig ist. Dementgegen steht eine aktuelle Studie von Aultmann et al., bei der ausschließlich Opiate zum Einsatz kamen (86). Es wurde beobachtet, dass die Art der Anästhesie keinen Unterschied bezüglich der Menge der benötigten Schmerzmittel verursacht. Es wurde aber auch beobachtet, dass Patienten, die eine höhere Morphinequivalenzdosis erhielten, leicht zufriedener waren. In beiden Fällen war die Fallzahl aber zu gering, um auf eine statistische Signifikanz zu testen. Zudem fehlt ein Vergleich mit Patienten, die nur NSAR erhielten.

Die vorliegenden Studienergebnisse schließen sich den Resultaten von Ilyas et al. und Miller et al. an und bekräftigen die Entbehrlichkeit von Opiaten nach CTS oder Ringbandspaltung. Sie wirken hiermit der Überverordnung von Opiaten mitsamt ihren Langzeitfolgen und Nebenwirkungen entgegen.

5.3.5 OP der dominanten Hand und ihre Zufriedenheit

Durch die Menge der erhobenen Daten war es in dieser Studie möglich, einige explorative Analysen durchzuführen und die Kennzahlen auf noch unbekannte Zusammenhänge zu überprüfen. Während der telefonischen Interviews kam seitens der Patienten immer wieder die Frage auf, warum die dominante Hand von Interesse sei. Dies wurde zum Anlass genommen, Relationen zwischen der dominanten Hand und anderen Variablen zu erkunden. Es konnte festgestellt werden, dass es einen statistisch signifikanten Zusammenhang zwischen der OP der dominanten Hand und der Zufriedenheit mit dem Ergebnis der OP gibt. Diese korrelieren positiv miteinander. Entsprechend sind Patienten zufriedener mit dem Ergebnis der OP, wenn die dominante Hand operiert wurde im Vergleich zur nicht dominanten Hand. Zurzeit kann über den Grund nur spekuliert werden. Eine mögliche Erklärung ist, dass Patienten einen höheren Anspruch an das OP-Ergebnis haben, wenn sie ihre dominante Hand wieder uneingeschränkt nutzen möchten und auf sie angewiesen sind.

Eine Literaturrecherche mit den Suchbegriffen ‚dominant hand, WALANT‘ in Pubmed vom 24.05.2024 ergab zu dem Thema nur eine Studie von Zyluk und Walaszek aus dem Jahr 2012 (97). Sie weist darauf hin, dass der etablierte Levine-Fragebogen und viele damit zusammenhängende Studien für Patienten mit KTS nicht zwischen dominanter und nichtdominanter Hand unterscheiden. Aus dieser Notwendigkeit heraus wurde eine Studie initiiert, die Unterschiede hinsichtlich der Operation der dominanten und nichtdominanten Hand erforschen sollte. Sie kamen zu dem Ergebnis, dass der beschriebene Umstand keinen

signifikanten Einfluss auf die Ergebnisse der subjektiven Beurteilung mit dem Levine-Fragebogen hat. Im Gegensatz dazu gibt es einen signifikanten Unterschied der Resultate der motorischen Tests, also Gesamtgriffkraft und Tastenkraft, durch die Beteiligung der dominanten oder nichtdominanten Hand. Aufgrund der unzureichenden Literatur und um dieses Phänomen weiter zu untersuchen, sind weitere Studien notwendig.

5.4 Zusammenfassung der neuen Erkenntnisse

Um eine Übersicht über die Resultate dieser Studie zu erhalten, werden in diesem Kapitel die neuen Ergebnisse zusammengefasst und dargestellt. Jede Erkenntnis erhält einen Querverweis zum jeweiligen Kapitel, um schnell und effektiv die Details nachschlagen zu können.

Die vorliegende Studie brachte die Erkenntnis, dass Patienten den Einstichschmerz der Betäubung bei WALANT als schmerzhafter empfanden als den Tourniquetschmerz der Regionalanästhesie. Obwohl der Einstichschmerz bei WALANT höher als der Tourniquetschmerz ist, empfanden Patienten die OP unter WALANT insgesamt deutlich angenehmer und waren entsprechend zufriedener. Die Ausführung befindet sich in Kapitel 5.2.1.

Des Weiteren wurde herausgefunden, dass präoperativ ängstlichere Patienten nach einer OP mit WALANT postoperativ zufriedener sind als nach einer OP mit einer konventionellen Anästhesie. Demnach profitieren ängstlichere Patienten von einer Operation mit WALANT. Erklärt werden könnte dieses Phänomen durch die Möglichkeit des intraoperativen interaktiven Gespräches, was beruhigend für den Patienten wirkt und nur in WALANT möglich ist. Ausführlicher wird dies in Kapitel 5.2.2 erklärt, die statistische Analyse befindet sich in Kapitel 4.1.1.

Zudem wurde ersichtlich, dass ein nicht unerheblicher Anteil der Patienten es bevorzugt, in Vollnarkose, das heißt bei komplett ausgeschaltetem Bewusstsein, operiert zu werden. Dementsprechend präferieren sie es, die Kontrolle über ihren Körper abzugeben oder haben diesbezüglich keine Einwände. Dies macht eine der Kernideen bzw. Vorteile von WALANT obsolet, indem es aufzeigt, dass Patienten nicht wach, sondern bewusstlos sein wollen. Wie es dazu kommen könnte, dass Patienten in dieser Weise fühlen, wird in den Kapiteln 4.3.1.10 und 4.3.1.11 aufgezeigt und in Kapitel 5.2.3 erläutert.

Außerdem wurde in der hiesigen Studie die Bedeutung und Sinnhaftigkeit der Patientenedukation demonstriert. Patienten, die im WALANT operiert wurden, können selbst etwas zum Erfolg der Behandlung beitragen. Die überwiegende Mehrheit der Patienten

stimmte der Aussage zu, dass sie den Eindruck hatten, durch ihr eigenes Mitwirken etwas zum Erfolg der Behandlung beitragen zu können. Selbst wenn die tatsächlich erbrachte Leistung der Patienten gering ist, resultiert bereits der Gedanke, einen relevanten Beitrag leisten zu können, in einem verbesserten klinischen Outcome und einer optimierten postoperativen Zufriedenheit. Die Auswertung befindet sich in Kapitel 4.3.1.15, die Erläuterung in Kapitel 5.2.3.

Zuletzt konnte nachgewiesen werden, dass die OP der dominanten Hand und die Zufriedenheit mit dem Ergebnis der OP positiv miteinander korrelieren. Die Erkenntnis ist statistisch signifikant. Entsprechend sind Patienten zufriedener mit dem Ergebnis der OP, wenn die dominante Hand operiert wurde. Weitere Details befinden sich in Kapitel 5.3.2., die Auswertung befindet sich in Kapitel 4.4.6.

5.5 Limitationen

Die Zeit zwischen Operation und Datenerhebung beträgt zwischen 15 und 39 Monaten, was bedeutet, dass das zu befragende Ereignis bereits ein bis drei Jahre in der Vergangenheit liegt. Hieraus ergibt sich die erste Limitierung der hiesigen Studie. Patienten können sich bei einer ein bis drei Jahre zurückliegenden Operation nicht mehr genau an die Umstände erinnern und beantworten die Fragen weniger präzise und differenziert, ihre Erinnerungen sind lückenhaft. Hier könnte es durch einen sogenannten recall bias zu einer Verzerrung der Ergebnisse gekommen sein. Um exakte Ergebnisse zu erhalten und einen recall bias zu vermeiden, sollte die Befragung künftig unmittelbar nach der Operation durchgeführt werden.

Eine weitere Limitierung der Resultate der Studie liegt darin, dass alle Patienten, die an der Uniklinik operiert wurden, zum Fadenzug und zur Nachuntersuchung bei dem Hausarzt vorstellig wurden. Das hat zur Folge, dass eine Verzerrung durch lost-to-follow-up entsteht. Komplikationen, die zum Zeitpunkt des Fadenzugs vorhanden waren, werden der Uniklinik nicht gemeldet und finden keine Berücksichtigung in den Ergebnissen. So könnte das verzerrte Bild entstehen, dass Operationen an der Uniklinik im Gegenzug zum MVZ komplikationsarmer verliefen.

Des Weiteren birgt diese Studie durch ihre Multizentrität zwar mehr Chancen, bringt dahingegen aber auch eine Limitierung mit sich. Wie bereits erwähnt, wurden alle Patienten, die mit der intravenösen Regionalanästhesie operiert wurden, in der Uniklinik behandelt und alle WALANT-Patienten wurden im MVZ operiert. Eine Uniklinik hat viel mehr Patientenaufkommen zu bewältigen und mehr organisatorische Herausforderungen zu

bewältigen als eine Praxis. Es liegt daher in der Natur der Sache, dass sich betriebliche Abläufe unterscheiden und der Umgang mit Patienten weniger persönlich ist. Dieser Unterschied beeinflusst wahrscheinlich die Patientenzufriedenheit und sorgt für eine Verzerrung. Um diese Verzerrung zu beseitigen und dennoch die Vorteile der Multizentrität zu nutzen, müssten in beiden medizinischen Einrichtungen alle Anästhesieformen gleichermaßen angewendet werden.

Eine weitere Limitation liegt in der Form und dem Aufbau des Fragebogens. Der Fragebogen richtet sich zwar nach den aktuellen Erkenntnissen der Literatur, ist aber nicht validiert. Es ist daher unwahrscheinlich, dass andere Autoren auf diesen Fragebogen zurückgreifen werden, um weitere notwendige Studien durchzuführen. Wie zuvor ausgeführt, ist die Anwendung von PROMS die bisher einzig sinnvolle Möglichkeit, diese Form von Limitation zu beseitigen.

6 Zusammenfassung

WALANT ist eine revolutionäre Technik für Operationen an der Hand. Gerade in der Zeit, in den Ressourcen, Zeit- und Kosteneffizienz eine größere Rolle spielen, gewinnt WALANT zunehmend an Bedeutung. Hierbei handelt es sich um ein blutungsarmes Lokalanästhesieverfahren, bei dem zu einem Lokalanästhetikum zusätzlich hochverdünntes Adrenalin subkutan in das Operationsgebiet injiziert wird. Dabei bewirkt das Adrenalin eine Vasokonstriktion und die Herbeiführung einer optimalen Sicht im Operationsgebiet. Das Operieren am wachen Patienten ohne den Einsatz einer Blutsperre oder Narkose wird dadurch ermöglicht. Der kanadische Handchirurg Donald H. Lalonde gilt als einer der Pioniere von WALANT. Er widerlegte den Mythos von Fingernekrosen bei Applikation von Adrenalin in die Akren. Seit dem Sicherheitsnachweis von Adrenalin durch Lalonde und die Optimierung der Technik wird WALANT weltweit erfolgreich eingesetzt. WALANT hat bedeutende Vorteile: Es reduziert Operationen auf die Einfachheit eines Zahnarztbesuchs, dadurch kann in jeglicher Hinsicht ressourcenschonend und kostenoptimiert gearbeitet werden.

Die Sicherheit und die Wirksamkeit von WALANT sind in der Literatur ausreichend belegt, hingegen wurde die Sicht der Patienten zu WALANT nicht ausreichend aufgearbeitet. Diese Studie hatte daher zum Ziel, die subjektive Patientenzufriedenheit, den Komfort, die Angst und die Schmerzwahrnehmung von WALANT mit den konventionellen Anästhesiemethoden zu vergleichen.

Im Zeitraum von Juli 2020 und Juli 2022 wurden alle Patienten erfasst, die im MVZ am St. Vinzenz-Krankenhaus, Sektion Handchirurgie, in Hanau sowie in der Universitätsmedizin Mainz aufgrund eines Karpaltunnels oder einer Tendovaginitis stenosans handchirurgisch behandelt wurden. Nach Anwendung der Ausschlusskriterien wurden sämtliche relevante Items aus den Krankenakten retrospektiv erfasst. Die Erhebung des Fragebogens erfolgte mittels telefonischer Interviews. Hierbei kam ein selbst erstellter, nicht validierter Fragebogen zur Anwendung. Insgesamt nahmen 348 Personen an der Studie teil, wovon 226 den Fragebogen beantworteten. Anschließend wurde das Patientenkollektiv in die jeweiligen vier Narkoseformen unterteilt und miteinander verglichen. Die statistische Analyse erfolgte mithilfe von IBM SPSS. Die Prüfung von Korrelationen wurde nach Spearman und Pearson und mittels des t-Tests durchgeführt. Der Fragebogen wurde mit dem Mann-Whitney-U-Test ausgewertet. Für alle quantitativen Merkmale wurden statistische Kennzahlen berechnet.

Die Studie kam zu dem Ergebnis, dass die WALANT-Technik mit einer höheren Patientenzufriedenheit verbunden ist. Diese Verbesserung der Patientenzufriedenheit geht

nicht zulasten der Qualität der OP, ebenso gibt es kein erhöhtes Risiko für das Auftreten von Komplikationen.

Insgesamt empfanden die Patienten den Eingriff in allen Anästhesieformen als wenig schmerzhaft bzw. unangenehm. Hinsichtlich des intra- und postoperativen Schmerzes gibt es keine Unterschiede zwischen den jeweiligen Anästhesieformen. Der Schmerz des Tourniquets verursachte den Patienten der Regional- und Allgemeinanästhesie das meiste Unbehagen, jedoch empfanden die Patienten den Einstichschmerz der Betäubung bei WALANT als stärker. Trotz dessen waren Patienten nach einer OP mit WALANT insgesamt zufriedener.

Patienten der WALANT-Methode waren über mehrere Dimensionen hinweg zufrieden bis sehr zufrieden. Sie waren in jeder Hinsicht im Gesamten zufriedener als Patienten der alternativen Anästhesiemethoden, jedoch ist der Unterschied gering oder statistisch nicht signifikant. Die Ergebnisse zeigen, dass Patienten bei WALANT mindestens genauso zufrieden sind wie Patienten in konventioneller Anästhesie (60, 88).

Bei jeder Anästhesieform berichteten Patienten gleichermaßen über eine eher geringe Angst. Im Mittelwertvergleich konnte in keiner Gruppe ein statistisch signifikanter Unterschied festgestellt werden, daher verursacht der Gedanke, bei der OP wach zu sein, in der Regel keine zusätzliche Angst. Das wurde bereits in der Literatur erwähnt (8, 84). Im Unterschied dazu konnte diese Studie darlegen, dass präoperativ ängstlichere Patienten nach einer OP mit WALANT postoperativ zufriedener sind als nach einer OP mit einer konventionellen Anästhesie. Demnach profitieren ängstlichere Patienten von einer Operation mit WALANT. Erklärt werden könnte dieses Phänomen durch die Möglichkeit des intraoperativen interaktiven Gespräches, das beruhigend für den Patienten wirkt und nur in WALANT möglich ist.

Diese Studie hebt den Nutzen und die Sinnhaftigkeit der Patientenedukation hervor. Patienten, die mit WALANT operiert wurden, können durch ihr eigenes Mitwirken selbst etwas zum Erfolg der Behandlung beitragen. Das resultiert in einem verbesserten klinischen Outcome und einer optimierten postoperativen Zufriedenheit. Andererseits zeigt die Studie auf, dass sich nicht alle Patienten Edukation wünschen. Die Mehrheit der Patienten, die in Vollnarkose operiert wurden, haben es bevorzugt, bei ausgeschaltetem Bewusstsein behandelt zu werden, und wünschen es sich wieder. Dies zeigt auf, dass WALANT nicht für jede Person die geeignetere Alternative ist, daher sollte der Operateur mitbestimmen, welche Narkose zu welchem Patienten passt.

Es ist in der Literatur belegt, dass WALANT komplikationsarm ist und ein gutes funktionelles Ergebnis bietet (59, 94). Im Vergleich ist der Anteil der Komplikationen bei den verschiedenen Anästhesieformen weitestgehend ähnlich. Es wurde kein signifikanter Unterschied in der Komplikationsrate zwischen den Anästhesieformen festgestellt. Zudem gibt es keinen

signifikanten Unterschied bei der Fingerstreckung und dem Faustschluss am ersten Nachuntersuchungstag zwischen den jeweiligen Anästhesieformen. Aus diesem Grund kann angenommen werden, dass alle Methoden in gleichem Maße sicher und wirksam sind und dem Patienten bei der Wahl der Anästhesietechnik kein Nachteil entsteht. Insgesamt stützen die Ergebnisse der hier durchgeführten Studie die Behauptung, dass WALANT eine sichere, schnelle, wirksame und gut akzeptierte Methode für die Handchirurgie ist.

Zuletzt bekräftigen die Studienergebnisse die Entbehrlichkeit von Opiaten nach Karpaldach- oder Ringbandspaltung.

Limitiert wurde diese Studie dadurch, dass etwa ein bis drei Jahre zwischen der Operation und der Befragung lagen, was zu einem recall bias geführt haben könnte. Zudem wurden nicht alle Anästhesieformen an beiden Standorten durchgeführt, weswegen es zu einer Verzerrung in der Zufriedenheit aufgrund innerbetrieblicher Abläufe und zu einem lost-to-follow-up gekommen sein könnte.

7 Literaturverzeichnis

1. Ralte P, Selvan D, Morapudi S, Kumar G, Waseem M. Haemostasis in open carpal tunnel release: tourniquet vs local anaesthetic and adrenaline. *The Open Orthopaedics Journal*. 2010;4:234.
2. Flatt AE. Tourniquet time in hand surgery. *Archives of Surgery*. 1972;104(2):190-2.
3. Denkler K. A comprehensive review of epinephrine in the finger: to do or not to do. *Plastic and reconstructive surgery*. 2001;108(1):114-24.
4. Lalonde D, Bell M, Benoit P, Sparkes G, Denkler K, Chang P. A multicenter prospective study of 3,110 consecutive cases of elective epinephrine use in the fingers and hand: the Dalhousie Project clinical phase. *J Hand Surg Am*. 2005;30(5):1061-7.
5. Thomson CJ, Lalonde DH, Denkler KA, Feicht AJ. A Critical Look at the Evidence for and against Elective Epinephrine Use in the Finger. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 2007;119(1):260-6.
6. Wilhelmi BJ, Blackwell SJ, Miller JH, Mancoll JS, Dardano T, Tran A, et al. Do not use epinephrine in digital blocks: myth or truth? *Plastic and reconstructive surgery*. 2001;107(2):393-7.
7. Chowdhry S, Seidenstricker L, Cooney DS, Hazani R, Wilhelmi BJ. Do not use epinephrine in digital blocks: myth or truth? Part II. A retrospective review of 1111 cases. *Plast Reconstr Surg*. 2010;126(6):2031-4.
8. Davison PG, Cobb T, Lalonde DH. The patient's perspective on carpal tunnel surgery related to the type of anesthesia: a prospective cohort study. *Hand (N Y)*. 2013;8(1):47-53.
9. Lalonde DH, Martin AL. Wide-awake flexor tendon repair and early tendon mobilization in zones 1 and 2. *Hand Clin*. 2013;29(2):207-13.
10. Leblanc MR, Lalonde J, Lalonde DH. A detailed cost and efficiency analysis of performing carpal tunnel surgery in the main operating room versus the ambulatory setting in Canada. *Hand*. 2007;2(4):173-8.
11. Lalonde D, Martin A. Tumescent local anesthesia for hand surgery: improved results, cost effectiveness, and wide-awake patient satisfaction. *Arch Plast Surg*. 2014;41(4):312-6.
12. Hirt B, Seyhan H, Wagner M, Zumhasch R. *Anatomie und Biomechanik der Hand*. 4., aktualisierte Auflage ed. Stuttgart: Thieme; 2021, 12, 24-61, 79-86, 88-100.
13. Amboss. *Hand - Wissen@ Amboss* (Internet) 2023 [updated 18.10.2023; cited 2024 04. Januar]. Available from: <https://www.amboss.com/de/wissen/hand/>.
14. Schmitt R, Lanz U. *Bildgebende Diagnostik der Hand*. 2. Auflage ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 2004.

15. Kahle W, Leonhardt H, Platzer W. Taschenatlas der Anatomie für Studium und Praxis: in 3 Bänden. 3. Nervensystem und Sinnesorgane: Thieme; 1991.
16. Tittel K. Beschreibende und funktionelle Anatomie des Menschen. 13., völlig überarb. und erw. Aufl. ed. München u.a.2000. p. 139- 49.
17. Matthijs O vP-ED, Winkel D. Manuelle Therapie der peripheren Gelenke, Bd. 2: Ellenbogen, Hand. München: München: Urban & Fischer; 2003.
18. Kaplan EB, Spinner M. Kaplan's functional and surgical anatomy of the hand: Lippincott Williams & Wilkins; 1984.
19. Low C, Pereira B, Ng R, Low Y, Wong H. The effect of the extent of A1 pulley release on the force required to flex the digits: A cadaver study on the thumb, middle and ring fingers. *Journal of Hand Surgery*. 1998;23(1):46-9.
20. Simmons BP, De La Caffiniere J. Physiology of flexion of the fingers. *The hand*. 1981;1:377-88.
21. Prescher A, Schmidt H-M. Arm, obere Gliedmaße, Membrum superius. *Waldeyer Anatomie des Menschen*. 2003;17:679-91, 706–20, 35.
22. Schmidt H-M, Lanz U. *Chirurgische Anatomie der Hand*: Georg Thieme Verlag; 2003.
23. Netscher D, Dinh T, Cohen V, Thornby J. Division of the transverse carpal ligament and flexor tendon excursion: open and endoscopic carpal tunnel release. *Plastic and reconstructive surgery*. 1998;102(3):773-8.
24. Netscher D, Mosharafa A, Lee M, Polsen C, Choi H, Steadman AK, et al. Transverse carpal ligament: its effect on flexor tendon excursion, morphologic changes of the carpal canal, and on pinch and grip strengths after open carpal tunnel release. *Plastic and reconstructive Surgery*. 1997;100(3):636-42.
25. Wilgis ES, Murphy R. The significance of longitudinal excursion in peripheral nerves. *Hand clinics*. 1986;2(4):761-6.
26. Hoffmann R, Krimmer H. *Checkliste Handchirurgie. Checklisten der aktuellen Medizin*. 4., überarbeitete Auflage ed. Stuttgart2017.
27. Papadopoulos_Vassilios. *Die minimal offene Operationstechnik beim Karpaltunnelsyndrom*. München: Ludwig-Maximilians-Universität München; 2006.
28. BAUMAN TD, GELBERMAN RH, MUBARAK SJ, GARFIN SR. The acute carpal tunnel syndrome. *Clinical Orthopaedics and Related Research (1976-2007)*. 1981;156:151-6.
29. Deutsche Gesellschaft für Neurochirurgie (Internet). Karpaltunnelsyndrom 2024 [cited 2024 05. Januar]. Available from: <https://www.dgnc.de/gesellschaft/fuer-patienten/karpaltunnelsyndrom/>.
30. Nakamichi KI, Tachibana S. Enlarged median nerve in idiopathic carpal tunnel syndrome. *Muscle & Nerve: Official Journal of the American Association of Electrodiagnostic Medicine*. 2000;23(11):1713-8.

31. Amboss. Karpaltunnelsyndrom - Wissen@Amboss (Internet) 2023 [updated 27.08.2021; cited 2024 5.Januar]. Available from: <https://www.amboss.com/de/wissen/karpaltunnelsyndrom/>.
32. Renström P, Peterson L. Verletzungen im Sport. Prävention und Behandlung: Deutscher Ärzteverlag; 2002.
33. Gerl A, Fuchs T. Die Operation des Karpaltunnelsyndroms ohne interfaszikuläre Neurolyse. 1980.
34. H. Buchner. Schönlau L. Diagnose des Karpaltunnelsyndroms- Schritt für Schritt: Neurologie up2date Thieme; 2019;2 231-239.
35. Bischoff C. Buchner H. SOPs in klinischer Neurophysiologie. Stuttgart: Thieme; 2018.
36. AWMF. S3_Diagnostik und Therapie des Karpaltunnelsyndrom AWMF Registernr. 005/003. 2022.
37. Lanz U. Anatomical variations of the median nerve in the carpal tunnel. The Journal of hand surgery. 1977;2(1):44-53.
38. Cellocco P, Rossi C, El Boustany S, Di Tanna GL, Costanzo G. Minimally invasive carpal tunnel release. Orthopedic Clinics. 2009;40(4):441-8.
39. Chow J. Endoscopic carpal tunnel release. Two-portal technique. Hand clinics. 1994;10(4):637-46.
40. Ferdinand R, MacLean J. Endoscopic versus open carpal tunnel release in bilateral carpal tunnel syndrome: a prospective, randomised, blinded assessment. The Journal of Bone & Joint Surgery British Volume. 2002;84(3):375-9.
41. Scholten RJ, van der Molen AM, Uitdehaag BM, Bouter LM, de Vet HC. Surgical treatment options for carpal tunnel syndrome. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2007(4).
42. Trumble TE, Gilbert M, McCallister WV. Endoscopic versus open surgical treatment of carpal tunnel syndrome. Neurosurgery Clinics of North America. 2001;12(2):255-66.
43. MacDermid JC, Richards RS, Roth JH, Ross DC, King GJ. Endoscopic versus open carpal tunnel release: a randomized trial. The Journal of hand surgery. 2003;28(3):475-80.
44. Keiner D, Gaab MR, Schroeder HW, Oertel J. Long-term follow-up of dual-portal endoscopic release of the transverse ligament in carpal tunnel syndrome: an analysis of 94 cases. Neurosurgery. 2009;64(1):131-8.
45. AMBOSS. Wissen @Amboss: Tendovaginitis stenosans (Internet) 2024 [updated 20.11.2023; cited 2024 07. Januar]. Available from: <https://www.amboss.com/de/wissen/tendovaginitis/>.
46. Turowski GA, Zdankiewicz PD, Thomson JG. The results of surgical treatment of trigger finger. The Journal of hand surgery. 1997;22(1):145-9.

47. Rajeswaran G, Healy JC, Lee JC, editors. Percutaneous release procedures: trigger finger and carpal tunnel. *Seminars in Musculoskeletal Radiology*; 2016: Thieme Medical Publishers.
48. Terp P. Hydrolysis of procaine in aqueous buffer solutions. *Acta Pharmacologica et Toxicologica*. 1949;5(4):353-62.
49. Uri J, Adler P. The disintegration of procaine solutions. *Anesthesia & Analgesia*. 1950;29(6):229-34.
50. Fitzcharles-Bowe C, Denkler K, Lalonde D. Finger injection with high-dose (1: 1,000) epinephrine: does it cause finger necrosis and should it be treated? *Hand*. 2007;2(1):5-11.
51. Pires Neto PJ, Moreira LA, Las Casas PP. Is it safe to use local anesthesia with adrenaline in hand surgery? WALANT technique. *Rev Bras Ortop*. 2017;52(4):383-9.
52. Hagert E, Lalonde D. [Time to bury the adrenaline-myth!--Safe use of adrenaline anesthesia in hand surgery and orthopedics]. *Lakartidningen*. 2015;112.
53. McKee DE, Lalonde DH, Thoma A, Glennie DL, Hayward JE. Optimal time delay between epinephrine injection and incision to minimize bleeding. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 2013;131(4):811-4.
54. Lalonde DH, Wong A. Dosage of local anesthesia in wide awake hand surgery. *Journal of Hand Surgery*. 2013;38(10):2025-8.
55. Strazar AR, Leynes PG, Lalonde DH. Minimizing the pain of local anesthesia injection. *Plastic and reconstructive surgery*. 2013;132(3):675-84.
56. Lalonde DH. "Hole-in-one" local anesthesia for wide-awake carpal tunnel surgery. *Plastic and reconstructive surgery*. 2010;126(5):1642-4.
57. Bilgetekin YG, Kuzucu Y, Öztürk A, Yüksel S, Atilla HA, Ersan Ö. The use of the wide-awake local anesthesia no tourniquet technique in foot and ankle injuries. *Foot And Ankle Surgery*. 2021;27(5):535-8.
58. Abdullah S, Chia Hua L, Sheau Yun L, Thavamany Devapitchai AS, Ahmad AA, Narin Singh PSG, et al. A Review of 1073 Cases of Wide-Awake-Local-Anaesthesia-No-Tourniquet (WALANT) in Finger and Hand Surgeries in an Urban Hospital in Malaysia. *Cureus*. 2021;13(7):e16269.
59. Wieschollek S, Forster S, Megerle K. [WALANT - Wide Awake Local Anaesthesia No Tourniquet: Complications in elective and acute traumatological Hand Surgery Procedures]. *Handchir Mikrochir Plast Chir*. 2022;54(1):44-50.
60. Meunier V, Mares O, Gricourt Y, Simon N, Kouyoumdjian P, Cuvillon P. Patient satisfaction after distal upper limb surgery under WALANT versus axillary block: A propensity-matched comparative cohort study. *Hand Surg Rehabil*. 2022;41(5):576-81.
61. Lalonde D. Minimally invasive anesthesia in wide awake hand surgery. *Hand clinics*. 2014;30(1):1-6.

62. Lalonde DH. Reconstruction of the hand with wide awake surgery. Clinics in plastic surgery. 2011;38(4):761-9.
63. Jeske A. Xylocaine: 50 years of clinical service to dentistry. Texas Dental Journal. 1998;115(5):9-13.
64. Higgins A, Lalonde DH, Bell M, McKee D, Lalonde JF. Avoiding flexor tendon repair rupture with intraoperative total active movement examination. Plastic and reconstructive surgery. 2010;126(3):941-5.
65. Hümmer N. Blutsperrung und Blutleere. Im OP. 2020;10(03):113-6.
66. Gunasagaran J, Sean ES, Shivdas S, Amir S, Ahmad TS. Perceived comfort during minor hand surgeries with wide awake local anaesthesia no tourniquet (WALANT) versus local anaesthesia (LA)/tourniquet. J Orthop Surg (Hong Kong). 2017;25(3):2309499017739499.
67. Maury A, Roy W. A prospective, randomized, controlled trial of forearm versus upper arm tourniquet tolerance. Journal of Hand Surgery. 2002;27(4):359-60.
68. Hagenouw RR, Bridenbaugh PO, van Egmond J, Stuebing R. Tourniquet pain: a volunteer study. Anesthesia & Analgesia. 1986;65(11):1175-80.
69. AMBOSS. Allgemeinanästhesie - Wissen@Amboss (Internet) 2024 [updated 16.01.2024; cited 2024 19.Januar]. Available from: <https://www.amboss.com/de/wissen/allgemeinanasthesie/>.
70. Dr. S. Ziegeler, Klinik für Anästhesie, . Uniklinik des Saarlandes, Vollnarkose. Medizinlexikon.Zeitschrift UKS Report.
71. **Amboss**. Regionalanästhesie- Wissen@Amboss (Internet) 2024 [updated 05.12.2023; cited 2024 20.01.]. Available from: <https://www.amboss.com/de/wissen/regionalanasthesie/>.
72. Birnbaum J, Albrecht R. Ultraschallgestützte Regionalanästhesie, . 2nd ed. 2013 ed. Birnbaum J, Albrecht R, editors. Berlin, Heidelberg2013.
73. Steinbeck V, Ernst S-C, Pross C. Patient-Reported Outcome Measures (PROMs): ein internationaler Vergleich. Bertelsmann Stiftung, Gütersloh. 2021.
74. R Brandt WS. Vorlesungen über Anthropologie. Kant's Gesammelte Schriften, Bd 25 (IV/2) Vorlesungen über Anthropologie. Berlin, Boston: De Gruyter; 1997. 169 p.
75. Himmelman B. Kants Begriff des Glücks: Walter de Gruyter; 2003.
76. Grau B, Jähnigen J. Die Patientenzufriedenheit als Einflussfaktor: Ein Bericht über die Befragung in der chirurgischen Ambulanz eines Krankenhauses: GRIN Verlag; 2007.
77. Zink M. Faktoren der Patientenzufriedenheit am Beispiel der Leistenherniotomie nach Lichtenstein Dissertation. Bochum: Ruhr-Universität Bochum; 2011.
78. Hall JA, Dornan MC. Meta-analysis of satisfaction with medical care: description of research domain and analysis of overall satisfaction levels. Social science & medicine. 1988;27(6):637-44.

79. Weilnhammer U. Patient-relationship-Management: Möglichkeiten und Grenzen der Wettbewerbsorientierung von Krankenhäusern am Beispiel des Patientenbeziehungsmanagements: Logos-Verlag; 2005.
80. Albrecht K, Zemke R. Service America!: doing business in the new economy. (No Title). 1985.
81. Döring N, Bortz J. Forschungsmethoden und evaluation. Wiesbaden: Springer-Verlag. 2016.
82. Möller B. Untersuchung zur Optimierung der Patientenzufriedenheit: Regensburg, Transfer-Verlag; 2002d, 12-14.
83. Reiss M, Reiss G. [Current aspects of handedness]. Wien Klin Wochenschr. 1999;111(24):1009-18.
84. Tulipan JE, Kim N, Abboudi J, Jones C, Liss F, Kirkpatrick W, et al. Open Carpal Tunnel Release Outcomes: Performed Wide Awake versus with Sedation. J Hand Microsurg. 2017;9(2):74-9.
85. Knystautas S, Braziulis K, Zacharevskij E, Varkalys K, Šimatonienė V, Pilipaitytė L. Wide Awake Local Anesthesia No Tourniquet Surgery of Carpal Tunnel Syndrome: Patients' Experience and Recall Bias in a Day-Care Setting. Medicina (Kaunas). 2023;59(5).
86. Aultman H, Roth CA, Curran J, Angeles J, Mass D, Wolf JM, et al. Prospective Evaluation of Surgical and Anesthetic Technique of Carpal Tunnel Release in an Orthopedic Practice. J Hand Surg Am. 2021;46(1):69 e1- e7.
87. Shou Wai AT, Abdullah S, Ahmad AA, Yong LC, Jabar FA, Ahmad AR. Prospective Evaluation of Pain and Anxiety Levels Between Wide-Awake Local Anesthesia No Tourniquet and General Anesthesia With Tourniquet in Excision of Wrist Ganglions. J Hand Surg Glob Online. 2022;4(6):414-20.
88. Teo I, Lam W, Muthayya P, Steele K, Alexander S, Miller G. Patients' perspective of wide-awake hand surgery--100 consecutive cases. J Hand Surg Eur Vol. 2013;38(9):992-9.
89. Friedrich S, Reis S, Meybohm P, Kranke P. Preoperative anxiety. Current Opinion in Anesthesiology. 2022;35(6):674-8.
90. Haff R, Stoltzfus J, Lucente V, Murphy M. The surgical satisfaction questionnaire (SSQ-8): a validated tool for assessment of patient satisfaction following surgery to correct prolapse and/or incontinence. Journal of Minimally Invasive Gynecology. 2011;18(6):S49-S50.
91. Levine DW, Simmons BP, Koris MJ, Daltroy LH, Hohl GG, Fossel AH, et al. A self-administered questionnaire for the assessment of severity of symptoms and functional status in carpal tunnel syndrome. JBJS. 1993;75(11):1585-92.
92. Ayhan E, Akaslan F. Patients' Perspective on Carpal Tunnel Release with WALANT or Intravenous Regional Anesthesia. Plast Reconstr Surg. 2020;145(5):1197-203.

93. Abd Hamid MH, Abdullah S, Ahmad AA, Narin Singh PSG, Soh EZF, Liu CY, et al. A Randomized Controlled Trial Comparing Wide-Awake Local Anesthesia With No Tourniquet (WALANT) to General Anesthesia in Plating of Distal Radius Fractures With Pain and Anxiety Level Perception. *Cureus*. 2021;13(1):e12876.
94. Kurtzman JS, Etcheson JI, Koehler SM. Wide-awake Local Anesthesia with No Tourniquet: An Updated Review. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2021;9(3):e3507.
95. Miller A, Kim N, Ilyas AM. Prospective Evaluation of Opioid Consumption Following Hand Surgery Performed Wide Awake Versus With Sedation. *Hand (N Y)*. 2017;12(6):606-9.
96. Ilyas AM, Miller AJ, Graham JG, Matzon JL. A prospective, randomized, double-blinded trial comparing acetaminophen, ibuprofen, and oxycodone for pain management after hand surgery. *Orthopedics*. 2019;42(2):110-5.
97. Zyluk A, Walaszek I. The effect of the involvement of the dominant or non-dominant hand on grip/pinch strengths and the Levine score in patients with carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg Eur Vol*. 2012;37(5):427-31.

8 Anhang

Der Fragebogen

Auf einer Skala von 1 bis 5, wobei 1 für sehr wenig und 5 für sehr viel steht:

1. *Wie schmerzhaft/unangenehm empfanden Sie den gesamten Eingriff?*

Antwort: ____

2. *Wie schmerzhaft empfanden Sie den Stich der Betäubung?*

Antwort: ____

3. *Wie groß war der Nachschmerz nach der OP?*

Antwort: ____

4. *Wie aufwändig bzw. umständlich empfanden Sie die gesamte Prozedur?*

Antwort: ____

Beantworten Sie folgende Fragen bezüglich Ihrer Zufriedenheit:

Antwortmöglichkeiten: Sehr zufrieden (1), etwas zufrieden (2), teils-teils (3), etwas unzufrieden (4), unzufrieden (5)

5. *Wie zufrieden sind Sie mit dem Ablauf und Hergang der OP?* ____

6. *Wie zufrieden waren Sie mit der Betäubung insgesamt?* ____

7. *Wie zufrieden sind Sie mit dem Endergebnis der OP?* ____

8. *Wie zufrieden waren Sie mit der Aufklärung und Betreuung vor bzw. während der OP?* ____

Beurteilen Sie folgende Aussagen bezüglich der Behandlung: Antwortmöglichkeiten:

Trifft zu (1), trifft eher zu (2), teils-teils (3), trifft eher nicht zu (4), trifft nicht zu (5)

9. *Vor dem Eingriff hatte ich Angst oder Sorge.* ____

10. A) *Die Möglichkeit während der OP mit dem Operateur zu kommunizieren und mitzumachen gab mir ein gutes Gefühl.* ____

10 B) Ich hätte weniger Angst oder Sorge, wenn ich während der OP aktiv mit dem Operateur kommunizieren und mitmachen könnte. ____

11 A) Es tut mir gut während der OP nicht die Kontrolle über meinen Arm zu verlieren. ____

11. B) Es hat mich gestört, während der OP die Kontrolle über meinen Arm zu verlieren. ____

12 Die Dauer der Genesung und des Heilungsprozesses ist: 1=Kürzer als erwartet, 2=so wie erwartet, 3 = länger als erwartet ____

13 Würden Sie sich unter denselben Bedingungen nochmal operieren lassen? (Ja/nein) ____

Zusatzfrage: Die Möglichkeit während der OP mit dem Operateur zu kommunizieren und mitzumachen gab mir das Gefühl etwas zum Erfolg der Behandlung beitragen zu können. ____

9 Danksagung

10 Tabellarischer Lebenslauf

Persönliche Daten

Name, Vorname
Geburtsdatum / -ort
Staatsangehörigkeit
Familienstand
Adresse
E-Mail
Mobil

Ausbildung

- Ab 10.2021 **Promotion: Klinik für Orthopädie, Universitätsmedizin Mainz**
„Wide awake in der Handchirurgie; eine prospektive Untersuchung von handchirurgisch operierten Patienten in wide awake-Anästhesie im Vergleich zur Plexus- / ITN Anästhesie“
- 10.2015 - 11.2021 **Johannes-Gutenberg-Universität Mainz**
Studiengang: Medizin
Abschluss: Staatsexamen und Approbation 2021
- 09.2011-07.2014 **Günter-Wöhe-Gymnasium für Wirtschaft Saarbrücken**
Abitur 2014

Berufserfahrung

- Ab 07.2025 **Kreiskrankenhaus St. Ingbert**
Assistenzarzt, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie
- 02.2023 - 09.2023 und
05.2024 - 12.2024 **Knappschaftsklinikum Saar gGmbH – Kliniken Sulzbach und Püttlingen**
Assistenzarzt, Klinik für Innere Medizin
- 03.2022 - 09.2022 **Universitätsmedizin Mainz**
Assistenzarzt Giftinformationszentrale/ klinische Toxikologie
- 10.2020 - 10.2021 **Katholisches Klinikum Koblenz- Montabaur/ Knappschaftsklinikum Püttlingen**
Praktisches Jahr
Fächer: Innere Medizin, Chirurgie, Orthopädie mit Rotation in internistischer und chirurgischer Notaufnahme
- 02.2020 - 03.2020 **Sultan Qaboos Universitätsklinik, Muskat, Oman**
Auslandspraktikum Anästhesie und Intensivmedizin
- 10.2014 - 09.2015 **Freiwilliges soziales Jahr, Klinikum Saarbrücken**
Chirurgische Intensivstation, Endoskopie

Stipendien und weitere Berufserfahrung

ab 10.2025	Arzt für Bereitschaftsdienste Eifelklinik Manderscheid Rehaklinik für Psychosomatische Medizin, Psychotherapie und Psychiatrie
02. - 07.2025	Arzt beim DRK-Blutspendedienst
07.2022	Ringarzt Ausbildung Zertifizierter Ringarzt des deutschen Boxsportverbands
10.2016-10.2021	Stipendiat des Avicenna Studienwerkes e.V. Vom Bundesministerium für Bildung und Forschung anerkanntes Begabtenförderungswerk Finanzielle und ideelle Förderung, langjähriger Regionalgruppensprecher
07.2014	DMV Abiturpreis Mathematik Für herausragende Leistungen im Abiturfach Mathematik
07.2013 - 07.2014	Ehrenamtlicher Tutor und Gruppenbetreuer Eleganz Bildungsverein Völklingen e.V.

Weitere Fähigkeiten und Kenntnisse

Sprachkenntnisse	Deutsch, Muttersprache Englisch, fließend Arabisch, fließend Französisch, Grundkenntnisse
EDV	Microsoft Word, Excel, PowerPoint, Outlook
Führerschein	Klasse B
Hobbies:	Ringern beim KV 03 Riegelsberg