

Aus der
Abteilung für Hand-, Plastische und Ästhetische Chirurgie
Klinik der Universität München
Direktor: Prof. Dr. Riccardo Giunta

**WALANT, ein geeignetes Anästhesieverfahren bei der ambulanten
Karpaldachspaltung ohne postoperative Überwachung für alle
Altersgruppen: epidemiologische und klinische Ergebnisse**

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

vorgelegt von
Laura Pierrette Lech
aus Luxemburg

Jahr
2024

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: PD Dr. Thomas Holzbach

Mitberichterstatter: PD Dr. Agnes Meidert
Prof. Dr. Frank Staub

Mitbetreuung durch den
promovierten Mitarbeiter:

Dekan: Prof. Dr. med. Thomas Gudermann

Tag der mündlichen Prüfung: 10.10.2024

Für meine Eltern

Gender-Disclaimer:

Um sowohl eine bessere Lesbarkeit, als auch das Textverständnis in folgender wissenschaftlicher Arbeit zu gewährleisten, wird keine gendergerechte Sprache verwendet. Die Arbeit ist ausschließlich in männlicher Form geschrieben. Mit allen Formulierungen sind jedoch sämtliche Geschlechter gleichermaßen gemeint.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	5
1. Einleitung.....	7
1.1 Anatomischer Aufbau des Karpaltunnels.....	7
1.2. Das Karpaltunnelsyndrom.....	8
1.2.1. Definition und Symptome.....	8
1.2.2. Epidemiologie	9
1.2.3. Ätiologie und Pathogenese	9
1.2.4. Therapiemöglichkeiten.....	10
1.3. Die Karpaltunnelspaltung.....	11
1.3.1. Operative Techniken der Karpaltunnelspaltung	11
1.3.2. Wandel in den letzten Jahren bei der Durchführung der Karpaltunnelspaltung.....	12
1.4. WALANT (wide awake local anesthesia no tourniquet).....	13
1.4.1. Definition und Geschichte	13
1.4.2. Herstellung und Applikation der Lokalanästhesielösung	13
1.4.3. Vorteile des WALANT-Verfahrens	15
1.4.4. Komplikationen des WALANT-Verfahrens.....	15
1.5. Zielsetzung der Studie	16
2. Material und Methoden.....	18
2.1. Ein- und Ausschlusskriterien.....	18
2.2. Behandlungsregim der ambulanten Karpaltunnelspaltung.....	18
2.2.1. Behandlungsablauf am Kantonsspital Münsterlingen.....	18
2.2.2. Behandlungsablauf am Kantonsspital Frauenfeld	19
2.2.3. Standardisierte Durchführung der Karpaldachspaltung.....	19
2.2.4. Standardisierte Durchführung der WALANT-Methode	21
2.2.5. Standardisierte Durchführung der IVRA-Methode	22
2.3. Zuordnung der Studiengruppen	23
2.4. Die zu erhebenden und untersuchenden Daten	24
2.4.1. Fragebögen.....	25
2.4.2. Schweizerisches Schulnotensystem.....	25
2.5. Statistische Auswertung.....	26
3. Ergebnisse.....	27
3.1 Demografische Daten des Patientenkollektivs	27
3.2 Ergebnisse der WALANT- und IVRA-Gruppe im Vergleich.....	29
3.2.1 Patientenzufriedenheit mit dem anästhesiologischen Verfahren.....	29
3.2.2 Intra- und postoperatives Schmerzempfinden	31
3.2.3 Allgemeines Schmerzempfinden durch das Tourniquet während der IVRA- Anästhesie	33
3.2.4 Art der Heimreise nach WALANT oder IVRA	34
3.2.5 Außerplanmäßige postoperative Vorstellungen nach WALANT oder IVRA.....	34
3.3 Ergebnisse der Walk-in-walk-out-WALANT - und Postoperatives-Monitoring- WALANT-Gruppen im Vergleich	35
3.3.1 Patientenzufriedenheit mit dem postoperativen Management	35

3.3.2	Postoperatives Schmerzempfinden	37
3.3.3	Art der Heimreise nach dem jeweiligen postoperativen Verlauf	40
3.3.4	Außerplanmäßige postoperative Vorstellung nach dem jeweiligen postoperativen Verlauf	40
3.4	Ergebnisse von den Senioren (Personen im Alter von 80 Jahren oder älter)	41
3.4.1	Patientenzufriedenheit mit WALANT oder IVRA	41
3.4.2	Postoperatives Schmerzempfinden nach WALANT oder IVRA	41
3.4.3	Schmerzempfindung durch die Blutsperre bei der IVRA-Anästhesie	42
3.4.4	Zufriedenheit mit dem jeweiligen postoperativen Verlauf nach WALANT	42
3.4.5	Postoperatives Schmerzempfinden nach dem Walk-in-walk-out- oder dem Postoperatives-Monitoring-Verlauf	43
3.4.6	Art der Heimreise	44
3.4.7	Außerplanmäßige postoperative Vorstellung durch Senioren	44
4.	Diskussion	45
4.1	Repräsentatives Studienkollektiv	45
4.2	WALANT, ein ebenbürtiges Verfahren zur IVRA-Methode während der Karpaltunnelspaltung hinsichtlich der allgemeinen Patientenzufriedenheit	47
4.3	WALANT im Vergleich zur Lokalanästhesie in Kombination mit einer Ober- oder Unterarmblutsperre	51
4.4	Die Karpaltunnelspaltung unter WALANT als Walk-in-walk-out-Eingriff - eine sichere ambulante Operation mit hoher Patientenzufriedenheit	52
4.5	Hohe Patientenzufriedenheit unter den Senioren (≥ 80 Jahre) mit der Karpaltunnelspaltung unter WALANT als Walk-in-walk-out-Eingriff	55
4.6	Außerplanmäßige postoperative Vorstellungen nach der Karpaltunnelspaltung unter der WALANT-Methode – Ursachen und Vorbeugemöglichkeiten	59
4.7	Limitationen der Studie	63
4.8	Schlussfolgerung und Ausblick	64
	Zusammenfassung:	66
	Abstract:.....	69
	Literaturverzeichnis	71
	Abbildungsverzeichnis	76
	Tabellenverzeichnis	78
	Abkürzungsverzeichnis	79
	Anhang A - Fragebogen:	80
	Anhang B - Veröffentlichung I:	85
	Anhang C - Veröffentlichung II:	89
	Affidavit	95
	Danksagung	96
	Publikationsliste.....	97

1. Einleitung

1.1 Anatomischer Aufbau des Karpaltunnels

Der ‚Canalis carpi‘, auf Deutsch der ‚Karpalkanal‘ oder ‚Karpaltunnel‘, befindet sich am Übergang des Handgelenks vom distalen Unterarm zur Hohlhand. Er bildet einen Tunnel, durch den insgesamt neun Beugesehnen, die des Musculus flexor pollicis longus, des Musculus flexor carpi radialis und der Musculi flexores digitorum, in ihren Sehnenscheiden gemeinsam mit dem Nervus medianus verlaufen [1, 2] (Abb.1). Der knöchernerne Boden des Karpaltunnels, auch ‚Sulcus carpi‘ genannt, wird von den Handwurzelknochen und sein Dach vom straffen Retinaculum flexorum gebildet [2] (Abb. 1).

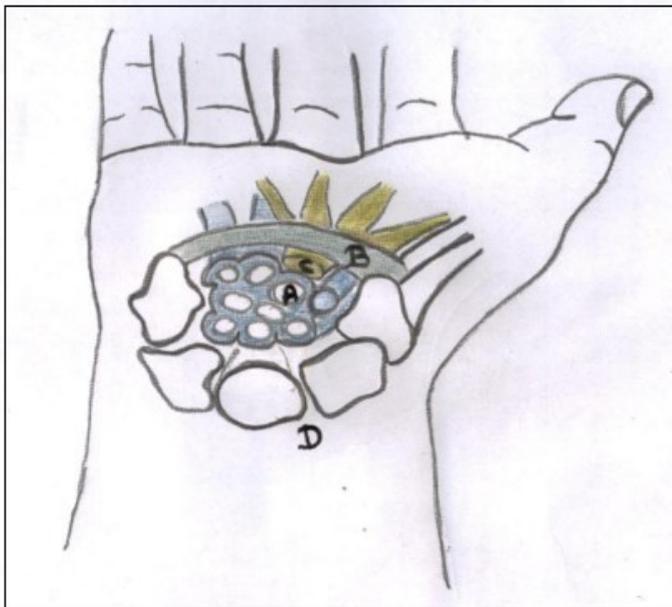


Abb. 1 – Anatomischer Aufbau des Karpalkanals: A = 9 Beugesehnen, B = Retinaculum flexorum, C = Nervus medianus, D = Handwurzelknochen (Mod. N. Kele 2017)

Der Nervus medianus (C6- Th1) zweigt sich unmittelbar nach dem Karpalkanal in seine Endäste auf (Abb. 2). Der Ramus muscularis thenaris ist für die motorische Versorgung der Thenarmuskulatur verantwortlich, während die Nervi digitales palmares communes sowie die Nervi digitales palmares proprii der sensiblen Versorgung dienen [3]. Palmarseitig versorgen sie die Haut des Daumenballens, des Zeige- und Mittelfingers, der radialen Hälfte des Ringfingers sowie die Dorsalseite der Fingerkuppen I–III [3]. Des Weiteren geben sie motorische Äste (Rami musculares) zu den Musculi lumbricales I und II ab [3].

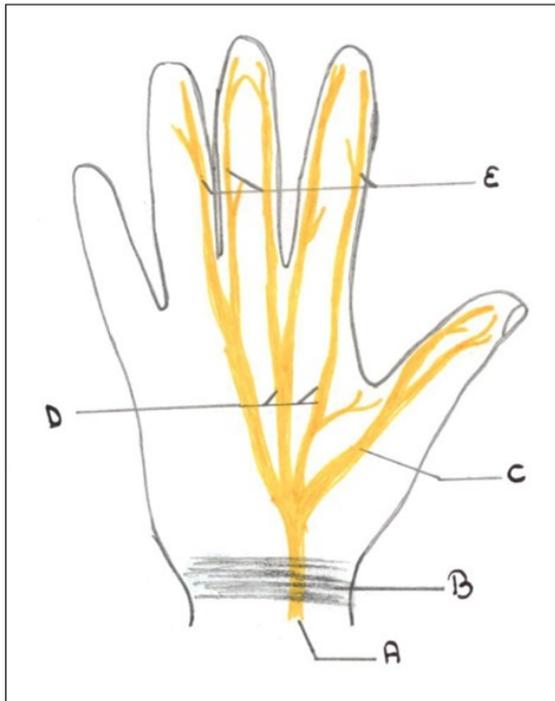


Abb. 2 – Aufzweigung des Nervus medianus nach dem Karpalkanal: A = Nervus medianus vor Karpalkanal, B = Retinaculum flexorum, C = Ramus muscularis thenaris D = Nervi digitales palmares communes, E = Nervi digitales palmares proprii (Mod. n. Assmus u. Antoniadis 2015)

Bei einer Läsion des Nervus medianus auf Höhe des Karpaltunnels treten vorwiegend Sensibilitätsstörungen an den Fingerkuppen des Daumens sowie des Zeige- und Mittelfingers auf [3, 4, 5]. Im Fall von schweren oder anhaltenden Läsionen kann es auch zu motorischen Defiziten der Thenarmuskulatur bis hin zur Thenaratrophie durch Kompression des Ramus muscularis thenaris kommen [3, 4]. Die Sensibilität der Thenarmuskulatur ist jedoch weiterhin intakt, da der sensible Ramus palmaris nervi mediani bereits vor dem Karpalkanal abgeht und über dem Retinaculum flexorum verläuft [3].

1.2 Das Karpaltunnelsyndrom

1.2.1 Definition und typische Symptome

Als Karpaltunnelsyndrom (KTS) oder Karpaldachsyndrom wird eine durch Druck entstandene Schädigung des Nervus medianus im knöchernen Karpalkanal bezeichnet [4]. Charakteristische Beschwerden sind vor allem nächtliche Kribbelparästhesien und ein Taubheitsgefühl der betroffenen Hand [5]. Die Symptome

verstärken sich unter Belastung oder unter langanhaltender Flexions- und Extensionsstellung im Handgelenk. Sehr selten treten, bei unerkannten schweren Fällen, irreversible Parästhesien in den durch den Nervus medianus innervierten Fingern oder eine Kraftminderung der Hand aufgrund einer Thenaratrophy auf [5].

1.2.2 Epidemiologie

Das Karpaltunnelsyndrom ist das häufigste Kompressionssyndrom eines peripheren Nervs und somit eine der gängigsten Erkrankungen in der Handchirurgie mit einer steigenden Prävalenz und Inzidenz in den letzten Jahren [4, 5, 6, 7, 8]. Das Risiko, im Laufe des Lebens ein Karpaldachsyndrom zu entwickeln, liegt bei ca. 10 % [4]. Das Karpaltunnelsyndrom kann jede Altersgruppe betreffen, wobei die Prävalenz jedoch mit dem Alter ansteigt. Am häufigsten erkranken die Patienten zwischen dem 40. und 60. Lebensjahr [4, 7, 9, 10, 11]. Nur sehr selten entwickeln Kinder ein Karpaltunnelsyndrom. In den meisten dieser Fälle handelt es sich um erbliche Erkrankungen [5]. Bei Frauen tritt das Karpaldachsyndrom gehäuft im postmenopausalen Alter auf [4]. Des Weiteren erkranken Frauen deutlich häufiger am Karpaltunnelsyndrom als Männer (Verhältnis 3 - 4:1) [6]. Meistens treten die Beschwerden beidseits auf. Bei einseitigen Beschwerden ist die dominante Hand häufiger betroffen [4].

1.2.3 Ätiologie und Pathogenese

Der Karpaltunnel bildet einen knöchernen, anatomischen Engpass für den Nervus medianus [4]. Dadurch führt eine Druckerhöhung im Karpalkanal unmittelbar zu einer unausweichlichen Kompression des peripheren Nervs. Eine dauerhafte Druckeinwirkung verursacht eine Demyelinisierung der Nervenfasern und somit eine Leitungsstörung [4]. Gleichzeitig kommt es zur Kompression der epineuralen Gefäße. Aufgrund der konsekutiven Ischämie der Nervenfasern entsteht ein intraneurales Ödem. Eine langanhaltende ödematöse Schwellung kann weitere Schädigungen des Nervs von z. B. einer Fibrosierung bis hin zur Axondegeneration verursachen [4]. Im Karpaltunnel beträgt der physiologische Druck ca. 2 bis 10 mmHg [12]. Steigt dieser auf über 30 mmHg an, treten die ersten Symptome bei den Patienten auf [13].

Am häufigsten wird ein idiopathisches Karpaltunnelsyndrom diagnostiziert, da sich keine eindeutige Ursache nachweisen lässt [4, 5]. In der Literatur werden mehrere Risikofaktoren und Erkrankungen, die mit einem Karpaldachsyndrom einhergehen können, erwähnt [4, 5, 14]. Prinzipiell kann von ‚inneren‘ und ‚äußeren‘ Risikofaktoren gesprochen werden.

Zu den ‚inneren‘ Risikofaktoren zählen [4, 5, 14]:

- Krankheiten oder hormonelle Veränderungen, die durch Wassereinlagerungen und Schwellung zu einem Karpaltunnelsyndrom führen, z. B. Schwangerschaft bzw. Stillzeit, Hypothyreose
- Erkrankungen wie Arthrose, die durch eine Gewebsvermehrung im Karpaltunnel ein Karpaltunnelsyndrom verursachen; Raumforderungen, insbesondere Ganglien oder seltener Tumore
- andere Erkrankungen wie eine dialysepflichtige Niereninsuffizienz, ein Diabetes mellitus oder die rheumatoide Arthritis, Gicht, Amyloidose

Unter die ‚äußeren‘ Risikofaktoren fallen [4, 5, 14]:

- ein Trauma am Handgelenk, z. B. nach einer knöchernen Fraktur oder einer Luxation
- iatrogen verursachtes Karpaltunnelsyndrom durch postoperative Verwachsungen
- eine Überbelastung des Handgelenkes durch schwere manuelle Arbeiten (Friseur) sowie Arbeiten mit vibrierenden Geräten (Bauarbeiter)
- eine Überbelastung des Handgelenkes durch Sportarten, bei denen das Handgelenk stark belastet wird, z. B. beim Fahrradfahren

1.2.4 Therapiemöglichkeiten

Nachdem die Diagnose eines Karpaltunnelsyndroms entweder klinisch, sonografisch oder mittels Messung der Nervenleitgeschwindigkeit des Nervus medianus gesichert wurde, sollte eine adäquate Beratung über die verschiedenen Therapiemöglichkeiten erfolgen. Prinzipiell kommt eine konservative Behandlung oder eine operative Versorgung in Frage.

a. Konservative Therapie:

Grundsätzlich sollte zunächst bei allen Patienten eine konservative Behandlung angestrebt werden [4]. Folgende Maßnahmen gehören zur konservativen Therapie:

- Behebung oder Behandlung möglicher Ursachen
- Nächtliche Ruhigstellung des Handgelenkes in einer Lagerungsschiene
- Schonung des Handgelenkes durch Sportverbot oder das Tragen von Lagerungsschienen bei der Arbeit
- Physiotherapie

- Injektion und/oder orale Einnahme von Glukokortikoiden

Sowohl die orale als auch die perinervale Verabreichung von Glukokortikoiden kann akute Beschwerden lindern. Die Wirkung dieser medikamentösen Behandlung ist oft jedoch nur von kurzer Dauer [5]. Des Weiteren besteht aufgrund der systemischen Wirkung des Kortisons ein erhöhtes Risiko für unerwünschte Nebenwirkungen, insbesondere bei der längeren Einnahme.

b. Operative Versorgung:

Bei persistierenden Beschwerden oder einer Verschlechterung der Symptomatik unter den konservativen Maßnahmen sollte eine operative Therapie mit den Patienten besprochen und ihnen empfohlen werden. Eine sofortige Indikation zur Karpaltunnelspaltung besteht bei Erkrankten mit schwerwiegenden neurologischen Symptomen wie bei einer Thenaratrophy, bei persistierenden Parästhesien oder bei nachgewiesener Parese [5].

1.3 Die Karpaltunnelspaltung:

1.3.1 Operative Techniken der Karpaltunnelspaltung

Die Karpaldachspaltung gehört zu den am häufigsten durchgeführten handchirurgischen Eingriffen [11, 15]. Heutzutage werden zwei verschiedene operative Verfahren angewendet; die offene und die endoskopische Karpaltunnelspaltung. Beide Verfahren haben dasselbe Ziel – die Druckentlastung im Karpaltunnel durch eine vollständige Spaltung des Retinaculum flexorum. Laut der Literatur wurde die erste Spaltung des Retinaculum flexorum und somit die erste offene Karpaltunnelspaltung im Jahr 1933 durch Learmonth vorgenommen [4, 6, 16]. Während vieler Jahre erfolgte sie über einen langen Hautschnitt am Handgelenk, sodass das gesamte Retinaculum flexorum frei lag, und unter Sicht mit Schonung des Nervus medianus. Über diesen Zugangsweg lässt sich gleichzeitig auch eine Tenosynovialektomie durchführen, z. B. bei einem durch rheumatoide Arthritis bedingten Karpaltunnelsyndrom [4]. Im Laufe der Zeit wurde in der Literatur dann immer häufiger von der minimal invasiven halboffenen Karpaltunnelspaltung über eine Mini-Inzision, ca. 2–2,5 cm lang, in der Hohlhand geschrieben [4, 11, 17]. Im Jahr 1989 geschah die erste endoskopische Karpaltunnelspaltung durch Chow [11]. Heutzutage kann die endoskopische Operation auf zwei unterschiedliche Arten stattfinden – zum einen nach Chow als biportale Technik mit zwei kleinen Zugängen, zum anderen nach Agee als monoportale Technik mit einer Inzision

[18, 19]. Die Vor- und Nachteile der unterschiedlichen operativen Techniken werden seit vielen Jahren in der Literatur kontrovers diskutiert. Als Vorteile der endoskopischen Operation gegenüber der offenen Karpaltunnelspaltung werden vor allem die postoperativ geringeren Narbenschmerzen, die schnellere Wundheilung mit minimaler Narbenbildung im Karpaltunnel, sowie die raschere postoperative Rehabilitation mit Wiederherstellung der Handfunktion genannt [4, 11, 17]. Bei der endoskopischen Karpaltunnelspaltung kommt es jedoch häufiger zur unvollständigen Spaltung des Retinaculum flexorum oder zu relevanten Komplikationen wie der akzidentellen Durchtrennung des Nervus medianus oder der Beugesehnen aufgrund der endoskopisch eingeschränkten Sicht [4]. Zusätzlich kann keine manuelle Untersuchung des Bodens des Karpalkanals durchgeführt werden – und ebenso wenig möglich ist es, eine in einigen Fällen ursächliche Synovialitis durch eine gleichzeitige partielle oder vollständige Synovialektomie der Beugesehnen zu therapieren. Hinsichtlich der Langzeitergebnisse konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen der offenen und endoskopischen Karpaltunnelspaltung nachgewiesen werden [11, 17]. Laut der Literatur zeigt sich bei 70–90 % der Patienten ein gutes bis sehr gutes postoperatives Ergebnis nach der operativen Karpaltunnelspaltung [5].

1.3.2 Wandel in den letzten Jahren bei der Durchführung der Karpaltunnelspaltung

Aufgrund der hohen Fallzahlen und der politischen Vorgaben für die Finanzierung des Gesundheitssystems kam es in den letzten Jahren zu einem Wandel hinsichtlich der perioperativen Bedingungen und der anästhesiologischen Verfahren mit dem Ziel, die Karpaltunnelspaltung sowohl für die Erkrankten als auch für die behandelnden Ärzte zu optimieren und Kosten zu reduzieren. Früher erfolgte die Karpaldachspaltung stationär unter Vollnarkose, wohingegen sie in den vergangenen Jahren als ambulanter Eingriff zunehmend populärer geworden ist [6, 15, 20]. So wurde bereits im Jahr 2015 laut Assumus et al. 90 % der Karpaltunnelspaltungen in Deutschland als ambulante Eingriffe durchgeführt [6]. Dies liegt zum einen darin begründet, dass die Karpaldachspaltung, sowohl endoskopisch als auch offen chirurgisch, ein minimal invasiver Eingriff mit einer guten Prognose bei korrekter Durchführung und richtiger Indikationsstellung ist [5, 21, 22]. Zum anderen wurde die Karpaltunnelspaltung durch die Einführung von Regionalanästhesien, wie der intravenösen Regionalanästhesie mit Blutsperrung durch Anlage eines Tourniquets am Oberarm (IVRA) oder der Lokalanästhesie in Kombination mit einer Oberarmblutleere, zunehmend in den ambulanten operativen Sektor verschoben [6]. Im Laufe der letzten Jahre hat sich eine neue Lokalanästhesie

ohne Verwendung einer Blutsperre bei der Durchführung der ambulanten Karpaltunnelspaltung etabliert. Dieses neue Verfahren trägt den Namen „Wide Awake Local Anesthesia with No Tourniquet“ (WALANT).

1.4 WALANT („Wide Awake Local Anesthesia with No Tourniquet“):

1.4.1 Definition und Geschichte

“Wide-awake Local Anesthesia with No Tourniquet”, abgekürzt WALANT, ist ein lokales Anästhesieverfahren, das erstmalig im Jahr 2003 von Lalonde beschrieben wurde [23]. Dieses lokale Betäubungsverfahren erfolgt an hellwachen Patienten (*wide-awake*) ohne Sedierung und ohne Narkose. Des Weiteren wird bei dieser anästhesiologischen Methode auf eine Unter- oder Oberarmblutsperre verzichtet (*no tourniquet*). Das WALANT-Verfahren gewährleistet trotzdem einen blutungsarmen Situs, indem zusätzlich zum Lokalanästhetikum Adrenalin bzw. Epinephrin verabreicht wird, wodurch es zu einer Vasokonstriktion im Operationsgebiet kommt [23]. Durch Letztere wird zusätzlich die Wirkungsdauer des Lokalanästhetikums verlängert [23]. Initial wurde WALANT nur bei kleineren, elektiven Eingriffen in der Handchirurgie wie der Karpaltunnel- und Ringbandspaltung angewendet. In den letzten Jahren hat sich das WALANT-Verfahren jedoch weltweit in der Handchirurgie etabliert und wird heute auch bei komplexeren Eingriffen als Standardverfahren angewendet. Dies ist unter anderem damit zu begründen, dass es sich um ein einfaches, leicht erlernbares, kostengünstiges und komplikationsarmes Verfahren handelt, das problemlos im ambulanten Setting mit wenig Personal durchgeführt werden kann [7, 15, 23, 24]. Seit dem Jahr 2019 trägt die Corona-Pandemie ebenfalls dazu bei, dass das WALANT-Verfahren häufiger angewendet wird [25, 26, 27]. Bei der WALANT-Technik wird unter anderem ein besserer Infektionsschutz sowohl für das medizinische Personal als auch für die Patienten diskutiert, da eine aerosolerzeugende Anästhesie vermieden wird [25]. Somit erwies sich WALANT als geeignetes anästhesiologisches Verfahren während der Covid-Pandemie [25].

1.4.2 Herstellung und Applikation der Lokalanästhesielösung

Für die WALANT-Methode wird in der Literatur eine zusammengesetzte Injektionslösung bestehend aus 1 % Lidocain als Anästhetikum, Adrenalin oder Epinephrin als Vasokonstriktor sowie 8,4 % Natriumbikarbonat empfohlen [23, 28]. Das basische Natriumbikarbonat dient zur Neutralisierung der sauren Lidocain-

Epinephrin-Lösung. Dadurch soll die Injektion der Lokalanästhesielösung in das Gewebe für die Patienten erträglicher werden [23, 28]. Des Weiteren wird in der o. g. Literatur empfohlen, folgende Mischverhältnisse einzuhalten:

- 1 % Lidocain im Verhältnis 1:100 000 mit Adrenalin
- Natriumbikarbonat 8,4 % im Verhältnis 1:10 mit dem Lidocain-Adrenalin-Gemisch

Zudem sollte auf die vorgeschriebene maximal erlaubte Lidocain-Dosis von 7 mg/kg Körpergewicht geachtet werden [23, 29]. Spindler et al. empfehlen aus diesem Grund, maximal 40 ml von der WALANT-Lokalanästhesielösung bei handchirurgischen Eingriffen zu verwenden [23]. Die Injektion sollte ca. 20–30 Minuten vor dem Eingriff erfolgen, damit die maximale anästhesiologische und vasokonstriktive Wirkung während der Operation gewährleistet wird [23].

Um die lokale Betäubungslösung auf so erträgliche Weise wie möglich zu injizieren, werden in der Literatur folgende ‚Applikationsregeln‘ empfohlen [23, 28, 29]:

- Vor der Injektion sollte ein sensorischer Reiz im Operationssitus zur Ablenkung der Patienten erzeugt werden.
- Die Lokalanästhesielösung sollte nicht gekühlt, sondern handwarm verabreicht werden.
- Für die Punktion wird die Verwendung einer dünnen Nadel, vorzugsweise einer 27-Gauge-Kanüle, empfohlen.
- Zur Vermeidung unnötiger Nadelbewegungen während der Injektion sollte die Spritze mit beiden Händen stabilisiert werden.
- Die Haut sollte für die WALANT-Methode nur einmal punktiert werden. Diese Punktion sollte senkrecht zur Haut erfolgen, um so wenige Nervenreizungen wie möglich zu erzeugen.
- Das erste kleine Depot mit 0,5 ml Lokalanästhesielösung sollte subdermal senkrecht unter der Einstichstelle gesetzt werden.
- Daraufhin sollte abgewartet werden, bis die erste betäubende Wirkung eintritt. Sobald die Patienten keine Schmerzen mehr verspüren, kann die Injektion fortgeführt werden.
- Die Infiltration des gesamten Operationsfeldes erfolgt durch kleine Veränderungen des Einstichwinkels der Nadel zur Haut. Dabei sollte die „Blow slow before you go“-Injektionstechnik verwendet werden, indem zuerst etwas Lokalanästhesielösung injiziert wird, bevor die Nadel weitergeschoben wird.
- Letztendlich sollte ein ausreichendes Polster aus Betäubungslösung von mindestens 1 cm zirkulär um den vollständigen Operationssitus erreicht werden.

1.4.3 Vorteile des WALANT Verfahrens

WALANT hat zum einen viele Vorteile für die Kliniken und Ärzte, da es ein einfaches, zügig erlernbares sowie zeit-, personal- und kostensparendes Verfahren ist, das sich problemlos in den ambulanten operativen Alltag integrieren lässt [7, 15, 23, 24]. Da das WALANT-Verfahren am wachen Patienten durchführbar ist sowie durch die Lokalanästhesielösung lediglich die Sensibilität und nicht die motorische Funktion der proximal der Injektion befindlichen Muskulatur aufgehoben wird, kann intraoperativ eine aktive Funktionsprüfung durch den Operateur erfolgen und bei Bedarf das Operationsergebnis korrigiert werden [7, 23, 30]. Präoperative Untersuchungen, die für eine Vollnarkose oder andere regionale Anästhesieverfahren notwendig wären, z. B. ein Elektrokardiogramm oder eine Röntgenaufnahme des Thorax sowie eine ausführliche präoperative Untersuchung durch die Anästhesisten, entfallen bei der WALANT-Methode [30]. In zahlreichen Studien wurden auch viele Vorteile für die Patienten gegenüber anderen lokalen oder regionalen Anästhesieverfahren erörtert. So wird die WALANT-Technik als ein sehr verträgliches Verfahren mit wenig intra- und postoperativen Schmerzen beschrieben [7, 15, 23]. Des Weiteren treten keine postoperativen Komplikationen auf, die mit einer Vollnarkose assoziiert werden, wie die PONV („Postoperative Nausea and Vomiting“) oder Verletzungen bzw. Schmerzen im Mund-Rachen-Raum [7, 15, 23, 30, 31]. Für die WALANT-Methode benötigt es keine besonderen präoperativen Vorkehrungen. Die Patienten müssen somit nicht nüchtern zur Operation erscheinen und können präoperativ auch all ihre Medikamente einnehmen [7, 15, 23, 30]. Auch blutverdünnende Medikamente müssen nicht unbedingt abgesetzt werden [30]. Da die Patienten keine sedierenden Medikamente erhalten, können sie unmittelbar nach der Operation, die ambulant ohne postoperative Überwachung erfolgt, entlassen werden [15, 30]. Ein weiterer Vorteil der Wide-awake Anästhesie ist die intraoperative Kommunikation zwischen dem Patienten und dem Operateur [15, 30]. Die Patienten haben somit die Gelegenheit, direkt intraoperative Fragen zu stellen. Die behandelnden Ärzte können die Zeit nutzen, um den Patienten Empfehlungen für den postoperativen Verlauf zu geben [15, 30].

1.4.4 Komplikationen des WALANT-Verfahrens

Obwohl die WALANT-Technik in der Literatur als komplikationsarmes Verfahren beschrieben wird, können unter der Gabe von Lidocain und Epinephrin auch Komplikationen auftreten. In diesem Kapitel werden die spezifischen Komplikationen, die mit der Anwendung der WALANT-Anästhesielösung einhergehen können, erläutert. Auf typische Komplikationen der Karpaltunnelsplattung wird hier nicht eingegangen. Durch die Injektion von Lidocain kann es zu einer allergischen

Reaktion bis hin zu einer systemischen Toxizität bei Fehlinjektion des Lokalanästhetikums mit tödlichem Verlauf kommen [32]. Auch die Injektion von Epinephrin kann zu unerwünschten Nebenwirkungen, insbesondere kardialen Komplikationen, führen. So wurden in der Literatur geringfügige Effekte, wie Symptome eines Adrenalinschubs oder vorübergehende vasovagale Symptome, bis hin zu schwerwiegenderen Katecholamin-induzierten Arrhythmien unter der Gabe von Epinephrin beschrieben [32]. Als weitere mögliche und gefürchtete Komplikation der Epinephrin-Injektion wird die Minderperfusion oder Ischämie der Finger bis hin zur Fingernekrose beschrieben [32].

1.5 Zielsetzung der Studie

Viele Menschen sind täglich weltweit aufgrund ihres Karpaltunnelsyndroms im Rahmen ihrer Arbeit sowie bei der Ausführung ihrer Aktivitäten des täglichen Lebens eingeschränkt. Der Krankheitsverlauf und die Funktionsfähigkeit der Patienten hängen größtenteils von der Behandlung ab. Die Karpaltunnelspaltung wird heutzutage vorwiegend als elektiver, kurzer, ambulanter Eingriff unter einer Lokalanästhesie angeboten. Anhand der vorliegenden retrospektiven Studie sollte primär die Zufriedenheit der Patienten mit der elektiven, ambulanten, offenen Karpaldachspaltung unter der WALANT-Methode als Walk-in-walk-out-Eingriff ohne postoperative Überwachung erhoben, analysiert und diskutiert werden. Als Walk-in-walk-out-Eingriff wurde eine ambulante Karpaltunnelspaltung unter WALANT definiert, bei der die Patienten unmittelbar nach der Operation aus der Klinik entlassen wurden. Des Weiteren sollte untersucht werden, ob es bestimmte Patientensubgruppen – insbesondere hinsichtlich des Alters – gibt, für die eine ambulante, elektive, offene Karpaltunnelspaltung unter anderen postoperativen Bedingungen und/oder einem anderen anästhesiologischen Verfahren zu empfehlen wäre. Die vorliegende Arbeit wurde konzipiert, um anhand eines Patientenkollektives, das eine ambulante, elektive, offene Karpaldachspaltung erhalten hat, folgende vier Fragen zu beantworten:

1. Sind die Patienten mit der zunehmend häufiger durchgeführten WALANT-Methode zufrieden oder bevorzugen sie die früher angewandte intravenöse Regionalanästhesie mit Blutsperrung (IVRA)?
2. Wird die ambulante, elektive, offene Karpaltunnelspaltung unter der WALANT-Methode als Walk-in-walk-out-Eingriff von den Patienten akzeptiert oder bevorzugen diese eine kurze postoperative Überwachung?

3. Sind die älteren Patienten (≥ 80 Jahre) ebenfalls mit der WALANT-Methode als Walk-in-walk-out-Eingriff zufrieden oder bevorzugen sie eine postoperative Überwachung?
4. Treten nach der WALANT-Methode als Walk-in-walk-out-Eingriff, außerplanmäßige Vorstellungen häufiger auf als nach den Anästhesieverfahren mit einer postoperativen Überwachung?

Ziel der Studie war es, anhand der Ergebnisse Empfehlungen auszusprechen, um die anästhesiologischen und postoperativen Rahmenbedingungen bei der ambulanten, elektiven, offenen Karpaldachspaltung individueller an die Patienten anzupassen.

2. Material und Methoden

2.1 Ein- und Ausschlusskriterien

In die Studie eingeschlossen wurden volljährige (Alter ≥ 18 Jahre) Patienten, die zwischen 2016 und 2019 eine ambulante, elektive, offene Karpaltunnelspaltung entweder unter dem WALANT- oder dem IVRA-Verfahren an einem der beiden Schweizerischen Kantonsspitäler, in Münsterlingen oder in Frauenfeld, im Kanton Thurgau erhielten. Eine schriftliche Einwilligung der Patienten zur Studienteilnahme musste vorliegen. Ausgeschlossen wurden Patienten, die zusätzlich zur Karpaldachspaltung einen Zweiteingriff, wie eine Ringbandspaltung, oder zusätzlich zur WALANT bzw. IVRA-Methode eine Sedierung erhielten. Patienten, die nicht selbstständig einwilligen konnten, z. B. aufgrund einer vorliegenden Demenz oder Betreuung, wurden ebenfalls ausgeschlossen. Unvollständig ausgefüllte Fragebögen sowie lückenhafte Datensätze wurden im Rahmen der Auswertung aussortiert.

2.2 Behandlungsablauf der Karpaltunnelspaltung an den beiden Studienzentren

2.2.1 Ablauf am Kantonsspital Münsterlingen

Bis zum Jahr 2018 erfolgte die ambulante Karpaltunnelspaltung im Kantonsspital Münsterlingen unter der IVRA-Methode. Präoperativ fand im Rahmen der Operationsindikationsstellung die chirurgische Aufklärung durch den Operateur und die anästhesiologische Aufklärung durch den Anästhesisten statt. Die Patienten wurden am Operationstag in der chirurgischen Tagesklinik aufgenommen und schließlich in den ambulanten Operationstrakt gebracht. Hier erfolgte durch den Anästhesisten das IVRA-Verfahren und daraufhin durch den Chirurgen die offene Karpaltunnelspaltung. Postoperativ wurden die Patienten einige Stunden lang in der chirurgischen Tagesklinik überwacht. Vor der Entlassung geschah stets eine klinische Nachkontrolle, die von den behandelnden Chirurgen durchgeführt wurde. Im Jahr 2018 wurde die WALANT-Methode bei den ambulanten, offenen Karpaldachspaltungen am Klinikum in Münsterlingen eingeführt. Seitdem wurde das IVRA-Verfahren sukzessive durch die WALANT-Methode ersetzt, sodass sich Letztere im Verlauf als Standardanästhesie etabliert hat. Die behandelnden Handchirurgen führten ab diesem Zeitpunkt, sowohl die chirurgische als auch die

anästhesiologische Aufklärung über das WALANT-Verfahren durch. Die ambulante, elektive, offene Karpaltunnelspaltung unter WALANT erfolgte seitdem im Kantonsspital Münsterlingen stets als Walk-in-walk-out-Eingriff ohne postoperative Überwachung. Im Zuge dessen wurden die Patienten am Operationstag sofort über den ambulanten Operationstrakt aufgenommen, womit sie auf direktem Wege in den Operationssaal kamen. Die behandelnden Handchirurgen führten sowohl die WALANT-Methode als auch die offene Karpaldachspaltung nach hausinternem Standard (siehe Kapitel 2.2.3 und 2.2.4) durch. Postoperativ wurden die Patienten ohne weitere Überwachungsphase und ohne klinische Nachkontrolle durch die behandelnden Chirurgen entlassen.

2.2.2 Ablauf am Kantonsspital Frauenfeld

Im Kantonsspital Frauenfeld erfolgte die ambulante, elektive, offene Karpaltunnelspaltung bis zum Jahr 2018 ebenfalls unter der IVRA-Technik. Der Behandlungsablauf gestaltete sich analog zu dem im Kantonsspital Münsterlingen. Seit 2018 hat sich die WALANT-Methode ebenfalls im Krankenhaus in Frauenfeld als anästhesiologisches Standardverfahren bei der ambulanten, elektiven und offenen Karpaldachspaltung etabliert. Somit erfolgte ab diesem Zeitpunkt die chirurgische und anästhesiologische Aufklärung über das WALANT-Verfahren durch die behandelnden Chirurgen. Analog zum Standort in Münsterlingen sollte der Eingriff als Walk-in-walk-out-Prozedur durchgeführt werden. Aufgrund von NeuBaumaßnahmen im Zeitraum der Studie, die den Zugang zu den ambulanten Operationssälen ausschließlich über die Tagesklinik gewährten, war es jedoch nicht möglich, die Karpaltunnelspaltung planmäßig unter WALANT als Walk-in-walk-out-Eingriff durchzuführen. Die Patienten wurden dementsprechend über die chirurgische Tagesklinik aufgenommen. Im Operationssaal nahmen die Handchirurgen anschließend sowohl die WALANT-Technik als auch die offene Karpaldachspaltung vor. Postoperativ wurden die Patienten ein bis drei Stunden lang in der chirurgischen Tagesklinik überwacht. Vor der Entlassung erfolgte stets eine klinische Nachkontrolle durch die behandelnden Chirurgen.

2.2.3 Standardisierte Durchführung der Karpaldachspaltung

Die Karpaltunnelspaltung fand an beiden Standorten (Münsterlingen und Frauenfeld) nach dem gleichen hausinternen Standard statt. Die Operationen wurden entweder von einem Chirurgen mit der fachspezifischen Ausbildung in der Handchirurgie (Facharzt für Handchirurgie FMH oder der deutschen Zusatzbezeichnung Handchirurgie) oder einem Assistenzarzt unter der Supervision eines Facharztes in der Handchirurgie (s. o.) durchgeführt. Alle Patienten wurden offen chi-

urgisch an ihrem Karpaltunnelsyndrom operiert. Es erfolgten keine endoskopischen Karpaldachspaltungen. Nach dem standardgemäßen sterilen Abwaschen und Abdecken erfolgte der Hautschnitt längs über dem Karpalkanal entlang der ulnaren Begrenzung des Retinaculum flexorum. Die Subcutis sowie die Palmaraponeurose wurden durchtrennt. Als nächstes wurde das Retinaculum flexorum vollständig längs eröffnet (Abb. 3). Nach Darstellung des Nervus medianus und dessen Thenarastes erfolgte die Neurolyse des Nervus medianus vom Retinaculum flexorum. Im Anschluss wurde nochmals der Nerv, die Beugesehnenscheiden und der knöcherne Karpalkanal inspiziert.

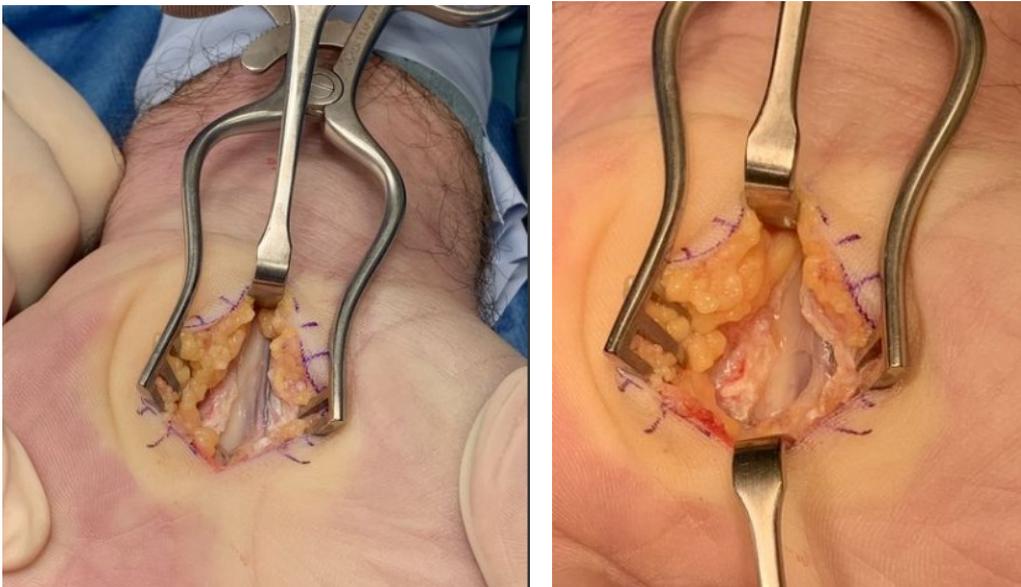


Abb. 3 – Offene Karpaltunnelspaltung am linken Handgelenk (intraoperative Fotodokumentation): nach Längseröffnung des Retinaculum flexorum Einsicht auf den Nervus medianus im Karpaltunnel

Schlussendlich erfolgte der Hautverschluss. Ein Pflasterverband und eine Cock-up-Schiene wurden angelegt. Intraoperativ wurden den Patienten Empfehlungen für den postoperativen Verlauf ausgesprochen. In den ersten postoperativen Tagen sollte die operierte Hand geschont und hochgelagert werden. Des Weiteren sollte die Cock-up-Schiene für 14 Tage postoperativ getragen werden. Eine klinische Kontrolle der Operationswunde war am zweiten postoperativen Tag ambulant durch den Hausarzt vorgesehen. Bei Schmerzen wurde den Patienten die Einnahme von Ibuprofen oder Paracetamol empfohlen.

2.2.4 Standardisierte Durchführung der WALANT-Methode

Die WALANT-Methode erfolgte an beiden Kantonsspitalern in gleicher Art durch die behandelnden Chirurgen. Für die WALANT-Technik wurde eine zusammengesetzte Lokalanästhesielösung bestehend aus 20 ml Lidocain 1 %, 1 ml Epinephrin 10 µg (1:100 000) sowie 2 ml Natrium-Bicarbonat 8,4 % (1:10) verwendet (Abb. 4). Diese Lokalanästhesielösung wurde ca. 25–30 Minuten vor der Operation verabreicht.

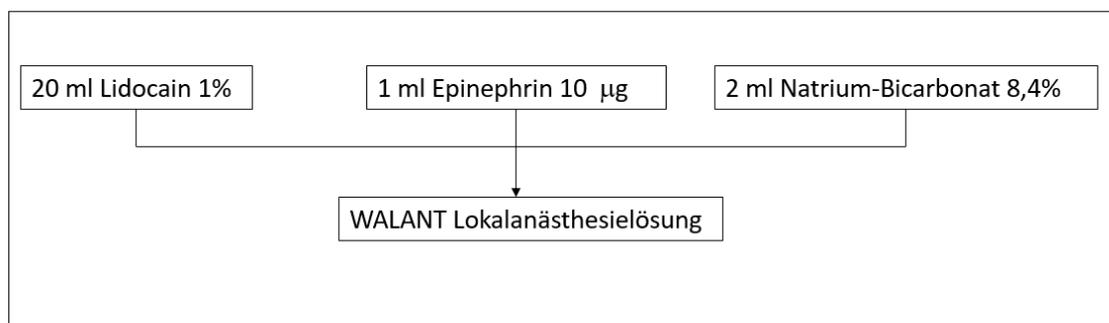


Abb. 4 – Zusammensetzung der verwendeten WALANT-Lokalanästhesielösung

Für die Injektion wurde stets eine 27-Gauge-Nadel verwendet. Der Einstich erfolgte senkrecht zur Haut. Dabei wurde langsam die Lokalanästhesielösung bis in den subdermalen Bereich infiltriert. Die Infiltration des gesamten Operationsfeldes geschah dann durch kleine Veränderungen des Einstichwinkels der Nadel zur Haut, bis schlussendlich ein Polster aus Lokalanästhetikum von mindestens 1 cm zirkulär um das vollständige Operationsareal erreicht wurde (Abb. 5 und 6). Die in der Literatur empfohlene maximal erlaubte Lidocain-Dosis von 7 mg/kg Körpergewicht wurde bei in keinem Fall überschritten. Die Patienten erhielten intraoperativ keine weitere schmerzlindernde oder sedierende Medikation.



Abb. 5 – Injektion der WALANT-Lokalanästhesielösung (intraoperative Fotodokumentation)



Abb. 6 – Mit Lokalanästhetikum infiltriertes Operationsareal (intraoperative Fotodokumentation): eingekreist wurde das Polster aus Lokalanästhetikum

2.2.5 Standardisierte Durchführung der IVRA Methode

Das IVRA-Verfahren führten die Kollegen der Anästhesie an beiden Studienzentren analog durch. Zu Beginn legten sie eine periphere Venenverweilkanüle und brachten die Blutdruckmanschette am Oberarm der Patienten an. Als nächstes wurde der betroffene Arm ausgewickelt und eleviert. Zur Verhinderung einer erneuten Blutzufuhr wurde die Blutdruckmanschette auf 250 mmHg aufgepumpt. Als Lokalanästhetikum wurde stets 0,75 % Prilocain verwendet. Dabei lag die maximal injizierte Dosis bei 3–4mg/kg Körpergewicht in einem standardmäßigen maximalen Volumen von 40 ml. Auch bei den IVRA-Patienten wurde die maximale Dosis nicht überschritten. Die Lokalanästhesielösung wurde über die Venenverweilkanüle in den blutleeren Arm injiziert. Ansonsten erfolgte keine weitere orale oder intravenöse Analgosedierung.

2.3 Zuordnung der Studiengruppen

Von 2016 bis 2019 wurden alle Karpaltunnelspaltungen, die in einem der beiden Schweizer Krankenhäuser durchgeführt wurden, in einer Datenbank der Klinik für Hand- und Plastische Chirurgie erfasst. Unter Berücksichtigung der Ein- und Ausschlusskriterien wurden die in der Datenbank hinterlegten Patienten für eine mögliche Teilnahme an der Studie evaluiert. In Letztere konnten jedoch nicht alle Patienten aus der Datenbank eingeschlossen werden. Am Standort Münsterlingen erfolgten die meisten Karpaltunnelspaltungen bis 2018 endoskopisch, womit sie nicht die Einschlusskriterien dieser Arbeit erfüllten. Des Weiteren erhielten viele Patienten, insbesondere im Rahmen des IVRA-Verfahren, eine zusätzliche Analgosedierung, weshalb sie ebenso wenig in die Studie eingeschlossen werden konnten. Letztendlich wurden anhand der oben genannten Ein- und Ausschlusskriterien insgesamt 400 Patienten für die Studie rekrutiert. Die Vergleichsgruppen sollten ähnlich groß sein. Welchem anästhesiologischen Verfahren und welchem postoperativen Management bei der WALANT-Methode die jeweiligen Patienten unterzogen wurden, hing vom Zeitpunkt sowie dem Krankenhaus ab, an dem die Operation erfolgte. 200 Patienten, die im Zeitraum von 2016 bis 2018 an einem der beiden Kantonsspitäler ihre ambulanten, elektiven, offenen Karpaldachspaltung erhielten, wurden somit der IVRA-Gruppe zugeordnet. Ab 2018 wurden 200 Patienten, die ebenfalls an beiden Kantonsspitalern operiert wurden, der WALANT-Gruppe zugewiesen. Diese Studiengruppe wurde nochmals in zwei Subgruppen je nach Standort und somit je nach postoperativem Management unterteilt. Patienten, die ihre Operation ab Jahr 2018 am Kantonsspital Münsterlingen erhielten, wurden der Subgruppe ‚Walk-in-walk-out-WALANT‘ (n = 100) zugeordnet, während diejenigen, deren Eingriffe ab dem Jahr 2018 in Frauenfeld erfolgten, in der Subgruppe ‚Postoperatives-Monitoring-WALANT‘ (n = 100) verortet wurden. Des Weiteren war für die Analyse der Daten das Alter der Patienten von Bedeutung. Somit erfolgte nochmals eine weitere Differenzierung aller Studienteilnehmer hinsichtlich ihres Alters in zwei Subgruppen: Patienten, die jünger als 80 Jahre waren (Youngsters), und Patienten, die 80 Jahre oder älter waren (Seniors).

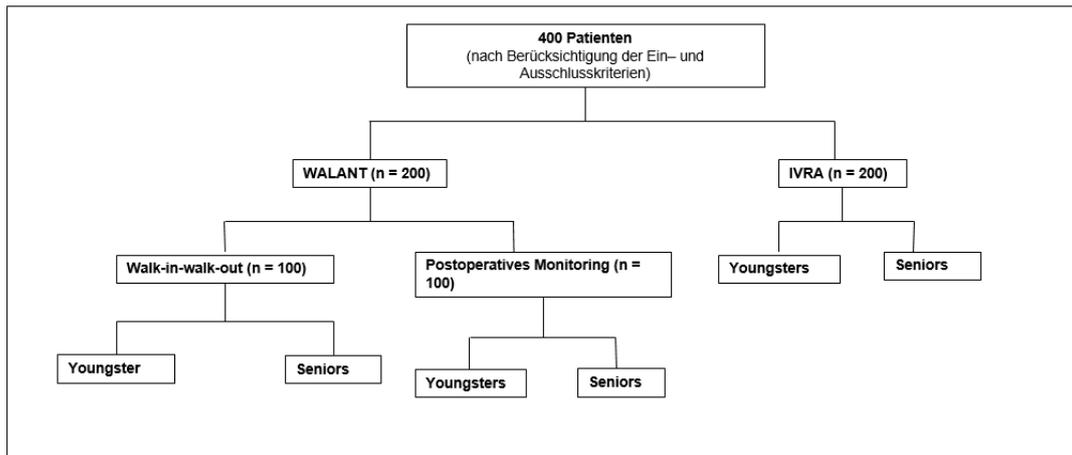


Abb. 7 – Darstellung der Studiengruppen und Subgruppen

2.4 Die zu erhebenden und untersuchenden Daten

Um die vier Kernfragen der Studie, die in Kapitel 1.5 „Zielsetzung der Studie“ erläutert wurden, suffizient beantworten zu können, wurden zwei primäre Outcomes erhoben:

- die Zufriedenheit der Patienten mit den zwei angewandten anästhesiologischen Verfahren: der WALANT- und der IVRA-Methode
sowie
- die Zufriedenheit der Patienten mit den beiden festgelegten postoperativen Rahmenbedingungen nach der Karpaltunnelspaltung unter der WALANT-Methode: der postoperativen Überwachung in der chirurgischen Tagesklinik und der sofortigen Entlassung beim Walk-in-walk-out-Eingriff

Des Weiteren wurden als sekundäre Outcomes die folgenden Parameter erhoben:

- intra- und postoperativer Schmerz (Ausmaß der Schmerzen)
- Schmerzempfindung während der Injektion der Lokalanästhesielösung
- Schmerzempfindung des Tourniquets am Oberarm
- Anzahl und Ursache der außerplanmäßigen postoperativen Vorstellungen
- Art, wie die Patienten den Heimweg antraten (selbstständig mit PKW, alleine durch Nutzung der öffentlichen Verkehrsmittel oder mit Hilfe von Angehörigen)

Als außerplanmäßige postoperative Vorstellungen wurden alle Wiedervorstellungen der Patienten nach der Operation, die im Vorfeld nicht vereinbart worden waren, definiert. Es wurden sowohl die Anzahl als auch der Grund der Wiedervorstellung untersucht. Als Ursache wurden somit nicht nur typische postoperative Komplikationen wie Nachblutungen, Wundinfektionen oder Wundheilungsstörungen, sondern auch Vorstellungen aufgrund von Unklarheiten oder Fragen seitens der Patienten, z. B. mit dem postoperativen Verlauf oder dem Umgang mit postoperativen Schmerzen, erhoben.

2.4.1 Fragebögen

Zur Erhebung der Daten wurde ein standardisierter Fragebogen mit offenen und geschlossenen Fragen sowohl für die WALANT- als für die IVRA-Gruppe erstellt (siehe Anhang A). Vor Beginn der Studie wurden beide Fragebögen durch den Prüfungsausschuss beider Kliniken kontrolliert und für die Studie genehmigt. Auf postalischem Wege erhielten die Patienten postoperativ jeweils einen Fragebogen zusammen mit einer Einverständniserklärung zur Teilnahme an der Studie sowie einem bereits frankierten Briefumschlag für die kostenlose Rückversendung. Alle Fragebögen waren anonymisiert und konnten nur anhand der Überschrift und Fragen einer bestimmten Studiengruppe zugeordnet werden. Bei den zurückgesendeten Briefumschlägen wurde zunächst kontrolliert, ob die Einverständniserklärung zur Teilnahme an der Studie von den Patienten unterschrieben wurde. Daraufhin erfolgte die Sichtung der Fragebögen auf Vollständigkeit hin. Die Patienten, deren Einverständniserklärung nicht unterschrieben war oder deren Fragebögen unvollständig waren, wurden von der Studie ausgeschlossen.

2.4.2 Schweizerisches Schulnotensystem

Da die Studie an zwei schweizerischen Kantonsspitalern erfolgte, wurde zur Bewertung der Fragen das schweizerische Schulnotensystem verwendet. Dieses sieht vor, dass die Leistungen von ‚sehr gut‘ bis ‚sehr schlecht‘ in sechs Stufen gestaffelt werden [33]. Das schweizerische Schulnotensystem unterscheidet sich vom deutschen Notensystem in der Bedeutung der Ziffern. Während die Note 1 im deutschen Notensystem einer ‚sehr guten‘ Leistung entspricht, wird sie im schweizerischen System mit einer ‚ungenügenden‘ Leistung gleichgesetzt. Demzufolge entspricht die Note 6 im schweizerischem Schulnotensystem einer ‚sehr guten‘ Leistung. Damit alle geschlossenen Fragen aus dem Studienfragebogen anhand des schweizerischen Schulnotensystems beantwortet werden konnten, wurde dieses, wie in der folgenden Tabelle abgebildet, angepasst:

1	Sehr schlecht; trifft gar nicht zu; sehr starke Schmerzen
2	Schlecht; trifft nicht zu; starke Schmerzen
3	Ungenügend; trifft teilweise zu; moderate Schmerzen
4	Genügend; trifft eher zu; erträgliche Schmerzen
5	Gut; tritt ziemlich zu; wenig Schmerzen
6	Sehr gut; trifft völlig zu; keine Schmerzen

Tab. 1 - Angepasstes Schweizer Schulnotensystem für die Auswertung der Fragebögen (Mod. n. Lech und Mitarbeiter 2021)

2.5 Statistische Auswertung

Die statistische Auswertung der Daten erfolgte mit dem statistischen Programm SPSS® Version 24. Die Ergebnisse dieser retrospektiven, deskriptiven Studie wurden mit dem Mittelwert (M), der Standardabweichung (SD), dem Median (Md), dem Interquartilsabstand (IQR) oder dem Minimum (Min) bzw. Maximum (Max) angegeben. Anhand des Shapiro-Wilk-Tests wurden die erhobenen Variablen auf Normalverteilung hin untersucht. Da Letztere in dieser Studie nicht vorlag wurde für die Vergleichsrechnungen bei nicht parametrischen verteilten, unverbundenen Stichproben der nicht parametrische Mann-Whitney-U-Test verwendet. Häufigkeiten wurde mit dem exakten Test nach Fisher verglichen. Als Signifikanzniveau galt $\alpha = 0,05$. Somit wurde ein p-Wert $< 0,05$ als statistisch signifikant gewertet.

3. Ergebnisse

3.1 Demografische Daten des Studienkollektivs

Zwischen 2016 und 2019 konnten nach Berücksichtigung der Ein- und Ausschlusskriterien (siehe Kapitel 2.1 und 2.3) insgesamt 400 Patienten für die vorliegende retrospektive, deskriptive Studie rekrutiert werden. Von den 400 postalisch verschickten Fragebögen wurden insgesamt 176 vollständig ausgefüllt und vollständig zurückgesendet, womit sie für die Auswertung zur Verfügung standen. In Abbildung 8. Ist die genaue Verteilung der 176 eingeschlossenen Patienten auf die jeweiligen Subgruppen dargestellt. Insgesamt erhielten 109 Patienten die WALANT-Methode und 67 Patienten durchliefen das IVRA-Verfahren. Bei 63 Patienten erfolgte die Karpaltunnelspaltung unter WALANT als Walk-in-walk-out-Eingriff. 46 Patienten wurden nach ihrem WALANT-Verfahren postoperativ in der ambulanten Tagesklinik im Kantonsspital Frauenfeld überwacht.

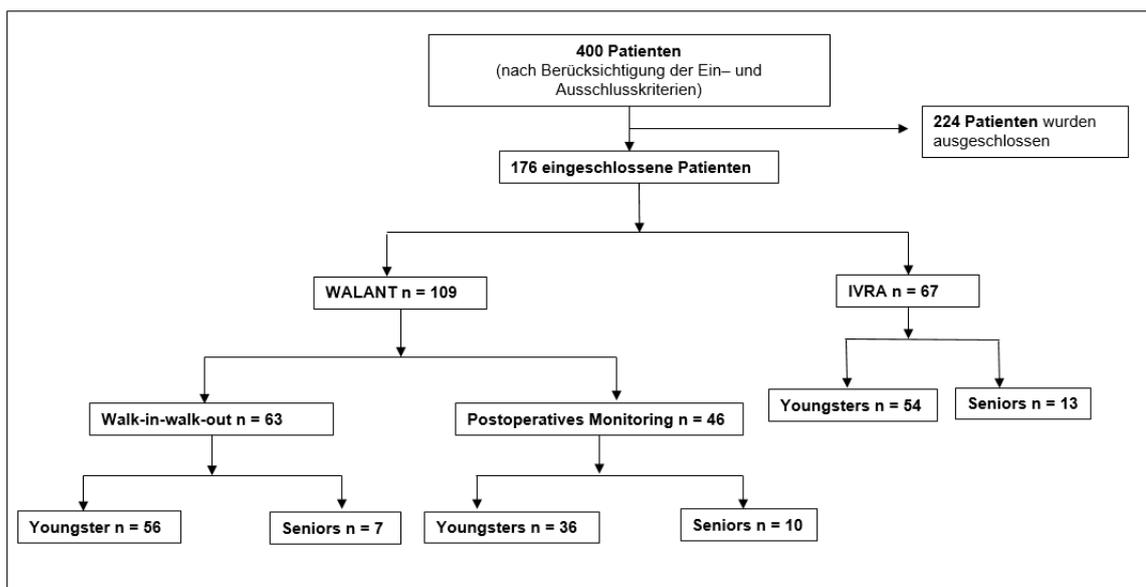


Abb. 8. – Verteilung des eingeschlossenen Studienkollektivs auf die jeweiligen Subgruppen

Der Altersdurchschnitt des gesamten Studienkollektivs lag bei 63,7 ($\pm 15,7$) Jahren. Von den 176 eingeschlossenen Patienten konnten 30 in die Subgruppe der ‚Seniors‘ eingeteilt werden. Dementsprechend betrug das Alter dieser Patienten 80 Jahre oder mehr. Es gab insgesamt 17 Senioren in der WALANT- und 13 in der IVRA-Gruppe. In beiden Gruppen waren die ältesten Teilnehmerinnen 94 Jahre. In der Walk-in-walk-out-WALANT-Gruppe gab es sieben Senioren und in

der Postoperatives-Monitoring-Gruppe zehn Senioren. Der jüngste Proband in der WALANT-Gruppe war 20 Jahre und in der IVRA-Gruppe 24 Jahre alt.

Hinsichtlich des Geschlechtes ist anzumerken, dass deutlich weniger Männer (n = 69) als Frauen (n = 107) operiert wurden. In der WALANT-Gruppe waren 66 (60,6 %) Frauen und 43 (39,4 %) Männer vertreten. Die IVRA-Gruppe setzte sich aus 41 (61,2 %) Frauen und 26 (38,8 %) Männern zusammen. Die Walk-in-walk-out- WALANT Gruppe setzte sich aus 42 Frauen und 21 Männern zusammen, während die Postoperatives-Monitoring-WALANT-Gruppe aus 24 Frauen und 22 Männern bestand. Die Subgruppe der Senioren wurde zu 73,3 % (n = 22) von Frauen und zu 26,7 % (n = 8) von Männern gebildet.

Ein 1:1-Matching war aufgrund der unterschiedlichen Anzahl an Probanden in den verschiedenen Studiengruppen nicht möglich. Die statistische Auswertung ergab aber keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich der Alters- und Geschlechtsverteilung in den miteinander zu vergleichenden Studiensubgruppen (Tab. 2 und 3).

Demografie	WALANT	IVRA	p-Wert
Patientenanzahl (n)	109	67	
Durchschnittsalter (\pm SD)	63,7 (\pm 5,3)	63,9 (\pm 16,2)	0,954
Alter:			0,325
Alter \geq 80 Jahre (n (%))	17 (15,6 %)	13 (19,4 %)	
Alter < 80 Jahre (n (%))	92 (84,4 %)	54 (80,6 %)	
Geschlecht:			0,531
Frauen (n (%))	66 (60,6 %)	41 (61,2 %)	
Männer (n (%))	43 (39,4 %)	26 (38,3 %)	

Tab. 2 – Vergleich der demografischen Daten zwischen der WALANT- und IVRA-Gruppe (Mod. n. Lech und Mitarbeiter 2021)

Demografie	Walk-in-walk-out“	Postoperatives Monitoring	p-Wert
Patientenanzahl (n)	63	46	
Durchschnittsalter (\pm SD)	63,4 (\pm 14,0)	64,1 (\pm 16,8)	0,991
Alter:			0,107
Alter \geq 80 Jahre (n (%))	7 (11,1 %)	10 (21,7 %)	
Alter < 80 Jahre (n (%))	56 (88,9 %)	36 (78,3 %)	
Geschlecht:			0,092
Frauen (n (%))	42 (66,7 %)	24 (52,2 %)	
Männer (n (%))	21 (33,3 %)	22 (47,8 %)	

Tab. 3 – Vergleich der demografischen Daten zwischen der Walk-in-walk-out- und Postoperatives-Monitoring-WALANT-Gruppe (Mod. n. Lech und Mitarbeiter 2022)

3.2 Ergebnisse der WALANT- und IVRA-Gruppen im Vergleich

3.2.1 Patientenzufriedenheit mit dem anästhesiologischen Verfahren

Beide anästhesiologische Verfahren gingen mit einer hohen Patientenzufriedenheit einher. Dies spiegelt sich in den hohen Mittel- und Medianwerten wider. Die Probanden in der WALANT-Gruppe vergaben die mittlere Note von $5,5 \pm 0,9$ und die Patienten aus der IVRA-Gruppe verteilten die mittlere Note von $5,5 \pm 0,8$. Somit lag kein signifikanter Unterschied vor ($p = 0,835$). Der Median lag in beiden Gruppen bei 6 (IQR: 5-6). Der Großteil der Patienten aus beiden Gruppen (WALANT 87,7 %; IVRA 89,6 %) vergab die Schulnoten ‚gut‘ bis ‚sehr gut‘ (≥ 5). In beiden Gruppen ließen sich nur wenige Ausreißer nachweisen (Abb. 9).

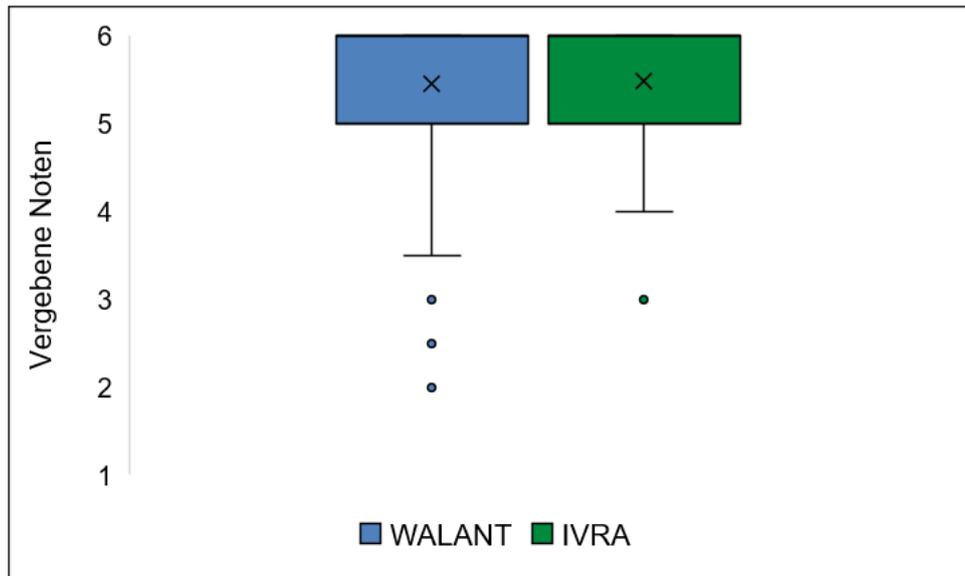


Abb. 9 – Patientenzufriedenheit mit dem jeweiligen anästhesiologischen Verfahren (x = Mittelwert; WALANT: x = 5,5, Md (IQR) = 6 (5-6); IVRA: x = 5,5, Md (IQR) = 6 (5-6))

Obwohl die Mittelwerte beider Gruppen nahezu identisch ausfielen, vergaben die Patienten aus der WALANT-Gruppe teilweise schlechtere Noten, als die Probanden der IVRA Gruppe (Abb. 10). Dabei wiesen zwei Patienten, als schlechteste Bewertung für die WALANT-Methode, die Note 2 aus. Das IVRA-Verfahren erhielt hingegen nur von zwei Patienten die Note 3 (ungenügend).

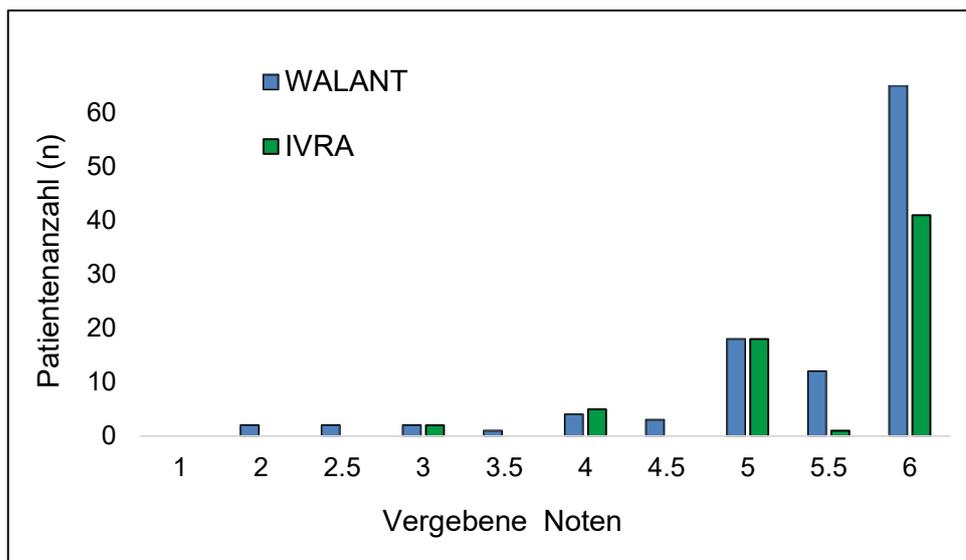


Abb. 10 – Anzahl (n) der jeweils vergebenen Schulnoten für die Zufriedenheit mit der WALANT- und IVRA-Methode

Hinsichtlich der Geschlechter gab es keinerlei signifikante Unterschiede, wie Tabelle 4 zu entnehmen ist. Sowohl die Frauen als auch die Männer waren mit beiden anästhesiologischen Verfahren sehr zufrieden und vergaben im Durchschnitt eine hohe mittlere Note von 5,4 oder 5,5.

	WALANT		IVRA		P-Wert
	Mittelwert (\pm SD))	Median (IQR)	Mittelwert (\pm SD)	Median (IQR)	
Alle	5,5 (\pm 0,9)	6 (5-6)	5,5 (\pm 0,8)	6 (5-6)	0,835
Frauen	5,5 (\pm 0,9)	6 (5-6)	5,5 (\pm 0,8)	6 (5-6)	0,873
Männer	5,4 (\pm 1,0)	6 (5-6)	5,5 (\pm 0,7)	6 (5-6)	0,901

Tab. 4 – Patientenzufriedenheit mit dem anästhesiologischen Verfahren (Mod. n. Lech und Mitarbeiter 2021)

Die lokale Injektion der WALANT-Anästhesielösung wurde mit einer mittleren Note von $5,0 \pm 1,2$ bewertet. Der Median lag bei der Note 5 (IQR: 5-6). Die intravenöse Verabreichung von 0,75 % Prilocain während der IVRA-Methode erhielt die mittlere Note von $5,3 \pm 0,9$. Hier lag der Median bei der Note 6 (IQR: 5-6). Hinsichtlich der Zufriedenheit mit der Verabreichung der Anästhesielösung, unterschieden sich beide Vergleichsgruppen nicht ($p = 0,113$).

Die Patienten waren unabhängig von ihrem Anästhesieverfahren ebenso mit dem operativen Eingriff selbst zufrieden und vergaben der ambulanten offenen Karpaltunnelspaltung im Durchschnitt die Note $5,4 \pm 0,9$.

3.2.2 Intra- und postoperatives Schmerzempfinden

Intraoperativ gaben die Patienten aus beiden Vergleichsgruppen kaum bis keine Schmerzen an. Die Ergebnisse unterschieden sich nicht signifikant. Die WALANT-Probanden vergaben für das intraoperative Schmerzempfinden die mittlere Note $5,9 \pm 0,6$ und die IVRA-Gruppe die mittlere Note $5,8 \pm 0,7$ ($p = 0,525$). Der Median beider Vergleichsgruppen lag bei 6.

Für das postoperative Schmerzempfinden vergab die WALANT-Gruppe die mittlere Schulnote $5,1 \pm 1,5$ und die IVRA-Gruppe die mittlere Note $5,3 \pm 1,2$ (Abb. 11). Somit unterschieden sich die beiden Vergleichsgruppen auch hinsichtlich ihres postoperativen Schmerzempfindens nicht signifikant ($p = 0,212$).

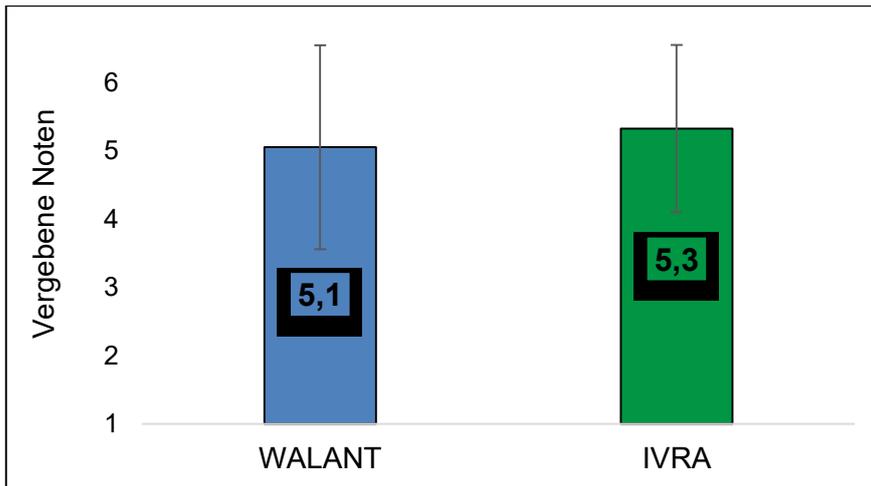


Abb. 11 – Postoperatives Schmerzempfinden nach den jeweiligen anästhesiologischen Verfahren (Mittelwert: WALANT = 5,1 \pm 1,5; IVRA = 5,3 \pm 1,2) (Mod. n. Lech und Mitarbeiter 2021)

Die meisten Patienten gaben erträgliche bis geringe Schmerzen an und verteilten somit die Schulnoten 4 bis 6 (WALANT 85,3 % (n = 93) und IVRA 88 % (n = 59)) (Abb. 12). Der Median lag in beiden Gruppen bei 6 (IQR: 5-6). Sehr starke Schmerzen wurden in beiden Gruppen angegeben. Somit wurde sowohl in der WALANT- als auch in der IVRA-Gruppe die Note 1 als schlechteste Note ausgewiesen. In Abbildung 12 ist die genaue Notenverteilung hinsichtlich des postoperativen Schmerzempfindens unter dem jeweiligen Anästhesieverfahren dargestellt.

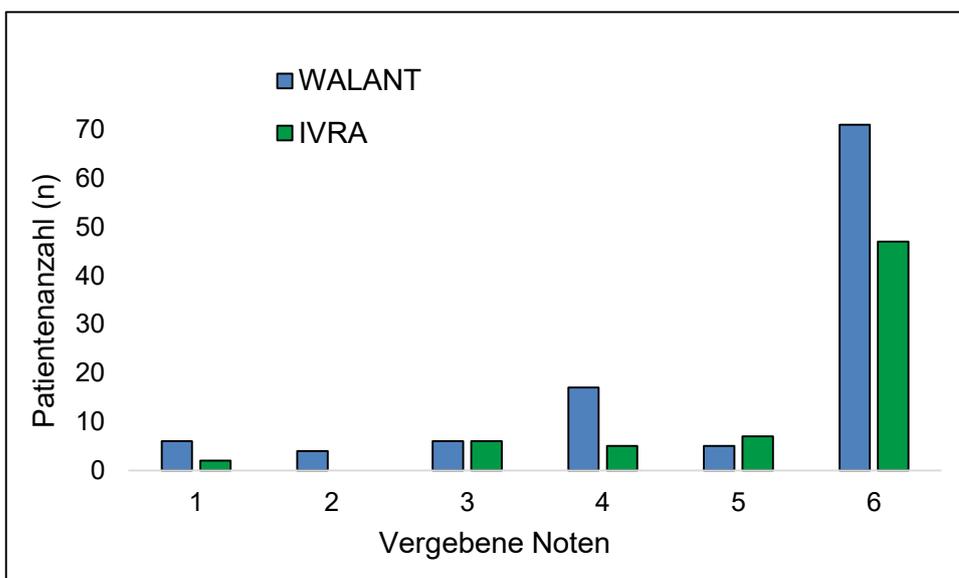


Abb. 12 - Anzahl (n) der jeweils vergebenen Schulnoten für das postoperative Schmerzempfinden nach dem jeweiligen Anästhesieverfahren

Was die Geschlechter betrifft, so gab es keinerlei signifikante Unterschiede bezüglich des postoperativen Schmerzempfindens (Abb. 5).

	WALANT				IVRA				p-Wert
	M (\pm SD)	Md (IQR)	Min	Max	M (\pm SD)	Md (IQR)	Min	Max	
Frauen	5,2 (\pm 1,4)	6 (5-6)	1	6	5,2 (\pm 1,3)	6 (5-6)	1	6	0,728
Männer	4,9 (\pm 1,7)	6 (4-6)	1	6	5,5 (\pm 1,2)	6 (5-6)	1	6	0,148

Tab. 5 – Postoperatives Schmerzempfinden der Frauen und Männer im Vergleich

3.2.3 Allgemeines Schmerzempfinden durch das Tourniquet während der IVRA-Methode

Die Patienten aus der IVRA-Gruppe vergaben der Oberarmblutsperre eine mittlere Note von $5,0 \pm 1,1$. Der Median lag bei der Note 5 (IQR: 5-6). Im Durchschnitt verteilten die Frauen die mittlere Note $4,7 \pm 1,2$ und die Männer die mittlere Note $5,3 \pm 1,0$. Bei den Frauen lag der Medianwert bei der Note 5 (IQR: 4-6), während er im Fall der Männer bei der Note 6 (IQR: 5-6) lag. Es gab drei männliche Ausreißer, die die Note 3 vergaben (Abb. 13). Der Boxplot in Abbildung 13 zeigt ebenfalls, dass die Frauen schlechtere Noten auswiesen als die Männer. Kein Patient gab sehr starke Schmerzen (Note 1) unter der Blutsperre an. Mit einem errechneten p Wert von 0,399 zeigten sich keine signifikanten Unterschiede.

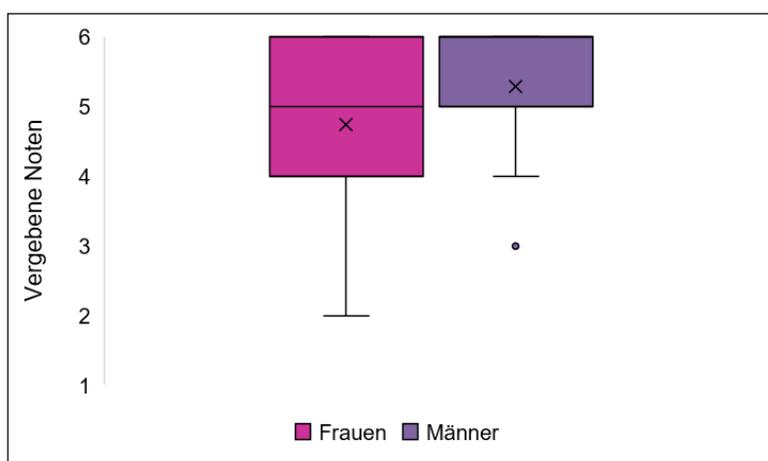


Abb. 13 – Vergleich der Patientenzufriedenheit mit dem Tourniquet zwischen Frauen und Männern (x = Mittelwert, Frauen: x = 4,7, Md (IQR) = 5 (4-6); Männer: x = 5,3, Md (IQR) = 6 (5-6))

3.2.4 Art der Heimreise nach WALANT oder IVRA

Der Großteil der Patienten wurde postoperativ von Angehörigen oder Freunden nach Hause geleitet. In der WALANT-Gruppe wurden 85 Patienten (77,9 %) und in der IVRA-Gruppe 60 Patienten (89,6 %) postoperativ abgeholt. 24 Probanden aus der WALANT-Gruppe traten die Heimreise selbstständig an. Davon fuhren zwei mit dem eigenen Auto (PKW) und insgesamt 22 Patienten mit den öffentlichen Verkehrsmitteln (ÖV) nach Hause. In der IVRA-Gruppe beanspruchten zwei Probanden ihren PKW und fünf Patienten die öffentlichen Verkehrsmittel.

3.2.5 Außerplanmäßige postoperative Vorstellungen nach WALANT oder IVRA

In der gesamten Studie kam es zu insgesamt 18 außerplanmäßigen Vorstellungen. Davon waren 15 (13,8 %) Patienten aus der WALANT- und drei (4,5 %) Patienten aus der IVRA-Gruppe ($p = 0,049$). Prozentual stellten sich aus der WALANT-Gruppe mehr Patienten postoperativ außerplanmäßig vor als aus der IVRA Gruppe. Während aus der IVRA-Gruppe ausschließlich Frauen vorstellig wurden, stellten sich aus der WALANT-Gruppe sowohl Frauen ($n = 9$), als auch Männer ($n = 6$) vor. Die meisten Patienten (WALANT $n = 8$ und IVRA $n = 3$) äußerten Schmerzen als Ursache für ihre Vorstellung. Weitere Ursachen sind in Abbildung 14. dargestellt. Spezifische Komplikationen, die mit einer der beiden Lokalanästhesien einhergehen hätten können, traten bei keinem der Patienten auf. Ein Patient gab im Fragebogen keine Ursache für seine außerplanmäßige Vorstellung an.

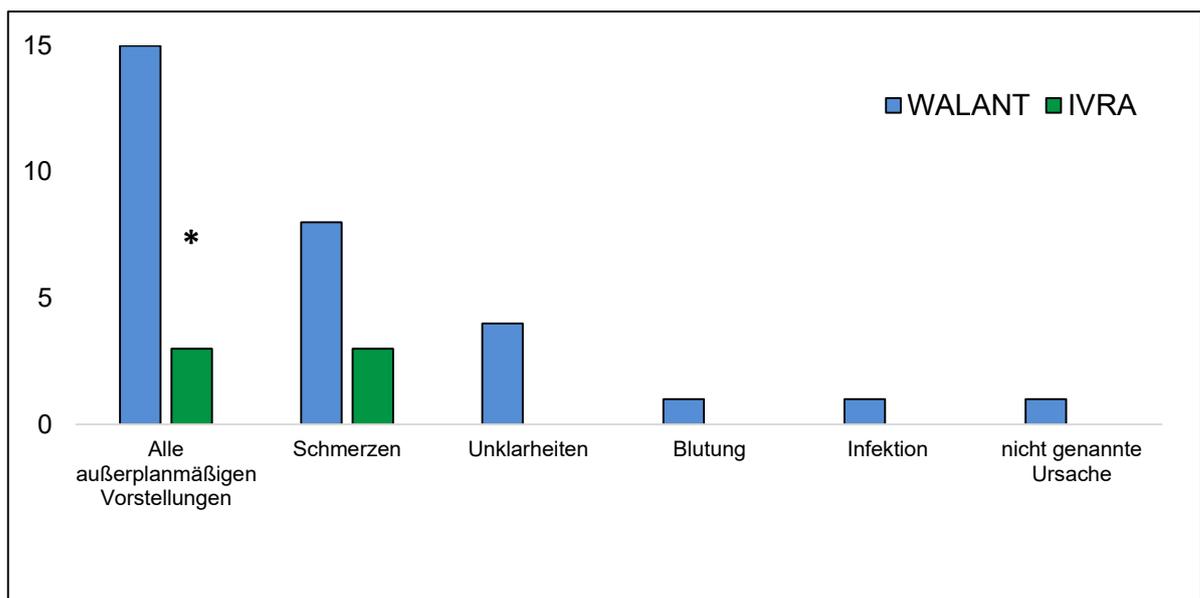


Abb. 14 – Anzahl und Ursache der außerplanmäßigen postoperativen Vorstellungen nach WALANT und IVRA ($n = \text{Anzahl}$, (Prozentanteil %), * = $p \text{ Wert} < 0,05$)

3.3 Ergebnisse der Walk-in-walk-out-WALANT – und Postoperatives-Monitoring-WALANT-Gruppen im Vergleich

3.3.1 Patientenzufriedenheit mit dem postoperativen Management

Patienten, die eine WALANT-Methode erhielten, waren mit beiden postoperativen Verläufen sehr zufrieden. Dies spiegelt sich in der Vergabe der hohen Durchschnittsnoten wider (Abb. 15). So verteilte die Walk-in-walk-out-WALANT-Gruppe, im Durchschnitt, die mittlere Note $5,1 \pm 1,3$ und die Postoperatives-Monitoring-Gruppe die mittlere Note $5,5 \pm 0,8$ ($p = 0,067$). Die Ergebnisse beider Vergleichsgruppen unterschieden sich nicht signifikant. Der Median lag in beiden Gruppen bei der Note 6 (IQR: 5-6). In Abbildung 15 sind ebenfalls die wenigen Ausreißer dargestellt. So verteilte eine Person aus jeder Gruppe einmal die Note 1 (sehr schlecht). In der Walk-in-walk-out-Gruppe verteilten ebenfalls vier Personen die Note 2 (schlecht) und vier Personen die Note 3 (ungenügend).

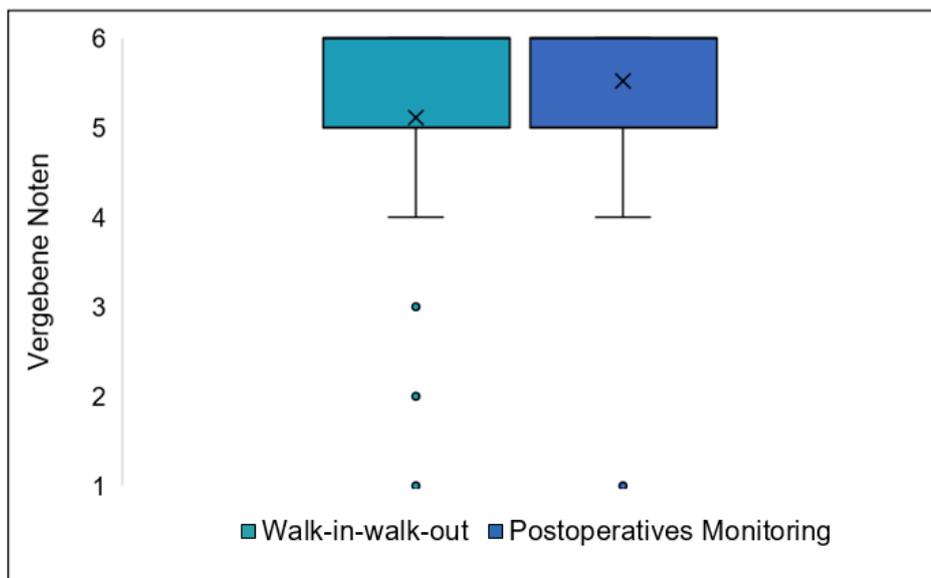


Abb. 15 – Patientenzufriedenheit mit dem jeweiligen postoperativen Verlauf nach der WALANT-Methode (x = Mittelwert, Walk-in-walk-out: $x = 5,1$, Md (IQR) = 6 (5-6); Postoperatives Monitoring: $x = 5,5$, Md (IQR) = 6 (5-6))

In Abbildung 16 ist nochmals die Notenverteilung, hinsichtlich der Patientenzufriedenheit mit dem jeweiligen postoperativen Verlauf verdeutlicht.

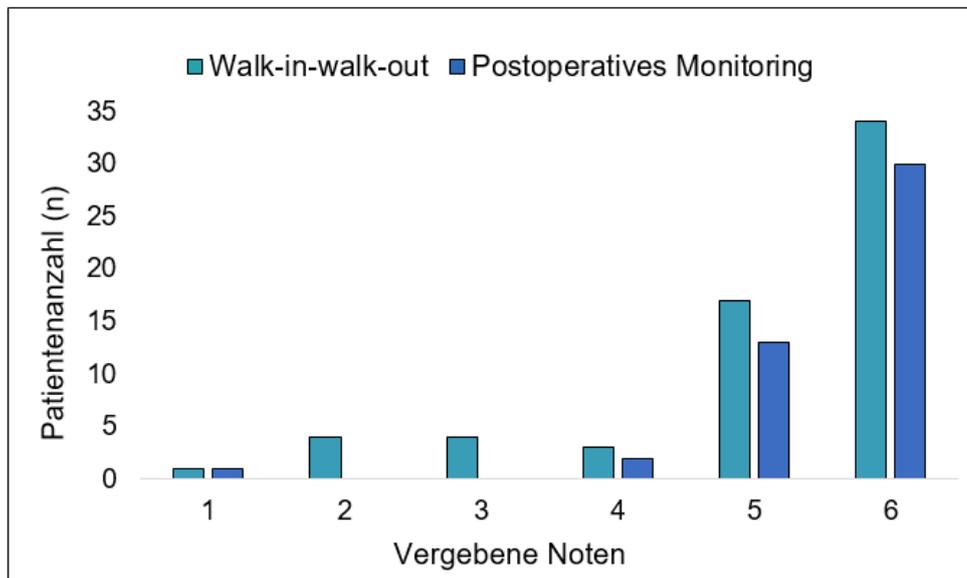


Abb. 16 – Anzahl der jeweils vergebenen Schulnoten für die Zufriedenheit mit dem jeweiligen postoperativen Verlauf

Unter den Geschlechtern ließen sich ebenfalls keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich der Zufriedenheit mit dem postoperativen Verlauf nachweisen. So verteilten die Frauen für das Walk-in-walk-out-Procedere die mittlere Note von $5,1 \pm 1,4$ und die Männer die mittlere Note von $5,0 \pm 1,2$. Mit dem Walk-in-walk-out-Procedere waren sowohl eine Frau (Note 1), als auch ein Mann (Note 2), unzufrieden. Der Median der Frauen lag bei 6 (IQR: 5-6), während der Median der Männer bei der Note 5 (IQR: 4,75-6) lag. Das Procedere „Postoperatives Monitoring“ wurde von den Frauen und Männern ebenfalls gleichermaßen bewertet. Die Frauen wiesen die mittlere Note $5,5 \pm 0,7$ und die Männer die mittlere Note $5,6 \pm 1,1$ aus. Der Median lag hier sowohl für die Frauen als auch für die Männer bei der Note 6 (IQR: 5-6). Mit diesem postoperativen Verlauf war jeweils ein Mann (Note 1) und eine Frau (Note 2) unzufrieden (Abb. 17). In Abbildung 17 ist die Notenverteilung der einzelnen Geschlechter hinsichtlich der Zufriedenheit mit dem postoperativen Verlauf genauer dargestellt.

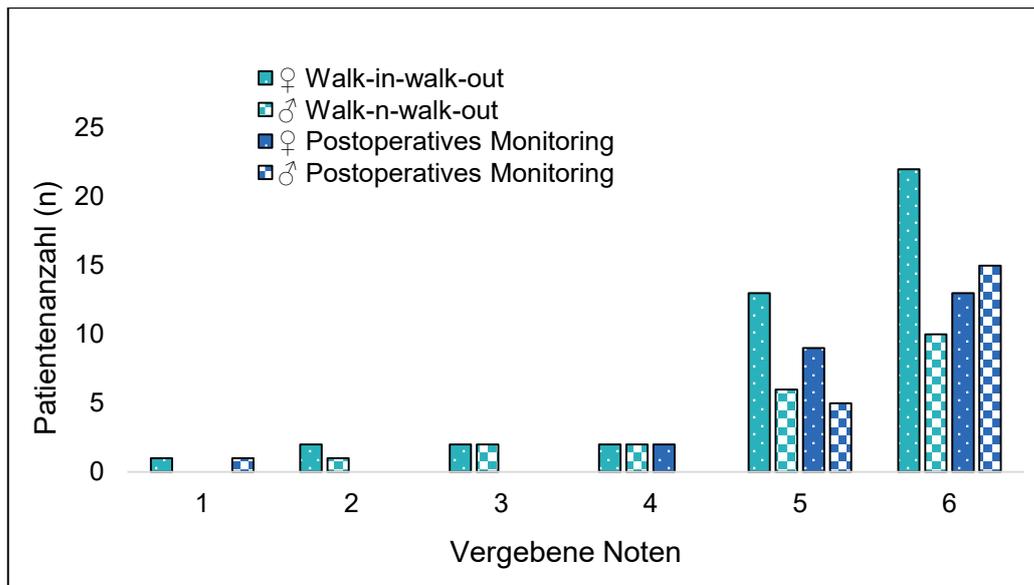


Abb. 17 – Anzahl der jeweils vergebenen Schulnoten für die Zufriedenheit mit dem jeweiligen postoperativen Verlauf hinsichtlich des Geschlechts

Des Weiteren konnte kein Unterschied zwischen der Zufriedenheit der Frauen mit den zwei verschiedenen postoperativen Verläufen nach der WALANT-Methode nachgewiesen werden (Tab. 6). Auch unter den Männern waren die Ergebnisse ähnlich (Tab. 6).

	Walk-in-walk-out				Postoperatives Monitoring				p-Wert
	M (\pm SD)	Md (IQR)	Min	Max	M (\pm SD)	Md (IQR)	Min	Max	
Frauen	5,1 (\pm 1,4)	6 (5-6)	1	6	5,5 (\pm 0,7)	6 (5-6)	4	6	0,289
Männer	5,0 (\pm 1,2)	5 (4,75-6)	2	6	5,6 (\pm 1,1)	6 (5-6)	1	6	0,129

Tab. 6 – Vergleich der Zufriedenheit mit dem jeweiligen postoperativen Verfahren zwischen den Geschlechtern

3.3.2 Postoperatives Schmerzempfinden

Sowohl die Patienten aus der Walk-in-walk-out -, als auch diejenigen aus der Postoperatives-Monitoring-Gruppe, gaben erträgliche bis wenige postoperative Schmerzen an. Die Walk-in-walk-out -Gruppe verteilte im Durchschnitt, die mittlere Note $4,9 \pm 1,6$ während die Probanden mit der postoperativen Überwachung die mittlere Note von $5,3 \pm 1,2$ vergaben ($p = 0,178$) (Abb. 18). Der Median lag bei beiden Gruppen bei der Note 6. Für die Walk-in-walk-out -Gruppe ergab sich ein Interquartilsabstand (IQR) von 4 bis 6, während sich der IQR in der Postoperatives-Monitoring-Gruppe von 4,25 bis 6 erstreckte. In der Walk-in-walk-out -

Gruppe beklagten einige Patienten postoperativ sehr starke Schmerzen und wiesen dementsprechend, als schlechteste Bewertung, die Note 1 aus. In der Postoperatives-Monitoring-Gruppe hatten einige Patienten starke Schmerzen (Note 2) (Abb. 19). Die Notenverteilung beider Vergleichsgruppen, hinsichtlich der postoperativen Schmerzen, ist in Abbildung 19 veranschaulicht.

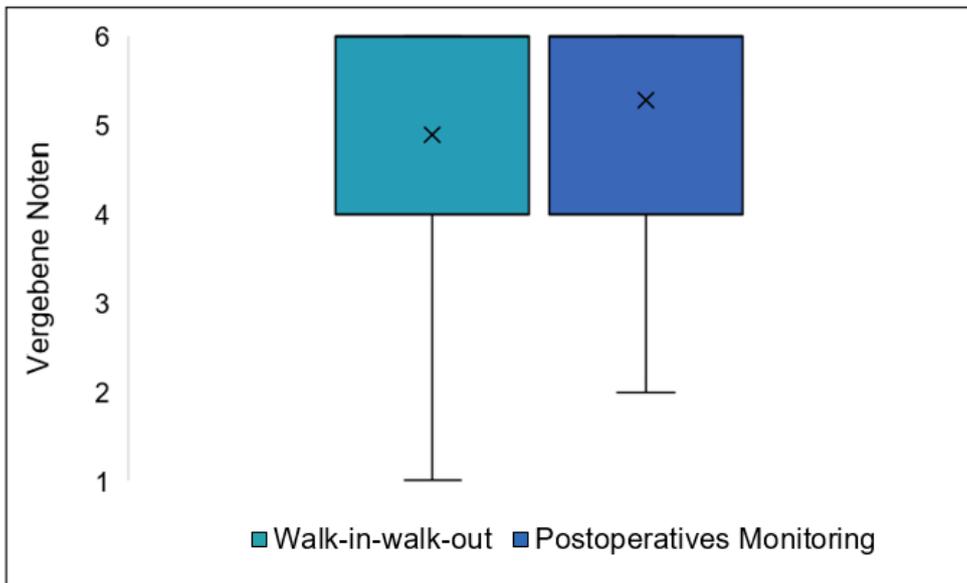


Abb. 18 – Postoperatives Schmerzempfinden nach dem jeweiligen postoperativen Verlauf (x = Mittelwert: Walk-in-walk-out = 4,9, Md (IQR) = 6 (4-6); Postoperatives Monitoring = 5,3, Md (IQR) = 6 (4.25 -6))

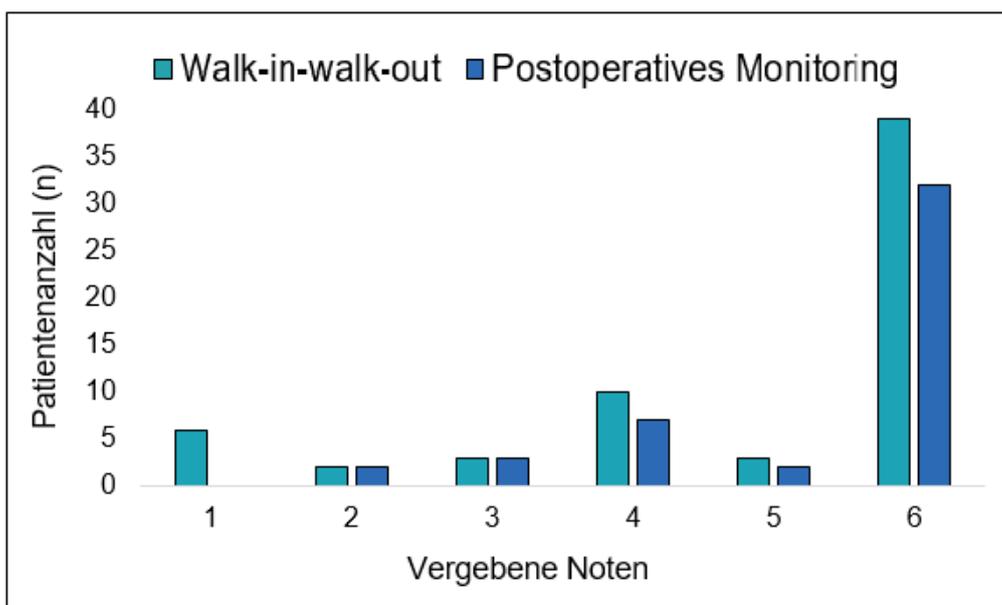


Abb. 19 – Anzahl der jeweils vergebenen Schulnoten für das postoperative Schmerzempfinden hinsichtlich des jeweiligen postoperativen Verlaufes

Nach dem jeweiligen postoperativen Management gaben Frauen und Männer ein ähnliches postoperatives Schmerzempfinden an (Tab. 7). Für die Erfahrung der unmittelbaren Entlassung aus dem Operationssaal verteilten die Frauen eine mittlere Schulnote von $5,0 \pm 1,5$ und die Männer eine Durchschnittsnote von $4,7 \pm 1,9$. Nach einer postoperativen Überwachung vergaben die Frauen die mittlere Note von $5,4 \pm 1,0$ und die Männer die Durchschnittsnote $5,1 \pm 1,4$. Der Median lag jeweils bei der Note 6. Des Weiteren konnte kein signifikanter Unterschied zwischen dem postoperativen Schmerzempfinden der Frauen und dem der Männer aus beiden Gruppen nachgewiesen werden (Tab. 7).

	Walk-in-walk-out				Postoperatives Monitoring				p-Wert
	M (\pm SD)	Md (IQR)	Min	Max	M (\pm SD)	Md (IQR)	Min	Max	
Frauen	5,0 (\pm 1,5)	6 (4-6)	1	6	5,4 (\pm 1,0)	6 (4,75-6)	3	6	0,238
Männer	4,7 (\pm 1,9)	5 (4-6)	1	6	5,1 (\pm 1,4)	6 (4,25-6)	2	6	0,368

Tab. 7 – Vergleich des postoperativen Schmerzempfindens nach dem jeweiligen postoperativen Verfahren zwischen den Geschlechtern

In Abbildung 20 ist für die Frauen und Männer, aus den jeweiligen Vergleichsgruppen, die genaue Notenverteilung wiedergegeben.

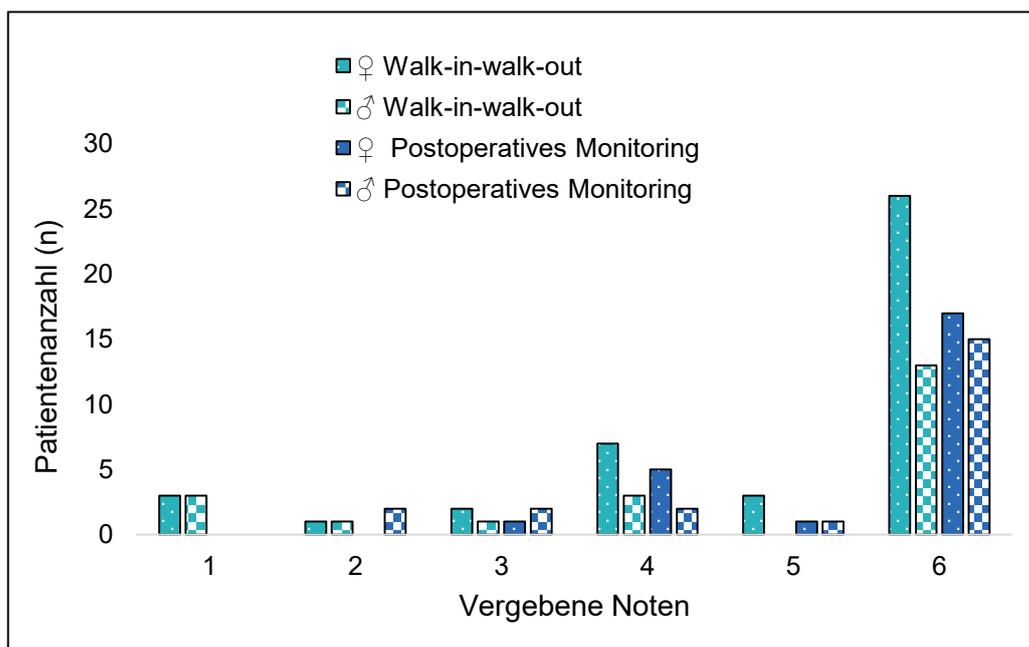


Abb. 20 – Anzahl der jeweils vergebenen Schulnoten für das postoperative Schmerzempfinden nach dem jeweiligen postoperativen Verlauf hinsichtlich des Geschlechts

3.3.3 Art der Heimreise nach dem jeweiligen postoperativen Verlauf

In Kapitel 3.2.4 wurde bereits erwähnt, dass der Großteil (77,9 %) aller WALANT-Patienten postoperativ durch Angehörige oder Freunde abgeholt wurden. Wie sich bei anschließender Unterteilung dieser Patienten in zwei Subgruppen zeigte, wurden insgesamt 76,3 % (n = 48) der Patienten aus der Walk-in-walk-out-Gruppe und 85,8 % (n = 39) der Probanden aus der Postoperatives-Monitoring-Gruppe abgeholt. Alle anderen Studienprobanden traten die Heimreise selbstständig an. Eine Person aus jeder Gruppe nahm dafür ihren eigenen PKW, während 14 Personen aus der Walk-in-walk-out- und sechs aus der Postoperatives-Monitoring-Gruppe die öffentlichen Verkehrsmittel beanspruchten.

3.3.4 Außerplanmäßige postoperative Vorstellungen nach dem jeweiligen postoperativen Verlauf

Wie in Kapitel 3.2.5 bereits erwähnt, stellten sich insgesamt 15 Patienten nach der WALANT-Methode außerplanmäßig vor. Davon stammten elf (17,5 %) Patienten aus der Walk-in-walk-out- und vier (8,7 %) Probanden aus der Postoperatives-Monitoring-Gruppe (p = 0,151). Somit ließ sich kein signifikanter Unterschied nachweisen. Von den insgesamt neun Frauen, die außerplanmäßig nach dem WALANT-Verfahren einen Arzt aufsuchten, stammten sechs aus der Walk-in-walk-out- und drei aus der Postoperatives-Monitoring-Gruppe. Bei den Männern stellten sich insgesamt fünf aus der Walk-in-walk-out- und einer aus der Postoperatives-Monitoring-Gruppe außerplanmäßig vor. Die Ursachen waren weiterhin die gleichen wie in Kapitel 3.2.5.

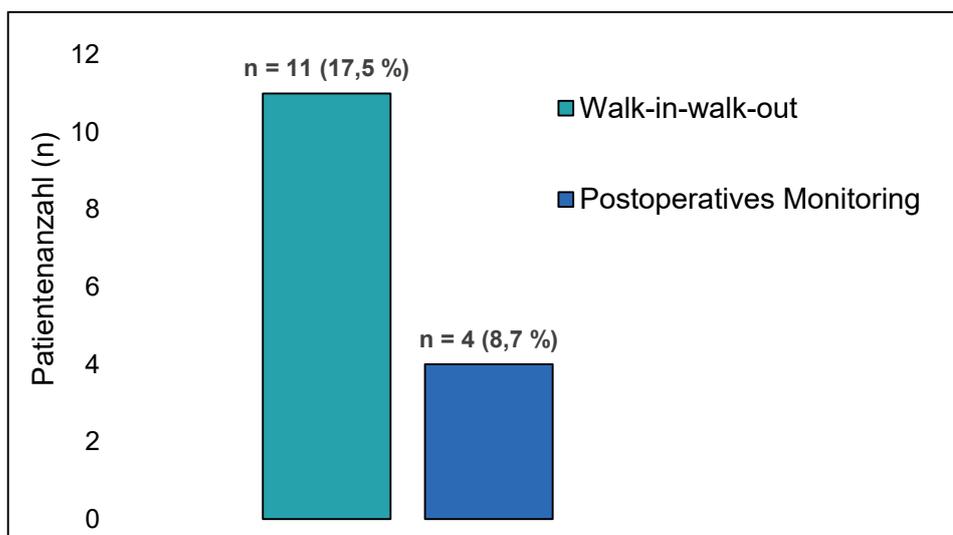


Abb. 21 – Anzahl der außerplanmäßigen postoperativen Vorstellungen nach dem jeweiligen postoperativen Verlauf (n = Anzahl, (%))

3.4 Ergebnisse der Senioren (Personen im Alter von 80 Jahren oder älter)

3.4.1 Patientenzufriedenheit mit WALANT oder IVRA

Auch die Senioren waren mit beiden anästhesiologischen Verfahren sehr zufrieden. Die Ergebnisse beider Vergleichsgruppen waren fast identisch (Abb. 22). So verteilten die Probanden aus der WALANT-Gruppe die mittlere Schulnote $5,9 \pm 0,3$ und die Patienten aus der IVRA-Gruppe die mittlere Note $5,7 \pm 0,6$ ($p = 0,379$). Der Median von beiden Gruppen lag bei 6 (IQR: 5-6). In der WALANT-Gruppe wurde die 5 als schlechteste Schulnote vergeben. Alle restlichen Senioren aus der WALANT-Gruppe wiesen die Note ‚sehr gut‘ aus. In der IVRA-Gruppe wurde die 4 als schlechteste Schulnote verteilt. Zwei Patienten vergaben die Note 5 und der Rest ($n = 10$) die Note 6.

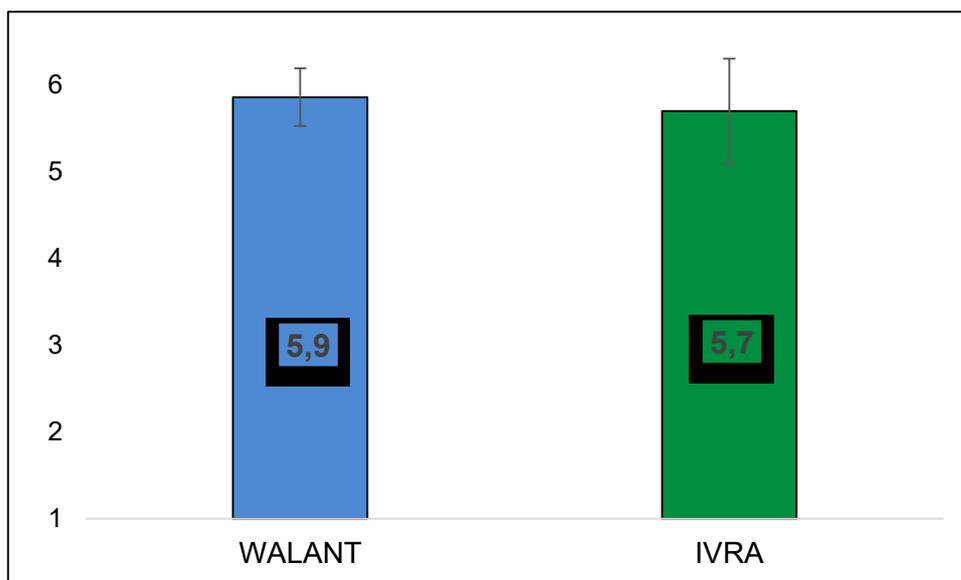


Abb. 22 – Patientenzufriedenheit der Senioren mit dem jeweiligen anästhesiologischen Verfahren (Mittelwert = WALANT $5,9 \pm 0,3$; IVRA = $5,7 \pm 0,6$)

3.4.2 Postoperatives Schmerzempfinden nach WALANT oder IVRA

Bei der Schmerzempfindung der Senioren konnte kein signifikanter Unterschied zwischen den unterschiedlichen anästhesiologischen Verfahren beobachtet werden. Während die Patienten aus der WALANT-Gruppe die mittlere Note von $5,8 \pm 0,7$ auswiesen, vergaben die Senioren aus der IVRA-Gruppe die mittlere Note von $4,9 \pm 1,7$ ($p = 0,053$). Der Median lag jeweils bei der Note 6. Für die IVRA Gruppe erstreckte sich der Interquartilsabstand von 3-6. Für die WALANT Gruppe ergab sich kein IQR, da bis auf zwei Probanden alle die Note 6 vergaben.

In Abbildung 23 ist die genaue Verteilung der jeweils vergebenen Schulnoten gezeigt.

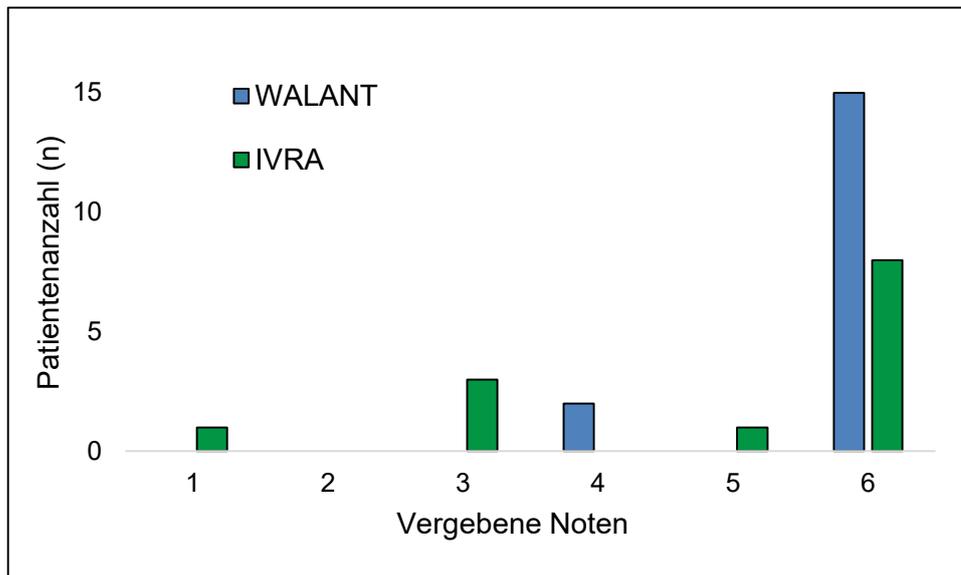


Abb. 23 – Anzahl der von den Senioren jeweils vergebenen Schulnoten für das postoperative Schmerzempfinden nach WALANT oder IVRA

3.4.3 Schmerzempfindung durch die Blutsperrung bei der IVRA-Anästhesie

Die Senioren empfanden die Blutsperrung am Oberarm im Durchschnitt als erträglich bis wenig schmerzhaft und vergaben die mittlere Note von $4,7 \pm 1,2$. Der Median lag bei der Note 5 (IQR: 4-6). Hinsichtlich der Geschlechter unterschieden sich die Ergebnisse nicht signifikant ($p = 0,257$). Die weiblichen Senioren vergaben eine mittlere Note von $5,2 \pm 1,0$ und der einzige Mann aus dieser Subgruppe bewertete die Oberarmblutleere mit der Note 4.

3.4.4 Zufriedenheit mit dem jeweiligen postoperativen Verlauf nach WALANT

Beide postoperative Settings gingen mit einer hohen Patientenzufriedenheit einher. Die postoperative Überwachungsphase erhielt von allen zehn Senioren, unabhängig vom Geschlecht, die Note ‚sehr gut‘ (Abb. 24). Das Walk-in-walk-out-Verfahren wurde ebenfalls mit einer guten mittleren Note von $5,6 \pm 0,5$ bewertet. Für die Zufriedenheit der Senioren mit dem postoperativen Verlauf nach dem WALANT-Verfahren konnte kein signifikanter Unterschied nachgewiesen werden ($p = 0,082$). Als schlechteste Note für das Walk-in-walk-out-Verfahren wurde die 5 verteilt. Der Median lag bei beiden Gruppen wieder bei der Note 6. Der Interquartilsabstand für die Walk-in-walk-out Gruppe erstreckte sich von 5 bis 6. Hinsichtlich des Geschlechts ist anzumerken, dass alle Männer aus der Walk-in-

walk-out-Gruppe die Note 6 vergaben, wohingegen die Frauen einen Mittelwert von $5,4 \pm 0,5$ auswiesen. Hinsichtlich der Zufriedenheit mit dem postoperativen Verlauf ließ sich kein signifikanter Unterschied zwischen Frauen ($p = 0,314$) nachweisen. Die Männer vergaben die gleichen Noten für beide postoperative Verläufe.

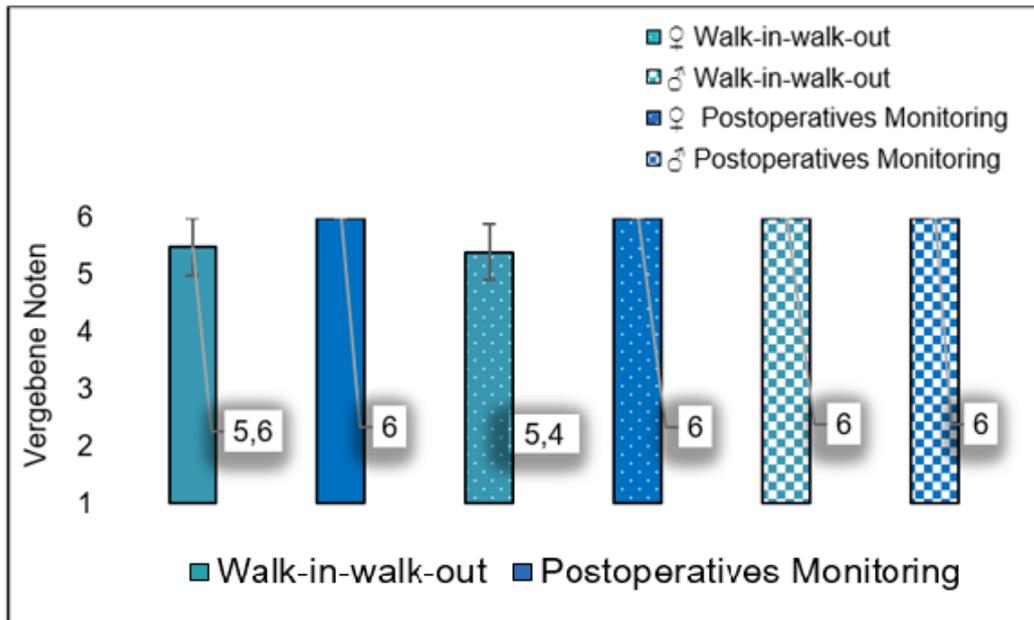


Abb. 24 – Patientenzufriedenheit der Senioren mit den Walk-in-walk-out- und Postoperatives-Monitoring-Verläufen (Darstellung der Mittelwerte und Standardabweichungen, auch im Geschlechtervergleich)

3.4.5 Postoperatives Schmerzempfinden nach dem Walk-in-walk-out- oder dem Postoperatives-Monitoring-Verlauf

Die Senioren gaben, nach einer kurzen postoperativen Überwachungsphase, keine postoperativen Schmerzen an. Alle zehn Probanden aus der Postoperatives-Monitoring-Gruppe, sowohl die Frauen als auch die Männer, vergaben die Note 6. In der Walk-in-walk-out-Gruppe wiesen zwei Patientinnen die Note 4 und fünf Patienten die Note 6 aus. Daraus resultierte ein Mittelwert von $5,4 \pm 1,0$. Bei einem errechneten p-Wert von 0,080 ließ sich kein signifikanter Unterschied hinsichtlich des postoperativen Schmerzempfindens und des jeweiligen postoperativen Verlaufs nachweisen. Der Median lag für bei beide Gruppen bei der Note 6. Der Interquartilsabstand für die Walk-in-walk-out-Gruppe erstreckte sich von 5 bis 6. Daraus, dass in der Walk-in-walk-out-Gruppe zwei Frauen eine schlechtere Note vergaben, resultiert für die Frauen eine mittlere Note von $5,2 \pm 1,1$. Hinsichtlich des postoperativen Schmerzempfindens ließ sich kein signifikanter Unterschied zwischen Frauen feststellen ($p = 0,141$). Die Männer vergaben erneut die gleichen Noten (Abb. 25).

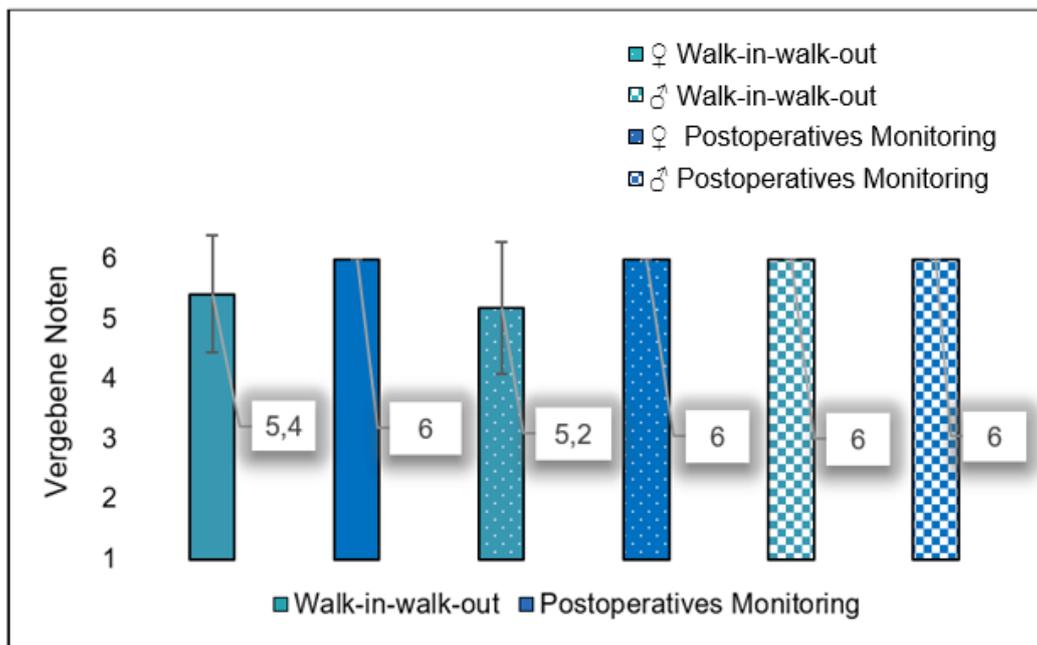


Abb. 25 – Postoperatives Schmerzempfinden der Senioren (Darstellung der Mittelwerte und Standardabweichungen)

3.4.6 Art der Heimreise

Die meisten Senioren (n = 17) wurden von Angehörigen abgeholt. Drei Senioren (15 %) aus der Postoperatives-Monitoring-WALANT-Gruppe traten die Heimreise selbstständig an. Alle drei fuhren mit den öffentlichen Verkehrsmitteln nach Hause.

3.4.7 Außerplanmäßige postoperative Vorstellung durch Senioren

Von den 18 außerplanmäßigen Vorstellungen erfolgten nur zwei (11,1 %) durch Seniorinnen. Eine Patientin im Alter von 86 Jahren stellte sich außerplanmäßig vor, nachdem sie eine Karpaltunnelspaltung unter der IVRA Anästhesie erhalten hatte. Die andere Patientin war 84 Jahre alt und gehörte zu der Postoperatives-Monitoring-WALANT-Gruppe.

4. Diskussion

4.1 Repräsentatives Studienkollektiv

Das Karpaltunnelsyndrom ist eine der weltweit häufigsten Erkrankungen des Handgelenkes und der Hand mit steigender Inzidenz und Prävalenz [4, 5, 6, 7, 8]. Folglich gehört die Karpaltunnelspaltung zu den am häufigsten durchgeführten Eingriffen in der Handchirurgie [11, 15]. Demgegenüber erscheint das in der vorliegenden Studie untersuchte Patientenkollektiv, bestehend aus 400 Probanden, vergleichsweise klein. Dabei muss berücksichtigt werden, dass im Zeitraum von 2016 bis 2019 an beiden Kantonsspitalern, Standort Münsterlingen und Frauenfeld, zwar deutlich mehr als 400 Karpaltunnelspaltungen erfolgten – viele der operierten Patienten konnten jedoch, aufgrund der Ein- und Ausschlusskriterien, nicht in die vorliegende Studie eingeschlossen werden. Dies betraf zum Beispiel alle Patienten, die eine endoskopische Karpaltunnelspaltung oder zusätzlich zu der offenen Karpaldachspaltung einen Zweiteingriff, z. B. eine Ringbandspaltung, erhielten. Des Weiteren mussten alle Patienten, die während der Operation ergänzend zum WALANT- oder IVRA-Verfahren eine intravenöse Sedierung oder Analgesie erhielten, ausgeschlossen werden. Ein Teil der Patienten lehnte außerdem eine Verwendung seiner Daten für Studienzwecke ab. Folglich konnten, unter Berücksichtigung der Ein- und Ausschlusskriterien, insgesamt 400 Probanden für die vorliegende retrospektive, unizentrische Studie rekrutiert werden. Aufgrund unvollständig ausgefüllter Fragebögen oder fehlender Rücksendung des Fragebogens konnten letztlich die Daten von insgesamt 176 Patienten, die eine ambulante, elektive, offene Karpaltunnelspaltung, entweder unter der WALANT- oder IVRA-Technik erhielten, ausgewertet werden.

Das Durchschnittsalter der Bevölkerung und somit auch der Patienten, die an einem Karpaltunnelsyndrom erkranken, ist im Laufe der Zeit kontinuierlich angestiegen. In der vorliegenden Studie lag das Alter der untersuchten Probanden im Durchschnitt bei 63,7 Jahren. Die eine Hälfte der eingeschlossenen Patienten war älter als 65 Jahre. Dreißig Probanden waren zum Zeitpunkt ihrer Karpaltunnelspaltung sogar 80 oder über 80 Jahre alt. Die beiden ältesten Studienteilnehmerinnen waren 94 Jahre alt, während sich die andere Hälfte der untersuchten Patienten im erwerbsfähigen Alter zwischen 20 und 65 Jahren befand. Dies stimmt mit den Daten der aktuellen Literatur überein, laut denen das Karpaltunnelsyndrom meistens zwischen dem 40. und 60. Lebensjahr auftritt und somit vorwiegend berufstätige Menschen betrifft [4, 7, 9, 10, 11]. Seit 2003 wird das Karpaltunnelsyndrom in der Europäischen Union, sowie seit 2009 in der Bundes-

republik Deutschland als anerkannte Berufskrankheit gelistet und zu den am häufigsten auftretenden Berufskrankheiten gezählt [34]. Laut der aktuellen Literatur erkranken Frauen deutlich häufiger an einem Karpaltunnelsyndrom als Männer [6]. Auch in der vorliegenden Arbeit waren mehr als die Hälfte (60,6 %) der Studienprobanden Frauen.

All diese Patienten sind aufgrund der eingeschränkten Funktionsfähigkeit ihres wichtigsten Greifwerkzeuges, der Hand, bei der Durchführung ihrer alltäglichen Aktivitäten sowie in ihrem Beruf eingeschränkt. Ihr Krankheitsverlauf sowie die Wiedererlangung ihrer vollen Funktionsfähigkeit hängen vorwiegend von der Behandlung des Karpaltunnelsyndroms ab. Für viele Patienten ist die operative Karpaldachspaltung, aufgrund der dadurch erreichten vollständigen Dekompression des Nervus medianus, weiterhin die effektivste Therapie. In den letzten Jahren gab es einige Veränderungen hinsichtlich der perioperativen Rahmenbedingungen sowie der Anästhesieverfahren bei der Karpaltunnelspaltung. So wurde Letztere, unter anderem durch die Einführung von Lokalanästhesien, wie der WALANT, zunehmend in den ambulanten operativen Sektor verschoben [6].

Zu den medizinischen und ökonomischen Vorteilen der ambulanten Karpaltunnelspaltung unter der WALANT-Methode wurden in den letzten Jahren verschiedene Studien publiziert. Nur in wenigen Arbeiten fand jedoch eine Auseinandersetzung mit der Patientenzufriedenheit statt. Anhand des oben beschriebenen, repräsentativen Studienkollektives wurde in der vorliegenden Studie die Patientenzufriedenheit mit der elektiven, ambulanten, offenen Karpaldachspaltung unter der WALANT-Methode – insbesondere als Walk-in-walk-out-Eingriff ohne postoperative Überwachung – erhoben, analysiert und diskutiert. Angesichts der immer älter werdenden Population war vor allem die Zufriedenheit der Senioren von großem Interesse. Die nun in den folgenden Kapiteln diskutierten Ergebnisse ergänzen vor allem die bis jetzt selten publizierten Studien zum Thema der Patientenzufriedenheit mit der ambulanten Karpaldachspaltung unter dem WALANT-Verfahren. Aus diesem Grund wurden im Rahmen dieser Dissertation bereits einige Ergebnisse der vorliegenden, retrospektiven, deskriptiven Studie in zwei Publikationen veröffentlicht und diskutiert. Federführend (Erstautorin) bei der Erstellung der beiden Publikationen, die jeweils in einem anderen internationalen Journal erschienen, war die Autorin der vorliegenden Dissertation. In der ersten Veröffentlichung mit dem Titel „Open Carpal Tunnel Release Under WALANT – Suitable for All Ages?“ wurde anhand der Daten von den in der vorliegenden Studie untersuchten 176 Patienten die Patientenzufriedenheit mit der WALANT- und IVRA-Methode veröffentlicht. In der zweiten Publikation mit dem Titel „Is there a need for postoperative monitoring after open carpal tunnel release under

WALANT?“ wurden die Daten der 109 Patienten, die ein WALANT-Verfahren erhielten, bezüglich der Zufriedenheit mit den zwei verschiedenen postoperativen Verläufen, „Walk-in-walk-out“ oder „Postoperatives Monitoring“ vorgestellt. Um nicht in den Bereich des Eigenplagiates zu gelangen, wurden die Darstellung der Ergebnisse, die Diagramme sowie die Diskussionspunkte in der vorliegenden Arbeit umgestaltet und umformuliert. Des Weiteren wurden diese Stellen anhand entsprechender Verweise auf die eigenen Publikationen, durch Zitieren der beiden Veröffentlichungen, deutlich gekennzeichnet.

4.2 WALANT, ein ebenbürtiges Verfahren zur IVRA-Methode während der Karpaltunnelspaltung hinsichtlich der allgemeinen Patientenzufriedenheit

Aufgrund der einfachen, schnellen und sicheren Durchführung ist das WALANT-Verfahren für die gegenwärtige ambulante Chirurgie in Kliniken und Praxen ein attraktives sowie personal- und kostensparendes Verfahren. Das immer populärer werdende WALANT-Verfahren bietet jedoch auch viele perioperative Vorteile für die Patienten. Präoperativ sind z. B. zeitraubende Untersuchungen, sowie umständliche Vorkehrungen, wie das präoperative Absetzen von Medikamenten oder der Verzicht auf Essen und Trinken, für diese Art der lokalen Betäubung nicht mehr notwendig [7, 15, 23, 30]. Des Weiteren besteht intraoperativ die Möglichkeit der Kommunikation und Interaktion zwischen dem Operateur und dem Patienten [7, 15, 30]. Postoperativ auftretende Komplikationen einer Vollnarkose, z. B. die PONV, sowie Beeinträchtigungen des Bewusstseins nach einer Sedierung oder langanhaltende motorische Ausfälle der oberen Extremität nach einer Regionalanästhesie treten unter dem WALANT-Verfahren nicht auf, was weitere nennenswerte Vorteile für die Patienten darstellt [7, 15, 23]. Aus ärztlicher Sicht sollten all diese positiven Effekte der WALANT-Methode zur Patientenzufriedenheit beitragen. Ein Ziel der vorliegenden Studie war es, herauszufinden, ob die Patienten tatsächlich mit der aktuell häufiger durchgeführten WALANT-Methode während der Karpaltunnelspaltung zufrieden sind oder ob sie doch die früher angewendete intravenöse Regionalanästhesie mit Tourniquet (IVRA) bevorzugen.

In Bezug auf die allgemeine Zufriedenheit mit der offenen Karpaltunnelspaltung stimmen die vorliegenden Daten mit den Ergebnissen früherer Studien überein,

in denen die Karpaltunnelspaltung als ein sicheres, komplikationsarmes Verfahren mit einer hohen Patientenzufriedenheit beschrieben wurde [7, 35, 36]. Hinsichtlich der Patientenzufriedenheit mit dem WALANT-Verfahren im Rahmen einer Karpaltunnelspaltung variieren die Ergebnisse in der aktuellen Literatur. Während Far-Riera et al. sowie Ki Lee et al. eine deutlich niedrigere Patientenzufriedenheit mit der Karpaltunnelspaltung unter den Anästhesieverfahren mit Tourniquet nachweisen konnten als nach der WALANT-Technik, ergaben die Arbeiten von Saleh et al. und Aultman et al. vergleichbare Patientenzufriedenheiten [37, 38, 39, 40]. Eine hohe Unzufriedenheit mit der WALANT Methode konnte bislang in keiner Studie nachgewiesen werden [32]. Auch in der vorliegenden Studie war keine Unzufriedenheit mit der WALANT-Methode festzustellen. Die erhobenen Daten zeigten, dass die Studienprobanden gleichermaßen mit beiden Anästhesieverfahren, WALANT und IVRA, zufrieden waren. Die WALANT-Methode erhielt dementsprechend die mittlere Note $5,5 \pm 0,9$ und die IVRA-Methode die mittlere Note $5,5 \pm 0,8$ ($p = 0,835$). Die Mehrheit der eingeschlossenen Patienten bewertet sowohl das WALANT- (87,7%) als auch das IVRA-Verfahren (89,6%) mit den Schulnoten ‚gut‘ bis ‚sehr gut‘. Zu dieser hohen Patientenzufriedenheit tragen sicherlich mehrere Faktoren bei.

Jede Operation stellt für die Patienten eine Herausforderung und eine Ausnahmesituation dar. Daher sollte jeder operative Eingriff auf so angenehme Weise wie möglich erfolgen. Abgesehen von der Angst vor der Operation und dem postoperativen Ergebnis, fürchten sich die meisten Patienten vor möglichen intraoperativen Schmerzen, insbesondere bei Eingriffen ohne Vollnarkose oder Sedierung. In der vorliegenden Studie gaben die meisten Patienten sowohl unter der Lokalanästhesie in Form von WALANT (mittlere Note $5,9 \pm 0,6$) als auch unter der intravenösen Regionalanästhesie mit Blutsperre (IVRA, mittlere Note $5,8 \pm 0,7$) an, keine bis sehr geringe intraoperative Schmerzen zu haben ($p = 0,525$). In einigen Studien wird die Verwendung des Tourniquets als Ursache für die dort unter der IVRA-Methode häufiger beklagten intraoperativen Schmerzen und Beschwerden diskutiert [38, 41, 42]. Die meisten Patienten der vorliegenden Arbeit beschrieben die Anwendung des Tourniquets am Oberarm während des IVRA-Verfahrens als erträglich (mittlere Note $5,0 \pm 1,1$) [7]. Obwohl die Frauen (mittlere Note $4,7 \pm 1,2$) etwas mehr Unbehagen verspürten als die Männer (mittlere Note $5,3 \pm 1,0$) wurde bei den meisten Patienten eine hohe Akzeptanz des Tourniquets erreicht ($p = 0,399$).

Neben dem intraoperativen Wohlbefinden hängt die Patientenzufriedenheit mit dem Eingriff und Anästhesieverfahren auch sicherlich vom postoperativen Schmerzempfinden ab. Hinsichtlich der postoperativen Schmerzen nach dem

WALANT-Verfahren finden sich in der aktuellen Literatur ebenfalls unterschiedliche Aussagen. Während die Arbeitsgruppe von Far-Riera et al. signifikant geringere postoperative Schmerzen mit geringerem analgetischem Bedarf bei ihrer WALANT-Gruppe nachweisen konnte, wurden in anderen Studien wiederum keine Unterschiede, hinsichtlich der postoperativen Schmerzen zwischen der WALANT-Anästhesie und anderen Regionalverfahren festgestellt [37, 41]. Das in der vorliegenden Studie für die WALANT-Technik verwendete Lidocain hatte eine ähnlich lange Wirkdauer wie das Prilocain, das beim IVRA-Verfahren zur Anwendung kam. Somit hielt die, durch das Anästhetikum bedingte, postoperative Analgesie bei allen Studienprobanden gleich lang an. Die meisten Patienten der vorliegenden Studie bewerteten die postoperativen Schmerzen, sowohl nach der WALANT-Methode (mittlere Note $5,1 \pm 1,5$) als auch nach dem IVRA-Verfahren ($5,3 \pm 1,2$), als sehr milde ($p = 0,212$). Nur sechs Personen aus der WALANT- und zwei Personen aus der IVRA-Gruppe klagten über sehr starke bis unerträgliche postoperative Schmerzen. Dabei sollte berücksichtigt werden, dass Menschen Schmerzen völlig unterschiedlich wahrnehmen können und dass Schmerzempfinden von vielen verschiedenen Faktoren abhängt. Unter den Geschlechtern ließen sich in keiner der Gruppen signifikante Unterschiede hinsichtlich des postoperativen Schmerzempfindens, nachweisen.

Neben den geringen intra- und postoperativen Schmerzen trug sicherlich auch die als sehr angenehm bewertete, Injektion der Anästhesielösungen zur hohen Patientenzufriedenheit bei. Sowohl die intravenöse Gabe von Prilocain während der IVRA-Methode (mittlere Note $5,3 \pm 0,9$) als auch die Injektion der WALANT-Lösung (mittlere Note $5,0 \pm 1,2$), wurden von den untersuchten Probanden als wenig schmerzhaft empfunden, was den Ergebnissen der Studie von Ayhan et al. im Jahr 2020 entspricht. Diese Arbeitsgruppe untersuchte Patienten mit bilateralem Karpaltunnelsyndrom, die eine Karpaltunnelspaltung an der einen Hand unter WALANT und an der anderen Hand unter der intravenösen Regionalanästhesie erhielten [43]. Viele der Patienten waren im Nachhinein überrascht, dass die WALANT-Methode ein so einfaches, schmerzfreies Verfahren war, und würden im Falle einer Reoperation gegenüber der intravenösen Regionalanästhesie bevorzugen [43]. Die Injektionen beider Lokalanästhesielösungen waren in der vorliegenden Studie jedoch nicht nur sehr erträglich, sondern verliefen auch alle komplikationslos. Dementsprechend wurden im Rahmen der Injektion keine spezifischen Komplikationen beobachtet, die durch die lokale oder intravenöse Gabe der Anästhesielösungen hätten auftreten können. Es ließen sich zum Beispiel weder eine allergische Reaktion noch eine systemische Toxizität unter der Injektion der Lokalanästhesielösungen nachweisen. Auch kardiale Symptome, die unter der Gabe von Epinephrin in der Literatur beschrieben wurden, traten weder

intra- noch postoperativ bei den WALANT-Patienten auf. In der Studie von Farkash et al. wurden intraoperativ die kardialen Rhythmen von Patienten, die einen handchirurgischen Eingriff unter WALANT erhielten, überwacht [44]. Bei keinem dieser Patienten traten Arrhythmien auf, die auf die Gabe des Lokalanästhetikums zurückzuführen gewesen wären [44]. Somit schlussfolgerten Farkash et al. in ihrer Arbeit, dass eine Herzüberwachung bei kardial gesunden Patienten während der WALANT-Methode nicht erforderlich sei [44]. Als weitere gefürchtete Komplikation der WALANT-Technik, wird die Fingerischämie mit konsekutiver Nekrose durch die Verwendung von Epinephrin an der Hand diskutiert. Laut der aktuellen Literatur tritt diese Komplikation aber nur sehr selten, d. h. in Einzelfällen, auf. Im Jahr 2005 untersuchten Lalond et al. 3110 Patienten, die eine elektive Lokalanästhesie mit niedrig dosiertem Epinephrin (1:100.000 oder weniger) im Bereich der Hand und der Finger erhielten [45]. Bei keinem dieser Patienten führte die Injektion zu einer relevanten Minderdurchblutung mit Gewebsverlust im Bereich der Finger [45]. Auch in der vorliegenden Studie trat bei keinem der Patienten, weder intra- noch postoperativ, eine Minderdurchblutung oder Nekrose an den Fingern auf.

Ein weiterer Vorteil der WALANT-Methode, der sich positiv auf die Patientenzufriedenheit auswirken könnte, ist die rasche Wiederherstellung der Funktionsfähigkeit. Patienten aus der WALANT-Gruppe waren postoperativ deutlich weniger auf Hilfe angewiesen. Es traten prozentual mehr Patienten aus der WALANT-Gruppe (22,1 %) als aus der IVRA-Gruppe (10,4 %) ihre Heimreise selbstständig mit dem Auto oder mit den öffentlichen Verkehrsmitteln an. Auch die Arbeitsgruppe von Thompson Orfield et al. kam zum Schluss, dass Patienten nach einem einseitigen WALANT Eingriff sicher selbstständig nach Hause fahren können, was bei anderen Anästhesieverfahren unmöglich wäre [46].

Anhand der erhobenen Daten konnten weder signifikante Vor- noch Nachteile der WALANT-Methode gegenüber dem IVRA-Verfahren für die Allgemeinheit der Patienten nachgewiesen werden. Die vorliegende Studie zeigte jedoch, dass die Patienten tatsächlich mit der immer häufiger angewendeten WALANT-Methode bei der Karpaltunnelspaltung zufrieden sind und keinesfalls das IVRA-Verfahren bevorzugen. Des Weiteren geht das WALANT-Verfahren mit einem hohen intraoperativen Wohlbefinden der Patienten sowie einer geringen Komplikationsrate einher [43, 44, 45].

4.3 WALANT im Vergleich zur Lokalanästhesie in Kombination mit einer Ober- oder Unterarmblutsperre

Ein blutfreier Operationssitus ermöglicht bessere intraoperative Bedingungen für die behandelnden Ärzte, was wiederum zu deutlich kürzeren Operationszeiten für die Patienten führt. Die Verwendung einer Blutsperre, sowohl am Ober- als auch am Unterarm, verhilft im Rahmen von operativen Eingriffen in Vollnarkose sowie in Regional- oder Lokalanästhesie an der oberen Extremität zu einem blutfreien Operationsfeld. Bei der WALANT-Methode wird anstelle eines Tourniquets Epinephrin verwendet, um einen blutarmen Operationssitus zu erreichen. In der vorliegenden Studie wurden weder der intraoperative Blutverlust noch die Operationsdauer unter der WALANT- oder Regionalanästhesie mit Tourniquet erhoben. Sasor et al. untersuchten in ihrer Studie aber sowohl den intraoperativen Blutverlust als die Operationsdauer bei Patienten, die eine Karpaltunnelspaltung unter einer Lokalanästhesie mit oder ohne Unterarmtourniquet erhielten [47]. Dabei konnte die Gruppe von Sasor et al. eine ähnliche Operationsdauer und einen ähnlichen intraoperativen Blutverlust bei der Karpaltunnelspaltung mit und ohne Blutsperre nachweisen [47]. Vergleichbare Ergebnisse veröffentlichte die Arbeitsgruppe von Dillon et al. In ihrer Studie konnte die Operationsdauer ebenso wenig durch die Verwendung einer Blutsperre verkürzt werden [48]. Sraj et al. hingegen untersuchten in ihrer Arbeit die Wirkung von Epinephrin auf die Operationszeit und die Blutungsneigung bei Karpaltunnelspaltungen unter WALANT [49]. Dabei erhielt eine Patientengruppe ein WALANT-Verfahren mit 1 % Lidocain und niedrig dosiertem Epinephrin (1:100 000), während der anderen Patientengruppe eine Lokalanästhesielösung bestehend aus 1 % Lidocain ohne Epinephrin verabreicht wurde [49]. Anhand der Ergebnisse konnten Sraj et al. nachweisen, dass die Operationszeit unter der Lokalanästhesie ohne Epinephrin signifikant länger war [49]. Obwohl bei keinem Patienten nachträglich ein Tourniquet angelegt wurde und bei keinem Patienten eine intraoperative Blutstillung mittels Elektrokauter notwendig war, zeigten die Ergebnisse von Sraj et al., dass die Gabe von Epinephrin bei einer Lokalanästhesie ohne Blutsperre die Operationszeiten verkürzt [49].

Einen wesentlichen zeitlichen Nachteil hat die Verwendung von Epinephrin im Rahmen der WALANT-Methode jedoch gegenüber der Lokalanästhesie mit Blutsperre. Um einen maximalen Hämostaseeffekt im Operationsfeld zu erreichen, müssen das Epinephrin und somit die WALANT-Lokalanästhesielösung mindes-

tens 25 bis 30 Minuten vor der Hautinzision verabreicht werden [50]. Bei der Verwendung einer Lokalanästhesie mit Blutsperre kann hingegen, nach wenigen Minuten Einwirkungszeit, mit der Operation begonnen werden.

Als ein Vorteil der WALANT-Methode gegenüber der Lokalanästhesie in Kombination mit Tourniquet wird die Beseitigung von mit Tourniquets assoziierten intraoperativen Beschwerden und Schmerzen diskutiert [38, 41, 42]. Diesbezüglich variieren jedoch die Ergebnisse der aktuellen Literatur. Die Patienten aus der Studie von Dillon et al. fühlten sich beispielsweise unter der Lokalanästhesie ohne Blutsperre intraoperativ deutlich wohler als diejenigen mit Tourniquet [48]. Die Arbeitsgruppe von Shulman et al. zeigte hingegen, dass bei kurzen handchirurgischen Eingriffen, mit Operationszeiten von unter 20 Minuten, eine Lokalanästhesie mit Blutsperre von den Patienten gut toleriert wird [50]. Die Patienten gaben unabhängig von der Lokalisation der Blutsperre (Ober- oder Unterarm) ähnliche intraoperative Schmerzen an [50]. Die Dauer der Blutsperre spielte aber eine wesentliche Rolle. So waren die Schmerzen bei einer Tourniquet-Zeit von unter zehn Minuten signifikant geringer als bei einer, die über zehn Minuten hinausging [50].

Unter Berücksichtigung der aktuellen Literatur konnten, hinsichtlich der Operationsdauer und des intraoperativen Blutverlustes, weder Vor- noch Nachteile der WALANT-Methode gegenüber der Lokalanästhesie mit Tourniquet nachgewiesen werden [47, 48]. Bezüglich der intraoperativen Schmerzen unter der Tourniquet-Verwendung unterscheiden sich die Ergebnisse der aktuellen Studien. Laut Shulman et al. können Tourniquets aber problemlos für kurze Eingriffe unter einer Lokalanästhesie verwendet werden, wenn beispielsweise die Injektion von Epinephrin zeitlich oder aufgrund von Kontraindikationen seitens der Patienten nicht möglich ist [50].

4.4 Die Karpaltunnelspaltung unter WALANT als Walk-in-walk-out-Eingriff – eine sichere ambulante Operation mit hoher Patientenzufriedenheit

In den letzten Jahren wurden zunehmend elektive, sichere und komplikationsarme operative Eingriffe in den ambulanten Sektor verlagert. Die offene Karpaltunnelspaltung gehört zu diesen Operationen und wird heutzutage fast ausschließlich ambulant durchgeführt. Eine Studie von Leblanc et al. zeigte, dass

durch die Ambulantisierung der Karpaltunnelspaltung eine deutliche Kostenreduktion ohne Effizienzminderung erzielt werden konnte [51]. So waren die im Zentraloperationssaal durchgeführten Karpaltunnelspaltungen etwa viermal teurer als die Eingriffe, die im ambulanten Zentrum erfolgten [51]. Das im Jahr 2003 durch Lalonde zum ersten Mal beschriebene WALANT-Verfahren ist aufgrund der schnellen, sicheren und einfachen Durchführung eine personal-, kosten- und zeitsparende Anästhesie mit wenigen Komplikationen [23]. Die Anwendung der WALANT-Methode im Rahmen der offenen Karpaltunnelspaltung förderte die Ambulantisierung dieses Eingriffes umso mehr. Obwohl das WALANT-Verfahren sowohl für die Patienten als auch für die Ärzte viele perioperative Vorteile aufweist, wird die offene Karpaltunnelspaltung unter der WALANT-Technik an den meisten Kliniken zwar als ambulanter Eingriff, jedoch mit einer kurzen postoperativen Überwachung durchgeführt. Eine Studie von Alter et al. ergab, dass Patienten, an denen eine Karpaltunnelspaltung unter der WALANT-Methode vorgenommen wurde, den anästhesiologischen Aufwachraum nach durchschnittlich sieben Minuten und somit signifikant früher verließen als Patienten, die für den gleichen Eingriff eine intravenöse Anästhesie (durchschnittlich 84 Minuten) erhielten [52]. Wie bereits in Kapitel 4.2. erwähnt wurde, kommt es unter WALANT kaum zu postoperativen Komplikationen. Durch den Wegfall der Sedierung und der intravenös verabreichten Anästhetika treten des Weiteren unter dem WALANT-Verfahren keine postoperativen Beeinträchtigungen des Bewusstseins oder langanhaltenden sensormotorischen Ausfälle auf. Aus medizinischer Sicht ist eine postoperative Überwachung nach einer Karpaltunnelspaltung unter WALANT somit weder unbedingt notwendig noch vorgeschrieben. Daher bietet das an der vorliegenden Studie teilnehmende Schweizer Kantonsspital in Müns-terlingen seit 2018 die offene Karpaltunnelspaltung unter WALANT als Walk-in-walk-out-Eingriff ohne postoperative Überwachung an. Aus ärztlicher Sicht ist ein solches perioperatives Management bei dieser komplikationsarmen Operation und der komfortablen, einfachen Anästhesietechnik problemlos möglich. Des Weiteren erbringt ein Walk-in-walk-out-Eingriff nochmals eine gewisse Zeiter-
sparnis und Kostenreduktion.

Ein weiteres Ziel der vorgelegten Arbeit war es, herauszufinden, ob die Patienten ebenfalls mit der ambulanten Karpaltunnelspaltung unter WALANT als Walk-in-walk-out-Eingriff zufrieden sind oder ob sie eine kurze postoperative Überwachung vor der Entlassung bevorzugen. Basierend auf den vorliegenden Studienergebnissen konnte gezeigt werden, dass eine sofortige Entlassung aus dem Operationssaal nach einer offenen Karpaldachspaltung unter WALANT mit einer hohen allgemeinen Patientenzufriedenheit einherging. Dies zeigte sich an der durchschnittlich hohen Zufriedenheit (mittlere Note 5,1 \pm 1,3) und der Tatsache,

dass die Hälfte der Patienten aus der Walk-in-walk-out-Gruppe ihr postoperatives Setting mit einer Note von ‚gut‘ bis ‚sehr gut‘ bewertete [15]. Aus der Walk-in-walk-out-Gruppe waren nur neun Patienten mit ihrem postoperativen Verlauf unzufrieden und verteilten die Noten ‚sehr schlecht‘ bis ‚ungenügend‘. Aus der Postoperatives-Monitoring-Gruppe waren ebenfalls alle Probanden sehr zufrieden mit ihrem postoperativen Behandlungsverlauf und vergaben eine hohe mittlere Note von $5,5 \pm 0,8$ [15]. In dieser Studiengruppe waren lediglich drei Personen mit ihrem postoperativen Verlauf unzufrieden. Die genaue Ursache für die Unzufriedenheit der Patienten wurde im Rahmen der vorliegenden Studie nicht erhoben. Zwischen den Geschlechtern ließ sich hinsichtlich der Gesamtzufriedenheit mit dem postoperativen Verlauf kein signifikanter Unterschied nachweisen. Beide Geschlechter wiesen sowohl für den Walk-in-walk-out- als auch für den Postoperatives-Monitoring-Verlauf die mittlere Note ‚gut‘ aus. In der Walk-in-walk-out-Gruppe waren sowohl weibliche als auch männliche Probanden unzufrieden mit dem postoperativen Management und verteilten dementsprechend die Noten ‚sehr schlecht‘ bis ‚ungenügend‘. In der Postoperatives-Monitoring-Gruppe hingegen waren nur drei Männer mit ihrem postoperativen Setting unzufrieden.

Die Art des postoperativen Managements nach der Karpaltunnelspaltung unter der WALANT-Methode schien keine erheblichen Einflüsse auf das postoperative Schmerzempfinden der Patienten zu haben. Sowohl die Walk-in-walk-out- (mittlere Note $4,9 \pm 1,6$) als auch die Postoperatives-Monitoring-Gruppe (mittlere Note $5,3 \pm 1,2$) gaben sehr moderate postoperative Schmerzen an ($p = 0,178$). Somit zeigte sich kein signifikanter Unterschied hinsichtlich des postoperativen Schmerzempfindens zwischen beiden Vergleichsgruppen. Starke bis sehr starke postoperative Schmerzen wurden nur von vier Frauen und vier Männern aus der Walk-in-walk-out- sowie von zwei Männern aus der Postoperatives-Monitoring-Gruppe angegeben. Generell können Menschen schmerzen völlig unterschiedlich wahrnehmen und tolerieren. Oft geschieht es jedoch, dass Patienten, die die Schmerzen als stark empfinden, auch mit dem Ergebnis und dem Behandlungsverlauf unglücklich sind. Somit könnten die, von den zehn Probanden geschilderten, starken postoperativen Schmerzen auch deren Unzufriedenheit mit dem postoperativen Setting erklären. Im Umkehrschluss trägt das von der Mehrheit der Patienten als erträglich beschriebene postoperative Schmerzempfinden sicherlich zur hohen Patientenzufriedenheit mit der Karpaltunnelspaltung unter WALANT bei. Die Tatsache, dass fast ein Viertel (23,7 %) der Patienten aus der Walk-in-walk-out-Gruppe unmittelbar nach ihrer Entlassung aus dem Operationsaal selbstständig und allein mit den öffentlichen Verkehrsmitteln nach Hause oder zur Arbeit fuhr, zeigte, dass dieses postoperative Setting kaum oder gar

keinen Einfluss auf das alltägliche Leben der Betroffenen hatte [15]. Die zeitnahe Entlassung könnte sich somit ebenfalls positiv auf die Patientenzufriedenheit auswirken.

Hinsichtlich des postoperativen Verlaufes nach einer Karpaltunnelspaltung unter WALANT konnten anhand der erhobenen Daten weder signifikante Vor- noch Nachteile des Walk-in-walk-out-Verlaufs gegenüber der postoperativen Überwachung nachgewiesen werden. Es zeigte sich jedoch, dass die sofortige Entlassung aus dem Operationssaal mit einer hohen Zufriedenheit einhergeht und die Patienten keinesfalls überfordert.

4.5 Hohe Patientenzufriedenheit unter den Senioren (≥ 80 Jahre) mit der Karpaltunnelspaltung unter WALANT als Walk-in-walk-out-Eingriff

In der weltweiten Bevölkerung kam es im Laufe der Zeit zu einem demografischen Wandel. Die Menschen werden heutzutage immer älter und die durchschnittliche Lebenserwartung steigt kontinuierlich an [53]. Laut dem Deutschen Statistischen Bundesamt stieg zwischen 1990 und 2021 die Anzahl der Siebzig- und Übersiebzijährigen von 8 auf 13 Millionen an [53]. Mittlerweile erreichen sowohl Männer als auch Frauen ein deutlich höheres Lebensalter [53]. Das Deutsche Statistische Bundesamt geht davon aus, dass in Zukunft vor allem die Anzahl der Menschen im Alter von 80 Jahren und älter kontinuierlich steigen wird [53].

Der demografische Wandel sowie die immer älter werdende Population, führten ebenfalls zu einer Transformation in der operativen Medizin. Während in der Vergangenheit viele Operationen aufgrund eines erhöhten Patientenalters abgelehnt wurden, stellt ein hohes Lebensalter an sich heutzutage keine Kontraindikation für operative Eingriffe mehr dar. Die operative Versorgung älterer Menschen gehört zum heutigen chirurgischen Alltag und die Zahl der Eingriffe an ihnen steigt beständig an. Obwohl Operationen an älteren, multimorbiden und betagten Erwachsenen deutlich anspruchsvoller sind als an jüngeren, gesunden Patienten, führten die Fortschritte in der Chirurgie und der Anästhesie dazu, dass heute nahezu alle stationären und ambulanten Eingriffe auch an älteren Menschen durchgeführt werden [15].

Auch wenn es auf den ersten Blick nicht den Anschein macht, bieten ambulante Eingriffe sogar eine Reihe an potenziellen Vorteilen für geriatrische Patienten [54,

55, 56]. Insbesondere die zügige Entlassung der älteren Menschen aus dem ungewohnten Krankenhaus zurück in deren vertraute Umgebung sowie die dadurch bedingte sofortige Wiederaufnahme ihrer bekannten Tagesabläufe reduzieren zum einen das postoperative Risiko für Delirzustände und kognitive Dysfunktionen und kommen zum anderen der Genesung zugute [54]. Die Vermeidung nosokomialer Infektionen und die dadurch bedingte Reduktion des perioperativen Morbiditätsrisikos sind weitere nennenswerte Vorteile der ambulanten Eingriffe bei geriatrischen Patienten [54, 55, 56]. Die ambulante Chirurgie stellt jedoch auch hohe Anforderungen an einige Patienten, insbesondere an die Senioren [15]. Viele ältere Menschen sind in ihrem Alltag auf Unterstützung von Angehörigen oder Pflegediensten angewiesen, auch ohne vorangegangenen operativen Eingriff [15]. Aus medizinischer Sicht können auch einfache, kleine Operationen den normalen Tagesablauf älterer Menschen stark beeinträchtigen, sodass diese auf noch mehr Hilfe angewiesen sind [15]. Aus diesem Grund wurde in der vorliegenden Arbeit die Vermutung aufgestellt, dass sich eine Karpaltunnelspaltung unter der WALANT-Methode ohne postoperative Überwachung negativ auf das Wohlbefinden der Senioren und somit auch auf deren Zufriedenheit auswirken könne. So war es ein weiteres Ziel der Studie, die Zufriedenheit der Senioren mit der WALANT- und IVRA-Methode, sowie dem postoperativen Walk-in-walk-out-Verlauf nach dem WALANT-Verfahren zu evaluieren.

Die in der vorliegenden Arbeit untersuchten Senioren (≥ 80 Jahre) waren gleichermaßen mit der WALANT- (mittlere Note $5,9 \pm 0,3$) und der IVRA-Methode (mittlere Note $5,7 \pm 0,6$) zufrieden ($p = 0,379$). Von den 17 Senioren, die ein WALANT-Verfahren erhielten, vergaben sogar 14 die Note ‚sehr gut‘.

Hinsichtlich des postoperativen Schmerzempfindens konnte kein signifikanter Unterschied zwischen den Senioren der WALANT- und IVRA-Gruppe nachgewiesen werden (WALANT mittlere Note $5,8 \pm 0,7$; IVRA mittlere Note $4,9 \pm 1,7$; $p = 0,053$). Als Ursache für mögliche postoperative Schmerzen IVRA, kommen bei den Senioren die Tourniquet-Beschwerden in Frage. Während das allgemeine Studienkollektiv die Oberarmblutleere mit einer mittleren Note von $5,0 \pm 1,1$ als erträglich bewertete, verteilten die älteren Probanden für die Blutsperre eine mittlere Note von $4,7 \pm 1,2$ [7]. Die häufig bei älteren Menschen auftretende Sarkopenie könnte stärkere Beschwerden bei den Senioren unter der Blutsperre verursachen [7]. Bei ca. 50 % der Überachtzigjährigen tritt, laut der Literatur, eine sogenannte Sarkopenie auf [7, 57, 58]. Hierbei handelt es sich um eine physiologische Veränderung des anatomischen Aufbaus der Muskulatur. Während die Muskelmasse kontinuierlich abnimmt, kommt es zugleich zu einer Infiltration von Fett- und Bindegewebe in der alternden Muskulatur [7, 57, 58, 59]. Im Vergleich zur jüngeren Muskulatur ist die sarkopene Muskulatur der Senioren deutlich fragiler

und ermüdet wesentlich schneller. Darüber hinaus ist ihre Genesung nach einer Verletzung oder Ischämie, die z. B. durch eine intraoperative Blutsperre verursacht wird, verzögert und häufig unvollständig [7, 60]. Unter der WALANT-Methode wird die ältere Muskulatur hingegen nicht beeinträchtigt, da sich die Infiltration des Lokalanästhetikums auf das Subcutangewebe am Handgelenk beschränkt und dieses Verfahren vor allem gänzlich ohne Tourniquet erfolgt. Trotz des Weglassens der Blutsperre zeigt sich aufgrund der Verwendung von Epinephrin ein ähnlicher Blutverlust wie unter einer Lokalanästhesie mit Tourniquet [47, 44]. Auch die Einnahme einer oralen Antikoagulation oder eines Thrombozytenaggregationshemmers beeinflusst, laut Croutzet und Guinand, weder das intraoperative Blutungsrisiko noch das Auftreten eines postoperativen Hämatoms unter WALANT [61]. Aufgrund kardialer Vorerkrankungen oder stattgefundenener embolischer Ereignisse nehmen viele ältere Patienten täglich eine blutverdünnende Medikation ein. Das präoperative Absetzen dieser essenziellen Medikation senkt einerseits das intraoperative Blutungsrisiko, erhöht andererseits aber das perioperative Risiko für Thrombosen, embolische arterielle Verschlüsse, Schlaganfälle oder kardiale Ereignisse. Das perioperative Morbiditätsrisiko dieser Patienten kann somit unter der WALANT-Methode, dank der Weitereinnahme von blutverdünnenden Medikamenten, reduziert werden. Zusammenfassend führt WALANT durch den Wegfall der Blutsperre bei älteren Menschen zu erträglichen postoperativen Schmerzen ohne erhöhtes intra- und postoperatives Blutungsrisiko – auch unter der Weitereinnahme von blutverdünnenden Medikamenten. Des Weiteren geht die WALANT-Methode mit einer hohen Patientenzufriedenheit unter den Senioren einher, sodass, angesichts der vielen Vorteile, dieses anästhesiologische Verfahren für die Karpaltunnelspaltung bei älteren Menschen zukünftig bedenkenlos angeboten und empfohlen werden kann.

Anhand der erhobenen Daten konnte zudem keine signifikante Präferenz der Senioren bezüglich des postoperativen Settings nach der Karpaltunnelspaltung unter WALANT beobachtet werden. Sowohl die sofortige Entlassung aus dem Operationssaal beim Walk-in-walk-out-Eingriff (mittlere Note $5,6 \pm 0,5$) als auch die kurze postoperative Überwachungsphase in der chirurgischen Tagesklinik (mittlere Note 6) gingen mit einer hohen Zufriedenheit unter den älteren Probanden einher. Während in der Walk-in-walk-out-Gruppe die drei männlichen Patienten mit der sofortigen Entlassung sehr zufrieden waren (Note 6), vergaben die weiblichen Probanden die mittlere Note $5,4 \pm 0,5$. In der Postoperatives-Monitoring-Gruppe hingegen, verteilten alle zehn Personen, unabhängig vom Geschlecht, die Note ‚sehr gut‘.

Die Patientenzufriedenheit mit dem postoperativen Setting spiegelt sich ebenfalls im postoperativen Schmerzempfinden der Probanden wider. Während alle Senioren aus der Postoperatives-Monitoring-Gruppe postoperative Schmerzen verneinten, klagten zwei Seniorinnen in der Walk-in-walk-out-Gruppe über leichte bis erträgliche postoperative Schmerzen. Drei von den Senioren aus der Postoperatives-Monitoring-Gruppe traten ihre Heimreise sogar selbstständig mit den öffentlichen Verkehrsmitteln an. Alle Patienten aus der Walk-in-walk-out-Gruppe wurden postoperativ von Angehörigen abgeholt und sahen sich nicht zur alleinige Heimreise fähig.

Es zeigte sich, dass die sofortige Entlassung aus dem Operationssaal nach der Karpaltunnelspaltung unter WALANT, unabhängig vom Patientenalter, mit einer hohen Patientenzufriedenheit einhergeht und die Senioren keinesfalls überfordert [15]. Gleichwohl deutete sich aber auch an, dass eine kurze postoperative Überwachungsphase etwas mehr zum Wohlbefinden der älteren Patienten beitragen könnte [15]. Dies könnte damit zusammenhängen, dass die Patienten aus der Postoperatives-Monitoring-Gruppe, im Gegensatz zu den Probanden aus der Walk-in-walk-out-Gruppe, vor der Entlassung nochmals ein Arztgespräch mit dem behandelnden Chirurgen führten [15]. Das Arzt-Patienten-Verhältnis spielt in der gesamten Medizin eine bedeutende Rolle, so auch in den chirurgischen Fachrichtungen. Insbesondere in der geriatrischen Chirurgie ist eine stabile Patienten-Arzt-Beziehung unerlässlich um eine vertrauensvolle Basis für die Operation, den postoperativen Verlauf sowie die Patientenzufriedenheit mit der Behandlung zu schaffen. Im Gegensatz zu jüngeren Patienten kann der zwischenmenschliche Umgang mit älteren Patienten erheblich erschwert sein [62]. So ist z. B. die Kommunikation mit alten Menschen oft aufgrund einer vorliegenden Presbyakusis sowie kognitiver Einschränkungen im Rahmen einer beginnenden oder manifesten Demenz schwierig. Dabei ist die Kommunikation mit den Senioren wiederum entscheidend für den Behandlungsverlauf, da diese Patienten oft sehr verängstigt sind und deutlich ausführlichere, längere und häufigere Gespräche über ihre Erkrankung, ihre Behandlung und den Therapieverlauf benötigen und auch erwünschen als jüngere Patienten. Aufgrund der sofortigen Entlassung aus dem Operationssaal und der somit fehlenden Möglichkeit eines zeitversetzten postoperativen Gespräches mit dem behandelnden Arzt sollte beim Walk-in-walk-out-Eingriff unter anderem auf eine ausführliche präoperative Vorbereitung mit genügend Zeit für aufklärende Gespräche geachtet werden.

Anhand der erhobenen Daten konnten somit auch für die älteren Patienten keine Vor- oder Nachteile für das WALANT-Verfahren gegenüber der IVRA-Anästhesie nachgewiesen werden. Des Weiteren gehen beide postoperativen Verläufe nach

der WALANT-Methode mit einer hohen Patientenzufriedenheit unter den Senioren einher, womit sowohl die eine als auch die andere Option empfehlenswert ist und angeboten werden kann.

4.6 Außerplanmäßige postoperative Vorstellungen nach der Karpaltunnelspaltung unter der WALANT-Methode– Ursache und Verbesserungsmöglichkeiten

Die Karpaltunnelspaltung gehört zu den ambulanten chirurgischen Eingriffen mit einer niedrigen Komplikationsrate, wobei Männer nach Rozanski et al. gegenüber Frauen ein höheres Risiko für postoperative Beschwerden haben [63]. Aufgrund der zahlreichen und teilweise auch schwerwiegenden Komorbiditäten haben ältere Menschen ein deutlich höheres Risiko sowohl für peri- als auch postoperative, Komplikationen – sogar bei kleineren, ambulanten Eingriffen wie der Karpaltunnelspaltung [15, 55, 64]. Schmerzen sind die am häufigsten dokumentierte und rapportierte Komplikation nach einer Karpaldachspaltung [15, 63].

In der vorliegenden Studie kam es unter den insgesamt 176 eingeschlossenen Patienten nur zu 18 (10,2 %) außerplanmäßigen Vorstellungen. An dieser Stelle sollte nochmals berücksichtigt werden, dass die außerplanmäßigen Vorstellungen in der vorliegenden Dissertation nicht mit postoperativ Notfallmäßigen Vorstellungen gleichzusetzen sind. Im Gegensatz zur Studie von Rozanski et al. beklagten in der vorliegenden Arbeit deutlich mehr Frauen (n = 12) postoperative Beschwerden als Männer (n = 6). Unter den Senioren suchten nur zwei Frauen aufgrund von Schmerzen postoperativ einen Arzt auf.

Analog zur Literatur waren postoperative Schmerzen, die am häufigsten angegebene Ursachen für die außerplanmäßigen Vorstellungen (n = 11/18). Während die IVRA-Patienten (n = 3) nur starke Schmerzen als Anlass für ihre Vorstellung angaben, suchten einige WALANT-Patienten wegen anderen Ursachen ein Gespräch. Es traten, neben den postoperativen Schmerzen (n = 8), in der WALANT-Gruppe auch eine Wundinfektion sowie eine leichte Nachblutung, als postoperative Komplikationen auf [7, 15]. Somit stellten sich, aus dem gesamten Studienkollektiv, nur zwei Patienten aufgrund einer postoperativen Komplikation vor. Wegen der bereits mehrfach erläuterten Vorteile wird das WALANT-Verfahren oft in chirurgischen Praxen und kleinen, ambulanten Zentren angeboten. Dort wird es häufig unter deutlich weniger umfangreicheren Sterilitätsmaßnahmen als in den zentralen Operationssälen umgesetzt [32, 40]. Ungeachtet dessen konnte bis jetzt kein erhöhtes Infektionsrisiko bei dem WALANT-Verfahren nachgewiesen

werden [40, 65, 66]. Über das perioperative Blutungsrisiko unter der WALANT-Methode wurde bereits in den vorherigen Kapiteln diskutiert. In den aktuellen Studien konnte weder ein höherer intraoperativer Blutverlust noch ein erhöhtes Risiko für postoperative Nachblutungen unter dem WALANT-Verfahren festgestellt werden [47, 48]. Somit gehören die postoperative Blutung und die Wundinfektion zu den allgemeinen postoperativen Komplikationen, die unter jedem chirurgischen Eingriff und dementsprechend auch nach einer Karpaltunnelsplattung unter der WALANT-Methode, auftreten können.

Interessanterweise erfolgten weitere vier außerplanmäßige Vorstellungen nach dem WALANT-Verfahren aufgrund postoperativ aufgetretener Fragen und Unklarheiten hinsichtlich des weiteren postoperativen Procederes sowie Heilungsverlaufes. Dabei fiel ebenfalls auf, dass sich deutlich mehr Patienten nach der WALANT-Methode ($n = 15$) als nach dem IVRA-Verfahren ($n = 3$) postoperativ vorstellten ($p = 0,049$). In der WALANT-Gruppe gab es wiederum einen höheren Prozentsatz an außerplanmäßigen Vorstellungen nach dem Walk-in-walk-out-Verlauf (17,5 %) als nach einer postoperativen Überwachungsphase (8,7 %). Dies lässt die Vermutung zu, dass die sofortige Entlassung aus dem Operationsaal ohne weiteres, zeitversetztes, postoperatives Abschlussgespräch bei einigen Patienten zu Unsicherheit und Fragen bezüglich des weiteren Behandlungsverlaufes führt. Die postoperative Nachsorge sowie Wundversorgung der operierten Karpaltunnelpatienten im Kanton Thurgau erfolgen außerdem nicht mehr routinemäßig an den Kantonsspitalern, sondern über die behandelnden Hausärzte. Dementsprechend häufig ist die Wiedervorstellung bei Unklarheiten oder Fragen, die die hausärztlichen Kollegen nicht suffizient mit den Patienten beseitigen können.

Diese Art von außerplanmäßigen Vorstellungen könnte womöglich durch eine intensiviertere perioperative Beratung der Patienten reduziert oder sogar vermieden werden. Im Gegensatz zur stationären Behandlung benötigen ambulant operierte Patienten – neben einer ausführlichen Aufklärung über den chirurgischen Eingriff sowie das angewendete anästhesiologische Verfahren an sich – bereits im Vorfeld deutlich detailliertere Informationen über den postoperativen Verlauf. Je kürzer der intra- und postoperative Arzt-Patienten-Kontakt ist, desto zeitaufwändiger sollten die präoperative Vorbereitung und Aufklärung dieser Patienten sein. Eine sorgfältige präoperative Vorbereitung reduziert zum einen die präoperativen Ängste und stärkt zum anderen das Vertrauen der Patienten zum behandelnden Operateur [15, 64, 67, 68]. Beides sind maßgebende Prädiktoren für die Zufriedenheit der Patienten mit dem Operationsergebnis [15, 64, 67, 68]. Die perioperative Betreuung beginnt somit bereits beim ersten Arzt-Patienten-Kontakt, meistens im Rahmen der Sprechstunde mit der Indikationsstellung zur ambulanten

Karpaltunnelspaltung. Neben den üblichen präoperativen Vorkehrungen, z. B. der chirurgischen Aufklärung oder der Blutwertanalyse, sollte die präoperative Vorbereitung ebenfalls detaillierte Informationen über den postoperativen Heilungsverlauf nach der Karpaltunnelspaltung sowie konkrete Entlassungsanweisungen mit Empfehlungen zur postoperativen Schmerzbehandlung und zum postoperativen Verhalten umfassen [15]. Des Weiteren sollten die Patienten ausführlich über mögliche postoperative Komplikationen aufgeklärt werden, die unter anderem eine Vorstellung beim Hausarzt oder sogar eine Wiederaufnahme in die Klinik erforderlich machen könnten [15]. Nach der präoperativen Vorbereitung sollten die Patienten über das intra- und postoperative Procedere ausreichend aufgeklärt sein.

Auch intraoperativ sollte die perioperative Betreuung – soweit möglich – fortgeführt und angeboten werden. Diesbezüglich hat die WALANT-Methode gegenüber der Vollnarkose den bedeutenden Vorteil, dass intraoperative Gespräche und Interaktionen zwischen den Patienten und den Chirurgen, aufgrund des Wegfalls der Sedierung, problemlos möglich sind [7, 15, 23, 30]. Somit sollte die Operationszeit, sowohl von den Patienten genutzt werden um Fragen zu stellen, als auch von den Operateuren, um Erstere nochmals über das folgende Procedere und den weiteren Verlauf aufzuklären. Unklarheiten seitens der Patienten können ebenfalls intraoperativ beseitigt und detailliertere Informationen sowie Empfehlungen ausgesprochen werden. Dabei sollte aber im Vorfeld berücksichtigt werden, dass die Qualität des Gespräches sicherlich von dem Belastungszustand der Patienten und der Operateure abhängt [15]. Während erfahrene, ältere Chirurgen sich problemlos intraoperativ mit den Patienten unterhalten können, müssen sich die jungen, unerfahrenen Ärzte noch gänzlich auf die Operation an sich konzentrieren, d. h., dass sie sich meistens keine gleichzeitigen Gespräche wünschen [15]. Des Weiteren kann nicht jede Person für solche intraoperativen Beratungsgespräche empfänglich sein. Insbesondere ängstliche Patienten haben intraoperativ oft mit ihrer Anspannung und Nervosität zu kämpfen, sodass sie sich nicht auf das Gespräch mit dem Arzt konzentrieren können und den Inhalt meistens postoperativ wieder vergessen haben [15]. Solche Patienten profitieren sicherlich von einer kurzen postoperativen Überwachung, auch nach einer Karpaltunnelspaltung unter WALANT. Die postoperative Überwachung ermöglicht es ihnen, sich von ihrer intraoperativen Anspannung zu erholen und vor der Entlassung im Rahmen eines ruhigen Abschlussgesprächs in einer angenehmeren Umgebung, ohne grelle Operationsbeleuchtung und sterile Abdecktücher, ihre Fragen mit dem Operateur zu besprechen [15]. Diesen Patienten sollte am besten bereits im Vorfeld, während der präoperativen Vorbereitung, eine postoperative Überwachung angeboten werden.

Auch bei ambulanten Eingriffen sollten eine gewisse postoperative Betreuung und Unterstützung der Patienten gewährleistet sein, was insbesondere dann gilt, wenn keine weiteren Nachsorgen bei den behandelnden Chirurgen geplant sind. Diese postoperative Betreuung kann auf verschiedene Weise erfolgen. Sinnvoll wäre eine postoperative Handreichung in Form eines schriftlichen Merkblattes mit den zentralen Informationen zur postoperativen Wundheilung und Wundnachsorge, mit Ratschlägen zum postoperativen Verhalten sowie mit Erklärungen zur korrekten Einnahme und Anwendung von Schmerzmitteln [15]. Auf dem Merkblatt sollten nochmals die relevantesten Komplikationen gelistet werden, bei denen eine ärztliche Kontrolle erfolgen sollte [15]. Des Weiteren sollte den Patienten, zur Vermeidung starker postoperativer Schmerzen, ein Rezept für Analgetika, z. B. Ibuprofen, mitgegeben werden. Eine weitere postoperative Betreuung könnte in Form der Telemedizin erfolgen. Breits vor der Covid-19-Pandemie wurde die Telemedizin weltweit schrittweise eingeführt und nach ambulanten Operationen als postoperative Nachsorge empfohlen und angeboten. Der Bedarf der Patienten nach einer solchen telemedizinischen Behandlung und Betreuung war vor der Pandemie jedoch gering [69]. Des Weiteren hemmten viele Hürden, unter anderem unklare rechtliche Regelungen, mangelnde politische Unterstützung, sowie fehlende finanzielle Mittel, die Entwicklung und Ausbreitung der Telemedizin [69]. Die Covid-19-Pandemie hat durch den Lockdown und die Isolations- sowie Quarantänemaßnahmen die Ausbreitung und Entwicklung der Telemedizin jedoch gefördert und beschleunigt [69, 70]. Diese deutlich sicherere und technologisch ausgereifere Telemedizin könnte nun auch nach der Corona Pandemie weiter genutzt werden, z. B. für die postoperative Betreuung ambulant operierter Patienten. Ein Anruf am ersten postoperativen Tag durch eine ausgebildete medizinische Fachkraft oder durch die Operateure würde bereits ausreichen, um sich nach dem Wohlbefinden der Patienten zu erkundigen und Unklarheiten nochmals im Detail zu besprechen [15]. Sehr verängstigte oder betagte Patienten könnten durch kurze Anrufe oder SMS Nachrichten während mehrerer Wochen postoperativ ohne großen personellen, zeitlichen und finanziellen Aufwand betreut werden. Dies würde zum einen die überfüllten Notaufnahmen sowie die Hausarztpraxen entlasten und zum anderen sicherlich auch zur Zufriedenheit der Patienten mit dem gesamten operativen Eingriff beitragen.

Die Daten der vorliegenden Studie ergaben also eine relativ niedrige Komplikationsrate, auch wenn die Karpaltunnelspaltung unter der WALANT Methode als Walk-in-walk-out-Eingriff erfolgte. Die häufigsten Ursachen für außerplanmäßige Vorstellungen waren postoperative Schmerzen und Unklarheiten über den postoperativen Verlauf. Beide Probleme könnten sicherlich durch eine kompetente und adäquate perioperative Betreuung der Patienten reduziert werden. Aufgrund

der hohen Patientenzufriedenheit mit beiden postoperativen Verläufen, können im Rahmen der präoperativen Vorbereitung beide Verläufe mit den Patienten besprochen werden. Schlussendlich soll der postoperative Verlauf an die Patientenbedürfnisse und -wünsche angepasst werden.

4.7 Limitationen der Studie

Die Studie unterliegt einigen Einschränkungen, die bei der Betrachtung der Ergebnisse miteinbezogen werden sollten. Es sollte z. B. berücksichtigt werden, dass es sich bei der vorliegenden Arbeit um eine retrospektive, monozentrische Beobachtungsstudie handelt und nicht um eine vergleichende, prospektive, multizentrische Analyse [7, 15]. Aufgrund einer geringen Rücklaufquote von 44 % (176 von 400 Fragebögen) fielen sowohl die gesamte Fallzahl der Studie als auch die Größe der einzelnen Subgruppen, vor allem der Seniorengruppe, sehr gering aus [7]. Dies könnte die Aussagekraft der Ergebnisse beeinflusst haben. Eine weitere Einschränkung zeigte sich in der Erhebung der Daten. Einige Operationen, vor allem diejenigen unter der IVRA-Anästhesie, erfolgten lange vor Beginn der Studie [7]. Somit ereignete sich das Follow-up der Patienten nicht immer zum gleichen Zeitpunkt. Dies könnte zum einen das geringe Feedback erklären und zum anderen eine Auswirkung auf die Qualität der ausgefüllten Fragebögen gehabt haben, da sich einige Patienten sicherlich nicht mehr an alle Details des Behandlungsverlaufs erinnern konnten. Aus diesem Grund wurden auch unvollständig ausgefüllte Fragebögen ausgeschlossen [7]. Viele erhobene Daten waren von subjektiver Natur, insbesondere diejenigen bezüglich der Zufriedenheit und des Schmerzempfindens [7,15]. Somit sollte berücksichtigt werden, dass eventuell nur sehr zufriedene oder sehr unzufriedene Patienten an der Studie teilnahmen oder dass sie die Zufriedenheit mit dem Operationsergebnis mit der Zufriedenheit mit der Anästhesie und dem postoperativen Verlauf verwechselten [7,15]. Die Studienverantwortlichen versuchten, dieser Unsicherheit abzuwehren, indem sie spezifische, einfache Fragen stellten und das Standardnotensystem der Schweiz anwandten [7, 15].

4.8 Schlussfolgerung und Ausblick

Anhand der vorliegenden Studienergebnisse konnte eine hohe Patientenzufriedenheit mit der Karpaltunnelspaltung unter der WALANT-Methode als Walk-in-walk-out-Eingriff nachgewiesen werden. Des Weiteren bewahrheitete sich die ambulante Karpaldachspaltung unter dem WALANT-Verfahren als ein sicherer Eingriff mit einer niedrigen Komplikationsrate, sogar nach der unmittelbaren Entlassung der Patienten aus dem Operationssaal. Die Senioren (Alter ≥ 80 Jahre) waren ebenfalls mit dem WALANT-Verfahren zufrieden, auch im Rahmen eines Walk-in-walk-out-Eingriffs. Eine kurze postoperative Überwachung scheint den Daten zufolge jedoch bei manchen Patienten sinnvoll.

Anhand der Ergebnisse könnten zukünftig die anästhesiologischen und postoperativen Rahmenbedingungen bei der elektiven ambulanten Karpaltunnelspaltung individueller an die Patienten und deren Bedürfnisse angepasst werden. Der unten aufgeführte Algorithmus (Abb. 26) wurde auf Grundlage der gewonnenen Daten erarbeitet, um Patienten präoperativ spezifischer zu beraten. Bei diesem Algorithmus wird das Patientenalter, dank der Studienresultate, nicht mehr als Ausschlusskriterium gewertet – weder für die WALANT-Anästhesie noch für den Walk-in-walk-out-Eingriff ohne postoperative Überwachung. Obwohl die WALANT-Methode ein ebenbürtiges Verfahren zur IVRA-Technik ist, ließ sich auch eine hohe Patientenzufriedenheit mit dem Letzterer nachweisen. Aus diesem Grund kann die IVRA-Methode auch weiterhin für eine Karpaltunnelspaltung angeboten werden, insbesondere bei Patienten, die von einer Standby-Anästhesie und ggf. zusätzlichen Sedierung profitieren würden, weil sie z. B. unter einer fortgeschrittenen Demenz, einem hyperaktiven Delir oder einer großen Ängstlichkeit mit vorbestehender ausgeprägter Nadelphobie leiden. Nach dem IVRA-Verfahren ist eine postoperative Überwachung in der chirurgischen Tagesklinik immer indiziert.

Allen anderen Patienten sollte – aufgrund der vielen Vorteile sowohl für sie selbst als auch die behandelnden Ärzte – primär die WALANT-Anästhesie empfohlen werden. Insbesondere die älteren Patienten profitieren von dieser Art der Lokalanästhesie, da sie ohne Blutsperre erfolgt. Eine unkomplizierte Karpaltunnelspaltung unter WALANT kann bei gesunden Patienten ohne relevante Komorbiditäten problemlos als Walk-in-walk-out-Eingriff, ohne postoperative Überwachung, vorgenommen werden. Bei multimorbiden, fragilen Patienten sowie bei einer schweren Karpaltunnelspaltung mit einem erhöhten Komplikationsrisiko sollte eine kurze postoperative Überwachung angeboten werden. Starke postoperative Schmerzen sowie Unklarheiten hinsichtlich des postoperativen Procederes und

der Wundheilung waren die häufigsten Ursachen für eine außerplanmäßige Vorstellung nach einer Karpaltunnelspaltung unter WALANT. Um die postoperativen außerplanmäßigen Vorstellungen zu reduzieren, sollte chronischen Schmerzpatienten sowie solchen, die sich unmittelbar nach der Operation über sehr starke Schmerzen beklagen, eine postoperative Überwachung empfohlen werden. Auch sehr verunsicherte, ängstliche Patienten könnten von einer postoperativen Überwachung profitieren. Alle Patienten sollten nach ihrem Eingriff ein schriftliches Merkblatt mit den zentralen Informationen über die postoperative Wundheilung, die korrekte Einnahme der Schmerzmittel sowie Empfehlungen zur Belastbarkeit der operierten Hand erhalten. Des Weiteren sollte ihnen ein Rezept mit Analgetika wie Ibuprofen oder Paracetamol für die ersten postoperativen Tage ausgehändigt werden.

Dieser Algorithmus wird nun schrittweise in den operativen Alltag der zwei Schweizer Kantonsspitäler integriert und eine neue prospektive Studie wird geplant. Im Rahmen dieser Arbeit wird dann untersucht werden, ob eine individuelle Beratung anhand des etablierten Algorithmus durchführbar ist und weiterhin mit einer hohen Patientenzufriedenheit einhergeht. Des Weiteren soll analysiert werden, ob durch diesen Algorithmus notfallmäßige postoperative Vorstellungen reduziert werden können.

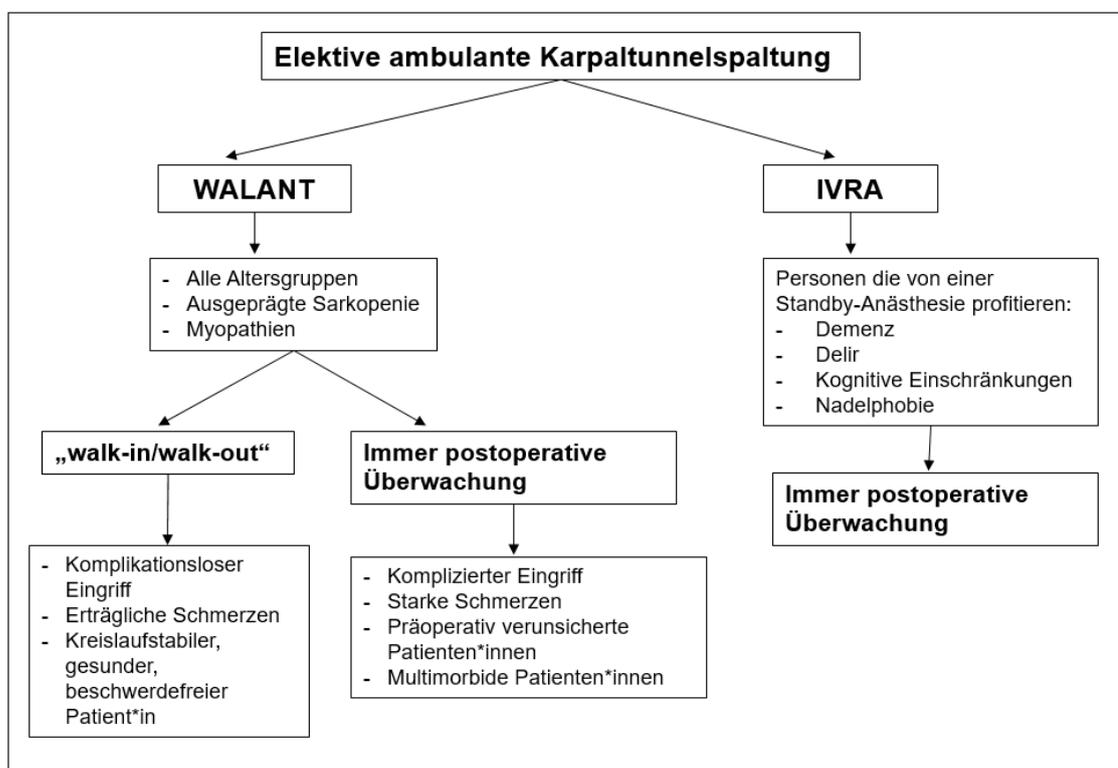


Abb. 26 – Algorithmus

5. Zusammenfassung

In den letzten Jahren nahm die Gewichtung der ambulanten Chirurgie stark zu. Im Bereich der Handchirurgie gehört die Karpaltunnelspaltung zu den am häufigsten durchgeführten ambulanten Eingriffen [6, 15, 20]. Das Verfahren der „Wide-awake Local Anesthesia No Tourniquet“ (WALANT) hat sich im Laufe der letzten Jahre weltweit als sichere, einfach durchzuführende und komplikationsarme Anästhesie bei der ambulanten Karpaltunnelspaltung etabliert [7, 15, 40].

Primäres Ziel der vorliegenden, retrospektiven, monozentrischen Studie war es, die Patientenzufriedenheit mit der elektiven, ambulanten Karpaltunnelspaltung unter der WALANT-Methode als Walk-in-walk-out-Eingriff ohne postoperative Überwachungsphase zu analysieren und zu diskutieren. Zur Erhebung der Daten wurden Fragebögen an insgesamt 400 Patienten, an denen im Studienzeitraum zwischen 2016 und 2019 eine Karpaltunnelspaltung entweder unter WALANT- oder der intravenöse Regionalanästhesie (IVRA) vorgenommen worden war, versendet. Schlussendlich wurden, nach Berücksichtigung der Ein- und Ausschlusskriterien, 176 Probanden mit vollständig ausgefüllten Fragebögen in die Studie eingeschlossen. Davon hatten sich 109 dem WALANT- und 67 dem IVRA-Verfahren unterzogen. Von den 109 Operationen unter der WALANT-Methode erfolgten insgesamt 63 als Walk-in-walk-out-Eingriff ohne postoperative Überwachung und 46 als Eingriff mit einer postoperativen Überwachungsphase in der chirurgischen Tagesklinik. Bezüglich der allgemeinen Patientenzufriedenheit mit dem anästhesiologischen Verfahren konnte kein signifikanter Unterschied festgestellt werden. Sowohl die WALANT-Methode als auch das IVRA-Verfahren (WALANT: $M = 5,5 \pm 0,9$, Md (IQR) = 6 (5-6); IVRA: $M = 5,5 \pm 0,8$, MD (IQR) = 6 (5-6); $p = 0,835$) gingen mit einer sehr hohen Zufriedenheit einher. Auch hinsichtlich der intraoperativen Schmerzen (WALANT: $M = 5,9 \pm 0,6$; IVRA: $M = 5,8 \pm 0,7$; $p = 0,525$) sowie der postoperativen Schmerzen (WALANT: $M = 5,1 \pm 1,5$, Md (IQR) = 6 (5-6); IVRA: $M = 5,3 \pm 1,2$, Md (IQR) = 6 (5-6); $p = 0,212$). zeigten sich keine relevanten Unterschiede. Anhand der erhobenen Daten konnten somit weder deutliche Vor- noch Nachteile der WALANT-Methode gegenüber dem IVRA-Verfahren für die Allgemeinheit der Patienten nachgewiesen werden. Die sofortige Entlassung beim Walk-in-walk-out-Eingriff und die kurze postoperative Überwachung nach der WALANT-Methode führten zu einer ähnlich hohen Zufriedenheit der Studienprobanden (Walk-in-walk-out: $M = 5,1 \pm 1,3$, Md (IQR) = 6 (5-6); Postoperatives-Monitoring: $M = 5,5 \pm 0,8$, Md (IQR) = 6 (5-6); $p = 0,067$). Die postoperativen Schmerzen wurden sowohl in der Walk-in-walk-out-Gruppe als auch in der Postoperatives-Monitoring-Gruppe als sehr milde bewertet (Walk-in-walk-out: $M = 4,9 \pm 1,6$, Md (IQR) = 6 (4-6); Postoperatives-Monitoring: $M = 5,3 \pm 1,2$, Md (IQR) = 6 (4,25-6); $p = 0,178$). Anhand der Daten konnten somit auch

weder Vor- noch Nachteile der postoperativen Überwachungsphase gegenüber der sofortigen Entlassung WALANT nachgewiesen werden.

Aufgrund des demografischen Wandels und der immer älter werdenden Population war es ein weiteres wesentliches Ziel der vorliegenden Arbeit, die Zufriedenheit der Senioren (Alter ≥ 80) mit der Karpaltunnelspaltung WALANT als Walk-in-walk-out-Eingriff zu untersuchen. Von den 176 eingeschlossenen Studienprobanden waren insgesamt 30 Patienten 80 Jahre alt oder älter [7,15]. Zu Beginn der Studie wurde die Vermutung aufgestellt, dass der Walk-in-walk-out-Eingriff unter WALANT diese Patientensubgruppe überfordern könnte, weshalb sie entweder das IVRA- oder das WALANT-Verfahren mit einer postoperativen Überwachungsphase bevorzugen würden. Die Studienergebnisse widerlegten jedoch diese Vermutung. Auch unter den Senioren konnte eine hohe Patientenzufriedenheit mit dem WALANT-Verfahren ($M = 5,9 \pm 0,3$, Md (IQR) = 6 (5-6)) nachgewiesen werden. Des Weiteren zeigten sich ähnliche postoperative Schmerzen unter den Senioren sowohl nach dem WALANT-Verfahren als auch nach der IVRA-Methode (WALANT: $M = 5,8 \pm 0,7$, Md = 6; IVRA: $M = 4,9 \pm 1,7$, Md (IQR) = 6 (3-6); $p = 0,053$). Außerdem fiel auf, dass die Senioren ($M = 4,7 \pm 1,2$; Md (IQR) = 5 (4-6)) die Blutsperre während der IVRA-Technik als unangenehmer empfanden als die restlichen Studienteilnehmer ($M = 5,0 \pm 1,1$; Md (IQR) = 5 (5-6)). Als Ursache für die vermehrten postoperativen Schmerzen nach dem IVRA-Verfahren bei den Senioren wurde somit die Blutsperre in Kombination mit einer vorliegenden Sarkopenie, die bei ca. 50 % der Überachtzigjährigen vorkommt, diskutiert [7, 57, 58]. Hinsichtlich des postoperativen Verlaufes nach der WALANT-Methode ließ sich unter den Senioren keine Präferenz nachweisen. Sie waren mit dem Walk-in-walk-out-Eingriff und mit der postoperativen Überwachung (Walk-in-walk-out: $M = 5,6 \pm 0,5$, Md (IQR) = 6 (5-6); Postoperatives-Monitoring $M = 6$, Md = 6; $p = 0,082$) gleichermaßen zufrieden.

Unter den insgesamt 176 Patienten kam es nur zu 18 (10,2 %) außerplanmäßigen Vorstellungen. Es fiel jedoch auf, dass sich signifikant ($p = 0,049$) mehr Patienten ($n = 15$) nach einer Karpaltunnelspaltung unter WALANT außerplanmäßig vorstellten als nach dem IVRA-Verfahren ($n = 3$). Des Weiteren erfolgten nach dem Walk-in-walk-out-Eingriff prozentual (17,5%) mehr außerplanmäßige Vorstellungen als nach einer kurzen postoperativen Überwachung (8,7%). Als häufigste Ursache für die außerplanmäßigen Vorstellungen wurden postoperative Schmerzen, sowie Unklarheiten über den weiteren postoperativen Verlauf angegeben [7, 15]. Durch eine intensiviertere perioperative Betreuung der Patienten könnte die Anzahl der notfallmäßigen Vorstellungen zukünftig reduziert werden.

Schlussfolgernd konnte mit der Arbeit gezeigt werden, dass die Karpaldachspaltung unter WALANT als Walk-in-walk-out-Eingriff ohne postoperative Überwachung mit einer hohen Patientenzufriedenheit sowie einer niedrigen Komplikationsrate einhergeht und für Patienten aller Altersgruppen geeignet ist.

6. Abstract

In recent years, the importance of outpatient surgery has increased significantly. In hand surgery, carpal tunnel release is one of the most commonly performed outpatient procedures [6, 15, 20]. Over the past few years, the wide-awake local anaesthesia no tourniquet (WALANT) technique has been recognized as a safe, easy-to-perform and low-complication anaesthesia method for outpatient carpal tunnel release procedures worldwide [7, 15, 40].

The primary objective of this retrospective, monocentric study was to gather, analyse and discuss patient satisfaction regarding elective outpatient carpal tunnel release performed under WALANT as a Walk-in-walk-out procedure without a postoperative monitoring period. Of the initial 400 questionnaires distributed, the study ultimately included 176 patients who had completed questionnaires. Of these patients, 109 underwent the WALANT procedure and 67 underwent the IVRA procedure. Out of 109 operations conducted under WALANT, 63 were performed as Walk-in-walk-out procedures whereas 46 involved postoperative monitoring in the surgical outpatient clinic [15]. Overall satisfaction with both anaesthesia procedures was high, with no significant difference observed (WALANT: mean score = 5.5 ± 0.9 , median (IQR) = 6 (5-6); IVRA: mean score = 5.5 ± 0.8 , median (IQR) = 6 (5-6); $p = 0.835$). Furthermore, the results did not demonstrate any significant differences between both anaesthesia methods regarding intraoperative (WALANT mean score 5.9 ± 0.6 ; IVRA mean score 5.8 ± 0.7 ; $p = 0.525$) and postoperative pain (WALANT: mean score = 5.1 ± 1.5 , median (IQR) = 6 (5-6); IVRA: mean score = 5.3 ± 1.2 , median (IQR) = 6 (5-6); $p = 0.212$) Based on the collected data, no significant advantages or disadvantages of WALANT anaesthesia compared to the IVRA procedure could be demonstrated for the public.

Both immediate discharge in Walk-in-walk-out procedure and brief postoperative monitoring after WALANT resulted in comparable high satisfaction levels among study participants (Walk-in-walk-out: mean score = 5.1 ± 1.3 , median (IQR) = 6 (5-6); Postoperative monitoring: mean score = 5.5 ± 0.8 , median (IQR) = 6 (5-6); $p = 0.067$). Postoperative pain was rated as very mild in both the walk-in/walk-out group and the postoperative monitoring group (Walk-in-walk-out: mean score = 4.9 ± 1.6 , median (IQR) 6 (4-6); Postoperative monitoring: mean score = 5.3 ± 1.2 , median (IQR) 6 (4.25-6); $p = 0.178$). Thus, based on the data, no advantages or disadvantages of the postoperative monitoring phase compared to immediate discharge after WALANT anaesthesia could be demonstrated.

Due to demographic changes and the aging population, another significant objective of this study was to investigate the satisfaction levels of seniors (aged ≥ 80) who underwent carpal tunnel release under WALANT as a Walk-in-walk-out procedure. Of the 176 patients included in the study, 30 patients were aged 80 years or older [7, 15]. At the beginning of the study, we suspected that the Walk-in-walk-out approach under WALANT might be overwhelming for this patient subgroup and thus the elderly would prefer either the IVRA or the WALANT procedure with a postoperative monitoring period. However, the results of this study refuted this assumption. High patient satisfaction with the WALANT procedure (mean score = 5.9 ± 0.3 , median (IQR) = 6 (5-6)) was also evidenced among the seniors [7]. Additionally, comparable postoperative pain levels were observed among the elderly following both the WALANT and IVRA procedure (WALANT: mean score = 5.8 ± 0.7 , median = 6; IVRA: mean score = 4.9 ± 1.7 , median (IQR) = 6 (3-6); $p = 0.053$). Moreover, it was observed that seniors (mean score: 4.7 ± 1.2 ; median (IQR) = 5 (4-6)) found the tourniquet used during IVRA to be considerably more uncomfortable compared to the rest of the study participants (mean score: 5.0 ± 1.1 ; median (IQR) = 5 (5-6)). Thus, the reason for the increased postoperative pain following the IVRA procedure in elderly patients has been attributed to the tourniquet in addition to the presence of sarcopenia, which affects approximately 50 % of patients aged 80 years or older [7, 57, 58]. Regarding the postoperative course following WALANT, no preference was evident among the seniors. They were equally satisfied with both the Walk-in-walk-out approach and postoperative monitoring (Walk-in-walk-out: mean score = 5.6 ± 0.5 , median (IQR) = 6 (5-6); Postoperative monitoring: mean score = 6, median = 6; $p = 0.082$).

Regarding the complication rate, only 18 (10.2%) unscheduled consultations were recorded among the total of 176 patients. However, it was notable that significantly ($p = 0.049$) more patients ($n = 15$) visited a physician after a carpal tunnel release under WALANT anaesthesia compared to the IVRA procedure ($n = 3$). Furthermore, after the Walk-in-walk-out procedure, there were more unscheduled consultations (17.5 %) than after a brief postoperative monitoring period (8.7 %) [15]. Postoperative pain and uncertainty about the subsequent postoperative course were cited as the most common reason for unscheduled visits [7, 15]. Enhanced perioperative care for patients could potentially reduce the frequency of unscheduled consultations in the future.

In conclusion, this study demonstrates that carpal tunnel release under WALANT as a Walk-in-walk-out procedure without postoperative monitoring is associated with high patient satisfaction and low complication rates and is suitable for patients of all ages.

Literaturverzeichnis

1. M. Schünke, E. Schulte, U. Schumacher. (2009). Prometheus LernAtlas der Anatomie – Allgemeine Anatomie und Bewegungssystem. 2. Auflage. (S. 338). Thieme, Stuttgart.
2. R. Hoffmann. (2009). Checkliste Handchirurgie. 3. Auflage. (S. 194). Thieme, Stuttgart.
3. M. Schünke, E. Schulte, U. Schumacher. (2009). Prometheus LernAtlas der Anatomie – Allgemeine Anatomie und Bewegungssystem. 2. Auflage. (S. 366 – 367). Thieme, Stuttgart.
4. Fricker R. Das Karpaltunnelsyndrom - häufige Nachtruhestörung und wie ein kleiner Schnitt Abhilfe schafft. Swiss Medical Forum – Schweizerisches Medizin-Forum 2004; 4.
5. Kele H. (2017). Karpaltunnelsyndrom. In: Reimers CD, Paulus W, Steinhoff BJ, editors. Patienteninformationen Neurologie – Empfehlungen für Ärzte. (S. 79-80). Springer Berlin, Heidelberg.
6. Assmus H. (2015) Das Karpaltunnelsyndrom: Eine Übersicht für Ärzte aller Fachgebiete. (S.3). Springer Berlin, Heidelberg. (Springer eBook Collection).
7. Lech L, Leitsch S, Krug C, Bonaccio M, Haas E, Holzbach T. Open Carpal Tunnel Release Under WALANT - Suitable for All Ages? J Hand Surg Glob Online 2021; 3(3):129–32.
8. Burton CL, Chen Y, Chesterton LS, van der Windt DA. Trends in the prevalence, incidence and surgical management of carpal tunnel syndrome between 1993 and 2013: an observational analysis of UK primary care records. BMJ Open 2018; 8(6):e020166.
9. Newington L, Brooks C, Warwick D, Adams J, Walker-Bone K. Return to work after carpal tunnel release surgery: a qualitative interview study. BMC Musculoskelet Disord 2019; 20(1):242.
10. Spahn G, Wollny J, Hartmann B, Schiele R, Hofmann GO. Metaanalyse zur Bestimmung von Risikofaktoren für das Karpaltunnelsyndrom (KTS) Teil I. Allgemeine Risikofaktoren. Z Orthop Unfall 2012; 150(5):503–15.
11. Reissner L; Schindele S; Herren D. Das Karpaltunnelsyndrom. Swiss Medical Forum. EMH Media, 2012;12(24):480–484.
12. Aboonq MS. Pathophysiology of carpal tunnel syndrome. Neurosciences (Riyadh). 2015; 20(1): 4-9.
13. Frick A, Baumeister RG, Kopp R. Choice of procedure in therapy of distal median nerve compression syndrome. Handchir. Mikrochir. Plast. Chir. 1996, 28(3):147-150.
14. Peterson L. Renström Per. Verletzungen im Sport, Prävention und Behandlung. 3. Auflage: Dt. Ärzte-Verl.,2002.
15. Lech L, Loucas R, Leitsch S, Vater A, Mayer JM, Giunta R et al. Is there a need for postoperative monitoring after open carpal tunnel release under WALANT? Hand Surg Rehabil 2022; 41(5):638-643.

16. Learmonth JR. The principle of decompression in the treatment of certain peripheral nerves. *Surg Clin North Am* 1933; 13:905-13.
17. Padua L, Coraci D, Erra C, Pazzaglia C, Paolasso I, Loreti C, Caliandro P, Hobson-Webb LD. Carpal tunnel syndrom: clinical features, diagnosis and management. *Lancet Neurol.* 2016;15(12):1273-1284.
18. Chow. J: The Chow Technique of Endoscopic Release of the Carpal Ligament for Carpal Tunnel Syndrome: four Years of clinical Results. *Arthroscopy* 1993;9(3) 301-314.
19. Agee, Mc Carroll, R.Tortosa, D.Berry, Szabo, Peimer , Endoscopic Release of the Carpal Tunnel : A Randomized Prospective Multicenter Study . *J.Hand Surg.* 1992; 17(6) 987-995.
20. Fajardo M, Kim SH, Szabo RM. Incidence of carpal tunnel release: trends and implications within the United States ambulatory care setting. *J Hand Surg Am* 2012; 37(8):1599–605.
21. Haupt WF, Wintzer G, Schop A, Löttgen J, Pawlik G. Long-term results of carpal tunnel decompression. Assessment of 60 cases. *J Hand Surg Br* 1993; 18(4):471–4.
22. Leit ME, Weiser RW, Tomaino MM. Patient-reported outcome after carpal tunnel release for advanced disease: a prospective and longitudinal assessment in patients older than age 70. *J Hand Surg Am* 2004; 29(3):379–83.
23. Spindler N, Langer S, Heister S. Einsatz der WALANT („wide awake local anesthesia no tourniquet“)-Narkoseart in der Handchirurgie. *Der Orthopäde* 2021;50(5): 415-424.
24. Lalonde DH. Latest Advances in Wide Awake Hand Surgery. *Hand Clin* 2019; 35(1):1–6.
25. Turcotte JJ, Gelfand JM, Jones CM, Jackson RS. Development of a Low-Resource Operating Room and a Wide-Awake Orthopedic Surgery Program During the COVID-19 Pandemic. *Surg Innov* 2021; 28(2):183–8.
26. Ruterana P, Abitbol A, Castel LC, Gregory T. WALANT technique versus locoregional anesthesia in the surgical management of metacarpal and phalangeal fractures: Lessons from the Covid-19 crisis. *Hand Surg Rehabil* 2022; 41(5):220-225.
27. Georgieva G, Srbov B, Nikolovska B, Tusheva S, Jovanovska K, Jovanoski T, Dzonov B, Gjorgova ST, Pejкова S. WALANT as an Optimal Approach in Hand Surgery during Pandemics. *Prague Med Rep.* 2022;123(2):88-94.
28. Lalonde DH, Wong A. Dosage of local anesthesia in wide awake hand surgery. *J Hand Surg Am.* 2013;38(10):2025-8
29. Pires Neto PJ, Moreira LA, Las Casas PP. Is it save to use local anesthesia with adrenaline in hand surgery ? WALANT technique. *Rev Bras Ortop.* 2017;52(4):383-389.
30. Lalonde D. Wide Awake Local Anaesthesia No Tourniquet Technique (WALANT). In *BMC proceedings.* 2015; 9(3): p. A81.

31. Kaiser, P.; Keller, M.; Dörler, J.; Schmidle, G. (2018): Wide-awake-Technik in der Handchirurgie anhand von Anwendungsbeispielen. In: Operative Orthopädie und Traumatologie. 2018; 30(3): S. 195–209.
32. Segal KR, Debasitis A, Koehler SM. Optimization of Carpal Tunnel Syndrome Using WALANT Method. 2022 Jul 3;11(13):3854.
33. Bodenmann PS. The Educational System of Switzerland. Education around the World. Office of Education (DHFV), Washington, D.C. 1980;36
34. Giersiepen K. & Spallek M. Carpal tunnel syndrome as an occupational disease. Deutsches Ärzteblatt International. 2011; 108(14): S.238.
35. Via GG, Esterle AR, Awan HM, Jain SA, Goyal KS. Comparison of local-only anesthesia versus sedation in patients undergoing staged bilateral carpal tunnel release: a randomized trial. Hand (N Y) 2020; 15:785–92.
36. Becker SJ, Makanji HS, Ring D. Expected and actual improvement of symptoms with carpal tunnel release. J Hand Surg Am. 2012; 37(7): 1324-1329.
37. Far-Riera AM, Pérez-Uribarri C, Sánchez Jiménez M, Esteras Serrano MJ, Rapariz González JM, Ruiz Hernández IM. Postoperative study on the application of a WALANT circuit for surgery of tunnel carpal syndrom and trigger finger. Rev Esp Cir Ortop Traumatol (Engl Ed). 2019; 63(6):400-407.
38. Ki Lee S, Gul Kim S, Sik Choy W. A randomized controlled trial of minor hand surgeries comparing wide awake local anesthesia no tourniquet and local anesthesia with tourniquet. Orthop Traumatol Surg Res. 2020; 106(8):1645-1651.
39. Saleh E., Saleh J., Govshievich A., Ferland-Caron G., Lin JC, Tremblay DM. Comparing Minor Hand Procedures Performed with or without the Use of a Tourniquet: A Randomized Controlled Trial. Plast reconstr surg glob offen. 2021; 9(4): e3513.
40. Aultman H., Roth C.A., Curran J., Angeles J., Mass D., Wolf J.M., Mica M.C. Prospective Evaluation of Surgical and Anesthetic Technique of Carpal Tunnel Release in an Orthopedic Practice. J. Hand Surg. 2021; 46: E61–E69.
41. Okamura A, Moraes VY, Fernandes M, Raduan-Neto J, Belloti JC. WALANT versus intravenous regional anesthesia for carpal tunnel syndrome: a randomized clinical trial. Sao Paulo Med J. 2021; 139(6):576-578.
42. Farzam R., Deilami M., Jalili S., Kamali K. Comparison of anesthesia results between Wide awake local anesthesia no tourniquet (WALANT) and forearm trouniquet Bier Block in hand surgeries: a randomized clinical trial. Arch Bone Jt Surg. 2021; 9(1):116-121.
43. Ayhan E, Akaslan F. Patient`s perspective on carpal tunnel release with WALANT or intravenous regional anesthesia. Plast Reconstr Surg. 2020; 145(5):1197-1203.
44. Farkash U, Herman A, Kalimian T, Segal O, Cohen A, Laish-Farkash A. Keeping the Finger on the Pulse: Cardiac Arrhythmias in Hand Surgery Using Local Anesthesia with Adrenaline. Plast Reconstr Surg. 2020 Jul;146(1):54e-60e.

45. 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 Sep;30(5):1061-7.
46. Thompson Orfield N.J., Badger A.E., Tegge A.N., Davoodi M., Perez M.A., Apel P.J. Modeled wide-awake, local-anesthesia, no-tourniquet surgical procedures do not impair driving fitness: an experimental on-road noninferiority study. *J. Bone Jt. Surg.* 2020; 102: 1616–1622.
47. Sasor SE, Cook JA, Duquette SP, et al. Tourniquet use in wide-awake carpal tunnel release. *Hand (N Y).* 2020;15(1):59-63.
48. Dillon JP, Laing A, Hussain M, Macey A. Improved tolerability of open carpal tunnel release under local anaesthetic: a patient satisfaction survey. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2008.
49. Sraj S. Carpal Tunnel Release With Wide Awake Local Anesthesia and No Tourniquet: With Versus Without Epinephrine. *Hand (N Y).* 2021 Sep;16(5):592-594.
50. Shulman BS, Rettig M, Yang SS, Sapienza A, Bosco J, Paksima N. Tourniquet Use for Short Hand Surgery Procedures Done Under Local Anesthesia Without Epinephrine. *J Hand Surg Am.* 2020 Jun;45(6):554.e1-554.e6.
51. 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 (NY).* 2007; 2(4):173-8.
52. Alter TH, Warrender WJ, Liss FE, Ilyas AM. A Cost Analysis of Carpal tunnel Release Surgery Performed Wide Awake versus under Sedation. *Plast Reconstr Surg.* 2018; 142(6): 1532-1538.
53. Statistisches Bundesamt. (2023). Mitten im demografischen Wandel. Zitiert nach [de.statista.com](https://www.de.statista.com). <https://www.de.statista.com/DE/Themen/Querschnitt/Demografischer-Wandel/demografie-mitten-im-wandel.html>.
54. Canet J, Raeder J, Rasmussen LS, Enlund M, Kuipers HM, Hanning CD, Jolles J, Korttila K, Siersma VD, Dodds C, Abildstrom H, Sneyd JR, Vila P, Johnson T, Muñoz Corsini L, Silverstein JH, Nielsen IK, Moller JT; ISPOCD2-Ermittler. Cognitive dysfunction after minor surgery in the elderly. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2003; 47(10):1204-10.
55. Cao X, White PF, Ma H. Perioperative care of elderly surgical outpatients. *Drugs Aging* 2017; 34:673–89.
56. White PF, White LM, Monk T, Jakobsson J, Raeder J, Mulroy MF, Bertini L, Torri G, Solca M, Pittoni G, Bettelli G. Perioperative care for the older outpatient undergoing ambulatory surgery. *Anesth Analg.* 2012;114(6):1190-215.
57. Baumgartner RN, Koehler KM, Gallagher D, et al. Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. *Am J Epidemiol.* 1998; 147(8):755-763.
58. Santilli V, Bernetti A, Mangone M, Paoloni M. Clinical definition of sarcopenia. *Clin Cases Miner Bone Metab.* 2014; 11(3):177-180.

59. Ryall JG, Schertzer JD, Lynch GS. Cellular and molecular mechanisms underlying age-related skeletal muscle wasting and weakness. *Biogerontology*. 2008; 9(4):213-228.
60. Snijders T, Verdijk LB, Smeets JS, et al. The skeletal muscle satellite cell response to a single bout of resistance-type exercise is delayed with aging in men. *Age (Dordr)*. 2014; 36(4):9699.
61. Groutzet P, Guinand R. Maintaining anticoagulant treatment in hand surgery – a review of 63 procedures. *Hand Surg Rehabil* 2017; 36(6):428.
62. Zausinger, S (2021). Besonderheiten im Umgang mit älteren Patienten in der Neurochirurgie. In: Uhl, E., Schöller, K. (eds) *Neurochirurgie bei älteren Patienten*. (S. 41- 51). Springer, Berlin, Heidelberg.
63. Rozanski M, Neuhaus V, Thornton E, Becker SJE, Rathmell JP, Ring D. Symptoms during or shortly after isolated carpal tunnel release and problems within 24 hours after surgery. *J Hand Microsurg* 2015;7:30–5.
64. Dahlberg K, Jaensson M, Nilsson U, Eriksson M, Odencrants S. Holding it together-patients' perspectives on postoperative recovery when using an eased follow-up: qualitative study. *JMIR Mhealth Uhealth* 2018;6:e10387.
65. Leblanc MR, Lalonde DH, Thoma A, Bell M, Wells N, Allen M, Chang P, McKee D, Lalonde J. Is main operating room sterility really necessary in carpal tunnel surgery? A multicentre prospective study of minor procedure room field sterility surgery. *Hand (N Y)*. 2011;6(1):60-3.
66. Avoricani A, Dar QA, Levy KH, Kurtzman JS, Koehler SM. WALANT Hand an Upper Extremity Procedures Performed With Minor Field Sterility Are Associated With Low Infection Rates. *Plast Surg (Eiche)*. 2022;30(2):122-129.
67. Berg K, Arestedt K, Kjellgren K. Postoperative recovery from the perspective of day surgery patients: a phenomenographic study. *Int J Nurs Stud* 2013;50:1630–8.
68. Ali A, Lindstrand A, Sunberg M, Flivik G. Perioperative anxiety and depression correlated with dissatisfaction after total knee arthroplasty: a postoperative longitudinal cohort study of 186 patients, with 4-years follow-up. *J Arthroplasty* 2017;32:767–70.
69. Hincapié MA, Gallego JC, Gempeler A, Piñeros JA, Nasner D, Escobar MF. Implementation and Usefulness of Telemedicine During the Covid-19 Pandemic: A Scoping Review. *J Prim Care Community Health*. 2020;11:2150132720980612.
70. Webster P. Virtual health care in the era of COVID-19. *Lanzette*. 2020 11;395(10231):1180-1181.

Abbildungsverzeichnis

- Abb. 1** (S. 7) Anatomischer Aufbau des Karpalkanals
- Abb. 2** (S. 8) Aufzweigung des Nervus medianus hinter dem Karpalkanal
- Abb. 3** (S. 20) Offene Karpaltunnelspaltung am linken Handgelenk (intraoperative Fotodokumentation)
- Abb. 4** (S. 21) Zusammensetzung der verwendeten WALANT-Anästhesielösung
- Abb. 5** (S. 22) Injektion der WALANT-Lokalanästhesielösung (intraoperative Fotodokumentation)
- Abb. 6** (S. 22) Mit Lokalanästhetikum infiltrierte Operationsareal (intraoperative Fotodokumentation)
- Abb. 7** (S. 24) Darstellung der Studiengruppen und Subgruppen
- Abb. 8.** (S. 27) Verteilung des eingeschlossenen Studienkollektives auf die jeweiligen Subgruppen
- Abb. 9** (S. 30) Patientenzufriedenheit mit dem jeweiligen anästhesiologischen Verfahren – in dieser Abbildung wurden der Mittelwerte (\bar{x}), die Standardabweichungen sowie der Median und der Interquartilsabstand angegeben
- Abb. 10** (S. 30) Anzahl (n) der jeweils vergebenen Schulnoten für die Zufriedenheit mit der WALANT- und IVRA-Methode
- Abb. 11** (S. 32) Postoperatives Schmerzempfinden nach den jeweiligen anästhesiologischen Verfahren – in dieser Abbildung wurde die Mittelwerte (\bar{x}) und die Standardabweichungen angegeben (Mod. n. Lech und Mitarbeiter 2021)
- Abb. 12** (S. 32) Anzahl (n) der jeweils vergebenen Schulnoten für das postoperative Schmerzempfinden nach dem jeweiligen Anästhesieverfahren
- Abb. 13** (S. 33) Vergleich der Patientenzufriedenheit mit dem Tourniquet zwischen Frauen und Männern – in dieser Abbildung wurden der Mittelwerte (\bar{x}), die Standardabweichungen sowie der Median und der Interquartilsabstand angegeben
- Abb. 14** (S. 34) Anzahl und Ursache der außerplanmäßigen postoperativen Vorstellungen nach WALANT und IVRA – in dieser Abbildung wurden die Patientenzahl sowie der prozentuale Anteil angegeben
- Abb. 15** (S. 35) Patientenzufriedenheit mit dem jeweiligen postoperativen Verlauf nach der WALANT-Methode – in dieser Abbildung wurden der Mittelwerte (\bar{x}), die Standardabweichungen sowie der Median und der Interquartilsabstand angegeben

- Abb. 16** (S. 36) Anzahl der jeweils vergebenen Schulnoten für die Zufriedenheit mit dem jeweiligen postoperativen Verlauf
- Abb. 17** (S. 37) Anzahl der jeweils vergebenen Schulnoten für die Zufriedenheit mit dem jeweiligen postoperativen Verlauf hinsichtlich der Geschlechter
- Abb. 18** (S. 38) Postoperatives Schmerzempfinden nach dem jeweiligen postoperativen Verlauf – in dieser Abbildung wurden der Mittelwerte (\bar{x}), die Standardabweichungen sowie der Median und der Interquartilsabstand angegeben
- Abb. 19** (S. 38) Anzahl der jeweils vergebenen Schulnoten für das postoperative Schmerzempfinden nach dem jeweiligen postoperativen Verlauf
- Abb. 20** (S. 39) Anzahl der jeweils vergebenen Schulnoten für das postoperative Schmerzempfinden nach dem jeweiligen postoperativen Verlauf hinsichtlich der Geschlechter
- Abb. 21** (S. 40) Anzahl der außerplanmäßigen postoperativen Vorstellungen nach dem jeweiligen postoperativen Verlauf – in dieser Abbildung wurden die Patientenzahl und der prozentuale Anteil angegeben
- Abb. 22** (S. 41) Patientenzufriedenheit der Senioren mit dem jeweiligen anästhesiologischen Verfahren – in dieser Abbildung wurden die Mittelwerte und die Standardabweichungen angegeben
- Abb. 23** (S. 42) Anzahl der von den Senioren jeweils vergebenen Schulnoten für das postoperative Schmerzempfinden nach WALANT oder IVRA
- Abb. 24** (S. 43) Patientenzufriedenheit der Senioren mit den Walk-in-walk-out- und Postoperatives-Monitoring-Verläufen (Darstellung der Mittelwerte und Standardabweichungen, auch im Geschlechtervergleich)
- Abb. 25** (S.44) Postoperatives Schmerzempfinden der Senioren – in dieser Abbildung wurden die Mittelwerte und Standardabweichungen angegeben
- Abb. 26** (S. 65) Algorithmus

Tabellenverzeichnis

- Tab. 1** (S. 26) Angepasstes Schweizer Schulnotensystem für die Auswertung der Fragebögen (Mod. n. Lech und Mitarbeiter 2021)
- Tab. 2** (S. 28) Vergleich der demografischen Daten zwischen der WALANT- und IVRA- Gruppe (Mod. n. Lech und Mitarbeiter 2021)
- Tab. 3** (S. 29) Vergleich der demografischen Daten zwischen der Walk-in-walk-out- und Postoperative-Monitoring-WALANT-Gruppe (Mod. n. Lech und Mitarbeiter 2022)
- Tab. 4** (S. 31) Patientenzufriedenheit mit dem anästhesiologischen Verfahren (Mod. n. Lech und Mitarbeiter 2021)
- Tab. 5** (S. 33) Postoperative Schmerzempfindung der Frauen und Männer im Vergleich
- Tab. 6** (S. 37) Vergleich der Zufriedenheit mit dem jeweiligen postoperativen Verfahren zwischen Frauen und Männer
- Tab. 7** (S. 39) Vergleich des postoperativen Schmerzempfindens nach dem jeweiligen postoperativen Verfahren zwischen Frauen und Männern

Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
ca.	Circa
CRPS	Complex regional pain syndrom
CTS	Carpal tunnel syndrom
Dr.	Doktor
e.g.	exempli gratia
FMH	Foederatio Medicorum Helveticorum
Ggf.	Gegebenenfalls
IBM	International buisness machine
IQR	Interquartilsabstand
IVRA	Intravenöse Regionalanästhesie
KG	Körpergewicht
Kg	Kilogramm
KTS	Karpaltunnelsyndrom
M	Mittelwert
Md	Median
Max	Maximum
ml	Milliliter
Min	Minimum
Mg	Milligramm
mmHG	Millimeter Quecksilbersäule
Mod. n.	Modifiziert nach
n	Nummer
ÖV	Öffentliche Verkehrsmittel
p	p Wert
PD	Privatdozent
PKW	Personenkraftwagen
PONV	Postoperative nausea and vomiting
S.	Seite
SD	Standardabweichung
s.o.	Siehe oben
SOP	Standard operating procedures
SPSS	Statistical package for the social sciences
Tab.	Tabelle
v.s.	Versus
WALANT	Wide-awake local anaesthesia with no tourniquet
z.B.	Zum Beispiel

Patientenfragebogen

I. Allgemeine Fragen:

Geschlecht: Weiblich ; Männlich ; Divers

Alter: _____ Jahre

OP-Zentrum: Kantonsspital Münsterlingen ; Kantonsspital Frauenfeld

Art & Weise des Heimweges:

Sie wurden abgeholt ; Alleine mit dem Auto ; Alleine mit ÖMV

II. Fragen zur präoperativen Vorbereitung:

Bitte vergeben Sie eine Note von 1-6 oder antworten Sie mit „Ja“ oder „Nein“

	6 sehr Zufrieden	5	4	3	2	1 sehr un- zufrieden
Wie zufrieden waren Sie mit der Planung und Vorbereitung der Operation?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hätten Sie sich mehr Zeit für die Vorbereitung zur Operation gewünscht?	Ja <input type="checkbox"/>			Nein <input type="checkbox"/>		
Hätten Sie sich vor der Operation mehr Zeit für Gespräche mit Ihrem Operateur gewünscht?	Ja <input type="checkbox"/>			Nein <input type="checkbox"/>		

III. Fragen zum Operationstag:

Bitte vergeben Sie eine Note von 1-6 oder antworten Sie mit „Ja“ oder „Nein“

	6 sehr zufrieden	5	4	3	2	1 sehr un- zufrieden
Wie zufrieden waren Sie mit der Operation im Allgemeinen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wie zufrieden waren Sie mit der Operationsdauer?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wie zufrieden waren Sie mit der Betreuung im Operationssaal?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wie zufrieden waren Sie mit der Lagerung auf dem Operationstisch?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wie zufrieden waren Sie mit der Betäubung/Anästhesieart?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wie zufrieden waren sie mit der Verabreichung (Injektion) der Betäubung?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wie haben Sie die Blutsperre (Tourniquet) empfunden, falls vorhanden?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hatten Sie während der Operation Schmerzen?	Ja <input type="checkbox"/>			Nein <input type="checkbox"/>		
Wie stark haben Sie diese Schmerzen empfunden?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hatten Sie während der Operation Beschwerden?	Ja <input type="checkbox"/>			Nein <input type="checkbox"/>		
Welche intraoperativen Beschwerden traten auf? (freier Text)						

	6 sehr zufrieden	5	4	3	2	1 sehr un- zufrieden
Wie zufrieden waren Sie mit der postoperativen Betreuung?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wie zufrieden waren Sie mit der Aufenthaltsdauer bis zur Entlassung?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Traten bis zur Entlassung postoperative Beschwerden auf?	Ja <input type="checkbox"/>			Nein <input type="checkbox"/>		
Welche Beschwerden traten auf? (freier Text)						
Konnten diese Beschwerden bis zur Entlassung behoben werden?	Ja <input type="checkbox"/>			Nein <input type="checkbox"/>		
Hatten Sie am Tag der Operation Fragen?	Ja <input type="checkbox"/>			Nein <input type="checkbox"/>		
Konnten diese Fragen bis zur Entlassung zufriedenstellend beantwortet werden?	Ja <input type="checkbox"/>			Nein <input type="checkbox"/>		

IV. Fragen zum postoperativen Verlauf nach der Entlassung aus dem Krankenhaus:

Bitte vergeben Sie eine Note von 1-6 oder antworten Sie mit „Ja“ oder „Nein“

	6 sehr zufrieden	5	4	3	2	1 sehr un- zufrieden
Wie zufrieden waren Sie mit dem Verlauf nach der Entlassung?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hatten Sie der Entlassung Schmerzen?	Ja <input type="checkbox"/>			Nein <input type="checkbox"/>		
Wie stark waren diese Schmerzen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hatten Sie ausreichend Schmerzmittel für Zuhause erhalten?	Ja <input type="checkbox"/>			Nein <input type="checkbox"/>		
Traten nach der Entlassung Beschwerden auf?	Ja <input type="checkbox"/>			Nein <input type="checkbox"/>		
Welche Beschwerden traten auf? (freier Text)						
Haben sie aufgrund der Beschwerden einen Arzt aufgesucht?	Ja <input type="checkbox"/>			Nein <input type="checkbox"/>		
Haben Sie sich aufgrund der Beschwerden in der Notaufnahme des Krankenhauses vorgestellt?	Ja <input type="checkbox"/>			Nein <input type="checkbox"/>		
Hätten Sie sich eine längere Überwachung / Nachbehandlung im Krankenhaus gewünscht?	Ja <input type="checkbox"/>			Nein <input type="checkbox"/>		

Was müsste in Ihren Augen verbessert werden? (freier Text)

Wir bedanken uns ganz herzlich für das Ausfüllen dieses Fragebogens.

INFORMATION UND EINWILLIGUNGSERKLÄRUNG ZUM DATENSCHUTZ

Bei dieser Studie werden die Vorschriften über die ärztliche Schweigepflicht und den Datenschutz eingehalten. Es werden persönliche Daten und Befunde über Sie erhoben, gespeichert und verschlüsselt (pseudonymisiert), d.h. weder Ihr Name noch Ihre Initialen oder das exakte Geburtsdatum erscheinen im Verschlüsselungscode. Die Auswertung dieser studienbezogenen Daten erfolgt ebenso in pseudonymisierter Form. Im Falle des Widerrufs Ihrer Einwilligung werden die pseudonymisierten gespeicherten Daten in irreversibel anonymisierter Form weiterverwendet.

Der Zugang zu den Originaldaten und zum Verschlüsselungscode ist auf folgende Personen beschränkt: L. Lech, PD Dr. T. Holzbach. Die Unterlagen werden in der Chirurgischen Klinik in einem separaten, abgeschlossenen Schrank für die Studiendauer aufbewahrt. Anschließend werden die Daten entsprechend der aktuellen Gesetzgebung in unserem Klinikarchiv aufbewahrt.

Eine Entschlüsselung erfolgt lediglich in Fällen, in denen es Ihre eigene Sicherheit erfordert („medizinische Gründe“) oder falls es zu Änderungen in der wissenschaftlichen Fragestellung kommt („wissenschaftliche Gründe“). Im Falle von Veröffentlichungen der Studienergebnisse bleibt die Vertraulichkeit der persönlichen Daten gewährleistet.

Dies setzt vor Teilnahme an der Studie folgende freiwillige Einwilligung voraus:

1. Ich erkläre mich damit einverstanden, dass im Rahmen dieser Studie erhobene Daten / Krankheitsdaten auf Fragebögen und elektronischen Datenträgern aufgezeichnet und in pseudonymisierter Form gespeichert werden.
2. Ich erkläre mich damit einverstanden, dass autorisierte und zur Verschwiegenheit verpflichtete Personen (sogenannte Monitore) in meine beim Prüfarzt vorhandenen personenbezogenen Daten, insbesondere meine Gesundheitsdaten, Einsicht nehmen, soweit dies für die Überprüfung der ordnungsgemäßen Durchführung der Studie notwendig ist. Für diese Maßnahme entbinde ich den Prüfarzt von der ärztlichen Schweigepflicht.
3. Nach Beendigung der Studienteilnahme meinerseits stimme ich einer pseudonymisierten Auswertung meiner bis dahin erhobenen Daten zu.

(Ort, Datum)

(Name d. Patienten)

(Unterschrift d. Patient)



Contents lists available at ScienceDirect

Journal of Hand Surgery Global Online

journal homepage: www.JHSGO.org

Original Research

Open Carpal Tunnel Release Under WALANT – Suitable for All Ages?

Laura Lech, MD,* Sebastian Leitsch, MD,† Christian Krug, MD,† Mario Bonaccio, MD,†
 Elisabeth Haas, MD,‡ Thomas Holzbach, MD, PhD†

* Department of General, Visceral, Transplantation, Vascular and Paediatric Surgery, University Hospital Wuerzburg, Wuerzburg, Germany

† Department of Hand and Plastic Surgery, Spital Thurgau, Frauenfeld, Switzerland

‡ Division of Hand-, Plastic and Aesthetic Surgery, Ludwig-Maximilians-Universität, Munich, Germany



ARTICLE INFO

Article history:

Received for publication November 23, 2020

Accepted in revised form February 10, 2021

Available online March 24, 2021

Key words:

WALANT

IVRA

Open carpal tunnel release

Patient satisfaction

Sarcopenia

Purpose: Wide-awake local anesthesia with no tourniquet (WALANT) as a walk-in procedure has become a standard technique in open carpal tunnel release (OCTR) and continues to replace the long-established intravenous regional anesthesia with a tourniquet (IVRA/"bier-block") in our clinic. The aim of this study was to compare patient satisfaction with either WALANT or IVRA/"bier-block" and define subgroups that are particularly suited for either of the two procedures. We hypothesized that older patients would prefer IVRA because of a shorter period of postoperative surveillance.

Methods: In this retrospective study we evaluated patient satisfaction with either WALANT or IVRA using an adjusted questionnaire on a standard Swiss grading system (from 1 = insufficient/very strong pain to 6 = excellent/no pain). Secondary outcomes included postoperative pain or satisfaction with the tourniquet and quality of postoperative care.

Results: For the 176 patients (WALANT, n = 109; IVRA, n = 67) included in the study, there was high patient satisfaction with both procedures (WALANT, 5.5/6; IVRA, 5.5/6). Patients aged 80 years and older had significantly less postoperative pain after WALANT (WALANT, 5.8/6 vs IVRA, 4.9/6).

Conclusions: Patients aged 80 years and older had significantly less postoperative pain after WALANT than that after IVRA. Here, sarcopenia may have contributed to the prolonged discomfort after tourniquet application. Immediate postoperative discharge after WALANT did not negatively affect older patients.

Clinical relevance: For OCTR, WALANT as a walk-in procedure is a safe and comfortable alternative to IVRA, which is commonly planned with short postoperative surveillance. Both anesthesia techniques are suitable for all ages and sexes but based on this study we recommend WALANT as a tourniquet-free operation in older patients.

Copyright © 2021, THE AUTHORS. Published by Elsevier Inc. on behalf of The American Society for Surgery of the Hand. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Carpal tunnel syndrome (CTS) is one of the most common diseases of the hand with increasing prevalence and incidence over recent years.¹ Women are more likely to have CTS than men, and the median age of patients has increased over time. Most patients who develop CTS are between 50 and 60 years of age.² Today, open carpal tunnel release (OCTR) is frequently performed sedation-free and without a tourniquet using the wide-awake local anesthesia with no tourniquet (WALANT)

technique. Several studies have shown less intraoperative pain using the WALANT technique compared with the anesthesia procedures that use a tourniquet.^{3–7} Further benefits of WALANT include intraoperative communication with the patient, the absence of postoperative nausea and vomiting, the opportunity to eat and drink before surgery, and the ability to provide one's own transportation to and from surgery in an ambulatory setting.^{4,8,9} Intraoperative testing of active movement is another advantage of WALANT, although it plays a greater role in procedures such as tendinous repairs, joint artholysis, and osteosynthesis. WALANT seems to be a comfortable, fast, and flexible anesthesia technique without a long period of postoperative monitoring. Thus, we hypothesized that WALANT is better suited to younger, working, and physically healthy patients.

Declaration of interests: No benefits in any form have been received or will be received related directly or indirectly to the subject of this article.

Corresponding author: Laura Lech, MD, Sanderstrasse 35, Wuerzburg 97070, Germany.

E-mail address: laura-lech@gmx.de (L. Lech).

<https://doi.org/10.1016/j.jhsg.2021.02.002>

2589-5141/Copyright © 2021, THE AUTHORS. Published by Elsevier Inc. on behalf of The American Society for Surgery of the Hand. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Material and Methods

Until 2018, most OCTRs in our clinic were performed under intravenous regional anesthesia with a tourniquet (IVRA/"bier-block"). In 2018, we progressively, but not exclusively, switched to the WALANT technique. OCTR under WALANT is planned as a walk-in procedure with immediate discharge out of the operating room. After IVRA, a short period of postoperative surveillance in our outpatient clinic is standard.

Patient selection

In our retrospective study, we included 400 patients over 18 years of age who underwent elective OCTR under either WALANT (n = 200) or IVRA (n = 200) between 2016 and 2019 in our 2 Swiss cantonal hospitals. We excluded OCTR with concomitant procedures, such as trigger finger release and OCTR performed under sedation. Surgeries were performed by a number of surgeons but in the same manner and under the supervision of a senior specialist in hand surgery. We performed standardized WALANT anesthesia using a 1% lidocaine-epinephrine mixture. The injection was performed the same way each time and as described in the literature.^{4,8} Our anesthesiologists also performed a standardized IVRA anesthesia using 0.75% prilocaine and with the tourniquet always placed on the upper arm. Patients who required sedation in addition to the IVRA or WALANT anesthesia were excluded. The anesthesia procedure to be performed was chosen on the basis of the time and place of the procedure. As of 2018, we primarily used the WALANT technique in one of the 2 hospitals because of newer facilities. We successively made the transfer toward WALANT in the other hospital.

Measurement/Instrument

A customized questionnaire was sent to 400 patients. The Swiss school grading system (Table 1) was used for assessment.¹⁰ Our primary outcome measure was patient satisfaction with the anesthesia procedure. The secondary outcome measures were satisfaction with OCTR, intra- and postoperative pain, perception of the injection, satisfaction with the tourniquet during the IVRA procedure, and quality of postoperative care. For postoperative satisfaction, we were particularly interested in whether there were differences between immediate discharge and postoperative surveillance. Patients were asked to state whether they contacted a doctor owing to a postoperative complaint. This study was approved by the clinic's review board. Informed consent following Health Insurance Portability and Accountability Act regulations was obtained from all patients.

Statistical analysis

All statistical analyses were performed using IBM SPSS Statistics version 24 software. Unpaired Student *t* tests were used to detect statistically significant differences between the WALANT and IVRA groups. Our primary null hypothesis was that there is no difference in patient satisfaction between WALANT and IVRA anesthesia for OCTR. To determine a sufficient sample size, we evaluated routinely performed follow-up inquiries to obtain a sigma concerning the primary outcome. A *P* value of equal to or less than 5% ($P \leq .05$) was considered significant.

The secondary null hypothesis of this study was that patient's age did not affect the satisfaction with WALANT. We matched different subgroups based on age to evaluate whether WALANT is equally suited to all ages.

Table 1

Explanation for the Swiss School Grading System Used in our Questionnaire

1	Insufficient; is not true at all; very strong pain
2	Deficient; rather does not apply; strong pain
3	Sufficient; is partly true; moderate pain
4	Satisfying; is more true; tolerable pain
5	Good; is true; less pain
6	Excellent; is fully true; no pain

Table 2

Patients' Demographics

Demographics	WALANT	IVRA
Overall patients (n)	109	67
Women, n (%)	66 (60.6%)	41 (61.2%)
Men, n (%)	43 (39.4%)	26 (38.8%)
Mean age (SD)	63.7 (15.3)	63.9 (16.2)
Patients ≤ 40 years (n)	7	6
Patients ≥ 65 years (n)	46	36
Patients ≥ 80 years (n)	17	13

Table 3

Patient Satisfaction with Anesthesia Procedure (Mean Grade, *P* Value)

Patient	WALANT (Mean Grade (SD))	IVRA (Mean Grade (SD))	<i>P</i> Value
Overall	5.5 (0.9)	5.5 (0.8)	.78
Women	5.5 (0.9)	5.5 (0.8)	.87
Men	5.4 (1.0)	5.5 (0.7)	.79
Patients ≥ 80 years	5.9 (0.2)	5.7 (0.6)	.38

Results

Of 400 questionnaires sent out to patients meeting the inclusion criteria (WALANT, n = 200; IVRA, n = 200), we could include 176 completed questionnaires (WALANT, n = 109; IVRA, n = 67) in our study. Because of the unequal number of subjects in the 2 groups, an ordinary 1:1 matching was not possible. However, sex, age, and co-morbidities were matchable across both study groups (Table 2). The mean age of patients was 63 years with half of the patients aged more than 65 years and 30 patients aged 80 years and older.

Both anesthesia procedures (WALANT and IVRA) were correlated with high overall satisfaction, and there was no significant difference between them (WALANT, 5.5/6 vs IVRA, 5.5/6; $P = .78$). The sex of the patient, when considered independently from age, had no significant effect on satisfaction (Table 3). Patients aged 80 years and older were equally satisfied with WALANT and IVRA (WALANT, 5.9/6 vs IVRA, 5.7/6; $P = .38$). OCTR was also correlated with high satisfaction regardless of anesthesia (overall score: WALANT, 5.4/6 vs IVRA, 5.5/6; $P = .26$, and patients aged ≥ 80 years: WALANT, 5.8 vs IVRA, 5.7; $P = .14$).

Both intraoperative (WALANT, 5.9/6 vs IVRA, 5.8/6; $P = .53$) and postoperative pain (WALANT, 5.1/6 vs IVRA, 5.3/6; $P = .19$) were perceived as very tolerable for both procedures. Patients aged 80 years and older reported significantly less postoperative pain after WALANT than that after IVRA, resulting in a higher score (WALANT, 5.8/6 vs IVRA, 4.9/6; $P = .05$) and thus rejecting our secondary null hypothesis (Fig.). Men complained of significantly higher postoperative pain, resulting in a lower score with WALANT (WALANT, 4.9/6 vs IVRA, 5.5/6; $P = .01$).

The injection of the anesthetic was perceived as tolerable for both techniques (overall score: WALANT, 5.0/6 vs IVRA, 5.3/6; $P = .11$, and patients aged ≥ 80 years: WALANT, 5.5/6 vs IVRA, 5.5/6; $P = .92$). During the IVRA procedure, the tourniquet was, in general,

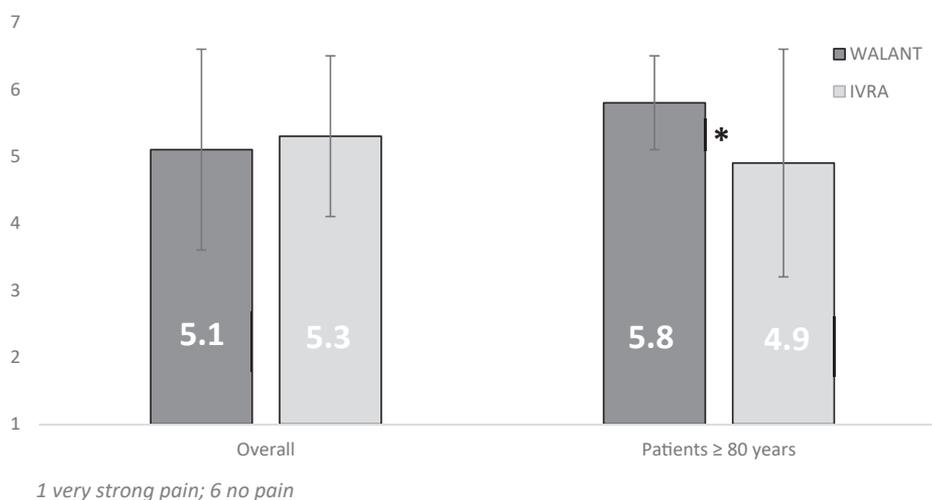


Figure. Postoperative pain (mean grade, * P value $\leq .05$). The figure describe the mean grade of postoperative pain after WALANT or IVRA anesthesia for all patients (overall) and for patients aged 80 years and older.

rated as passably tolerable (overall score, 5.0/6; patients aged ≥ 80 years, 4.7/6). The use of a tourniquet was perceived similarly regardless of sex and age (overall score: women, 4.7/6 vs men, 5.3/6; $P = .06$, and patients aged ≥ 80 years: women, 5.2/6 vs men, 4.0/6; $P = .28$).

After both modes of anesthesia, there was high satisfaction with the postoperative care (overall: WALANT, 5.3/6 vs IVRA, 5.2/6; $P = .53$, and patients aged ≥ 80 years: WALANT, 5.8/6 vs IVRA, 5.3/6; $P = .05$). After the WALANT procedure, there were significantly more unscheduled consultations due to postoperative complaints (WALANT, 13.8% [$n = 15$] vs IVRA, 4.5% [$n = 3$]; $P = .03$). The reasons for unscheduled consultations were postoperative pain (WALANT, $n = 8$; IVRA, $n = 3$) or unspecific questions regarding the postoperative course (WALANT, $n = 4$). After the WALANT procedure, only one patient visited a doctor because of minor bleeding. Among patients aged 80 years and older, one patient visited a doctor after WALANT and one after IVRA.

Discussion

The rising median age of patients with CTS was reflected in our data. Half of the patients in the study were over 65 years of age, with 30 of them being ≥ 80 years old. Because of the aging population, we hypothesized that the WALANT procedure without postoperative surveillance, as is standard in our WALANT regime, could negatively impact older patients and result in them preferring the IVRA procedure. However, the results of this study disproved our hypothesis. The patients aged 80 years and older were very satisfied with both methods (Table 3). After the WALANT technique, the older patients had significantly less postoperative pain than that after the IVRA procedure (Fig). In previous studies, WALANT was also associated with significantly lower intraoperative pain and discomfort than local anesthesia with a tourniquet.^{3,5,6,11} The patients in those studies blamed the tourniquet for their discomfort.

Sarcopenia is found in as many as 50% of those over 80 years of age.^{12,13} We did not assess the degree of sarcopenia in our patients, but we perceive a comparable distribution in our patient population. Therefore, we reasonably assume that sarcopenia may contribute to the tourniquet discomfort of these patients. The quality of aging muscle decreases not only with the loss of muscle mass but also with the infiltration of fat and connective tissue.¹⁴ These older muscles are more easily fatigued and associated with

high frailty. Furthermore, their recovery after injury or ischemia (eg, due to a tourniquet) is delayed and frequently incomplete.¹⁵ Recent studies could not find significant differences in intraoperative blood loss and complication rates with or without a tourniquet during anesthesia.^{5,16} Thus, we would rather recommend a tourniquet-free operation for elderly, frail patients. Contrary to our expectations, immediate discharge from the operating room did not negatively impact the older patients. They were very satisfied with the short length of stay in the hospital and the WALANT procedure in general.

Regarding overall satisfaction with OCTR, our data correlated with the outcomes of previous studies, which described OCTR as a safe procedure with low complication rates and high patient satisfaction.^{17–19} In contrast to other studies, our patients were equally satisfied with both anesthesia procedures, with and without a tourniquet (Table 3). Thus, the discomfort under a tourniquet mentioned in other studies could not be substantiated based on our data. Although women felt slightly more discomfort than men (women, 4.7/6; men, 5.3/6; $P = .06$), there was a high level of tourniquet acceptance among all patients. In the present study, patients also reported less to no intra- and postoperative pain under either technique. Whereas patients in the study conducted by Lied et al²⁰ reported the injection of anesthetic as the most uncomfortable part of the WALANT procedure, our patients tolerated the injections well. Pires Neto et al²¹ mentioned that most of those who can undergo dental treatment under local anesthesia can also have their hands operated on using sedation-free procedures.

However, it was striking that significantly more patients visited a doctor postoperatively with complaints after WALANT, especially because of postoperative pain or with questions. This could possibly be due to the immediate discharge from the operating room in our WALANT regime. During postoperative surveillance (eg, under IVRA), patients are visited by the surgeon at least once before being discharged. Thus, they have the possibility to ask questions and discuss complaints. A quick wound check before discharge probably contributes to the patient's well-being. For this reason, we think that WALANT may be less suitable for more anxious patients. These patients would certainly benefit from a postoperative surveillance as well as a postoperative handout with the most important information. Further research would help determine whether a short postoperative monitoring period after WALANT reduces emergency consultations and is associated with a

higher patient satisfaction than that of our current walk-in and walk-out concept for OCTR under WALANT.

Several limitations must be considered in the present study. First, it is not a comparative prospective study but a retrospective, observational, single-center study that was performed at 2 cantonal hospitals. In addition to this, we have to notice the low response rate of 44% (176 of 400 questionnaires). The response rate in the WALANT group was higher than that in the IVRA group (WALANT, n = 109 vs IVRA, n = 67). Most of the interventions under IVRA were conducted before 2018. Thus, the time between OCTR and subsequent survey was longer than that in the WALANT group where we sent out the questionnaires as a follow-up in a more timely fashion. This could explain the lower feedback from the IVRA group, as many of them were not able to remember every detail and therefore did not answer all the questions; hence more questionnaires had to be excluded because of noncompletion. Nevertheless, we feel that the questions were simple enough to be answered a few weeks, or even months, after the operation. This presumption is supported by the quality of the completed questionnaires in both groups, which was similar. Again, the power of the statistical analysis is sufficient to support our findings.

In addition, most of the data collected in the study were of a subjective nature. Commonly, patients experience satisfaction, pain, or discomfort differently. As with every follow-up interrogation, there is either a bias toward very satisfied or very unsatisfied patients. Also, patients sometimes confuse whether they were satisfied with the result of the operation or with the type of anesthesia. We tried to reduce this uncertainty by asking specific and simple questions and applying the standard Swiss grading system (from 1 = insufficient/very strong pain to 6 = excellent/no pain) for simplicity. In our study, we could demonstrate that OCTR under WALANT is suitable for all age groups. Patients aged 80 years and older were even happier with WALANT anesthesia and reported significantly less postoperative pain when compared with IVRA/“bier-block.” Since sarcopenia may contribute to prolonged discomfort after tourniquet application, we would recommend WALANT in older patients.

References

- Burton CL, Chen Y, Chesterton LS, van der Windt DA. Trends in the prevalence, incidence and surgical management of carpal tunnel syndrome between 1993 and 2013: an observational analysis of UK primary care records. *BMJ Open*. 2018;8(6):e020166.
- Newington L, Brooks C, Warwick D, Adams J, Walker-Bone K. Return to work after carpal tunnel release surgery: a qualitative interview study. *BMC Musculoskelet Disord*. 2019;20(1):242. <https://doi.org/10.1186/s12891-019-2638-5>.
- Iqbal HJ, Doorgakant A, Rehmatullah NNT, Ramavath AL, Pidikiti P, Lipscombe S. Pain and outcomes of carpal tunnel release under local anaesthetic with or without a tourniquet: a randomized controlled trial. *J Hand Surg Eur Vol*. 2018;43(8):808–812.
- Kaiser P, Keller M, Dörler J, Schmidle G. Wide-awake-Technik in der Handchirurgie anhand von Anwendungsbeispielen. *Oper Orthop Traumatol*. 2018;30(3):195–209.
- Sasor SE, Cook JA, Duquette SP, et al. Tourniquet use in wide-awake carpal tunnel release. *Hand (N Y)*. 2020;15(1):59–63. <https://doi.org/10.1177/1558944718787853>.
- Maury AC, Roy WS. A prospective, randomized, controlled trial of forearm versus upper arm tourniquet tolerance. *J Hand Surg Br*. 2002;27(4):359–360.
- Baguneid MS, Sochart DH, Dunlop D, Kenny NW. Carpal tunnel decompression under local anaesthetic and tourniquet control. *J Hand Surg Br*. 1997;22(3):322–324.
- Lalonde DH. Latest advances in wide awake hand surgery. *Hand Clin*. 2019;35(1):1–6.
- Codding JL, Bhat SB, Ilyas AM. An economic analysis of MAC versus WALANT: a trigger finger release surgery case study. *Hand (N Y)*. 2017;12(4):348–351.
- Bodenmann PS. The Educational System of Switzerland. Education around the World. *Office of Education (DHFV), Washington, D.C*. 1980;36
- Gunasagar 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.
- Baumgartner RN, Koehler KM, Gallagher D, et al. Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. *Am J Epidemiol*. 1998;147(8):755–763.
- Santilli V, Bernetti A, Mangone M, Paoloni M. Clinical definition of sarcopenia. *Clin Cases Miner Bone Metab*. 2014;11(3):177–180.
- Ryall JG, Schertzer JD, Lynch GS. Cellular and molecular mechanisms underlying age-related skeletal muscle wasting and weakness. *Biogerontology*. 2008;9(4):213–228.
- Snijders T, Verdijk LB, Smeets JS, et al. The skeletal muscle satellite cell response to a single bout of resistance-type exercise is delayed with aging in men. *Age (Dordr)*. 2014;36(4):9699. <https://doi.org/10.1007/s11357-014-9699-z>.
- Bidwai AS, Benjamin-Laing HE, Shaw DA, Iqbal S, Jones WA, Brown DJ. Patient satisfaction with tourniquet application and local anaesthesia infiltration in carpal tunnel decompression and the relationship with overall satisfaction. *J Plast Surg Hand Surg*. 2013;47(6):481–483.
- Via GG, Esterle AR, Awan HM, Jain SA, Goyal KS. Comparison of local-only anesthesia versus sedation in patients undergoing staged bilateral carpal tunnel release: a randomized trial. *Hand (N Y)*. 2020;15(6):785–792.
- Becker SJ, Makanji HS, Ring D. Expected and actual improvement of symptoms with carpal tunnel release. *J Hand Surg Am*. 2012;37(7):1324–1329.e5.
- Benson LS, Bare AA, Nagle DJ, Harder VS, Williams CS, Visotsky JL. Complications of endoscopic and open carpal tunnel release. *Arthroscopy*. 2006;22(9):919–924.e2.
- Lied L, Borchgrevink GE, Finsen V. Wide awake hand surgery. *J Hand Surg Asian Pac Vol*. 2017;22(3):292–296.
- 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):383–389.



Available online at

ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France

EM|consulte
www.em-consulte.com



Original article

Is there a need for postoperative monitoring after open carpal tunnel release under WALANT?



Est-il nécessaire d'effectuer une surveillance postopératoire après une libération à ciel ouvert du nerf médian au canal carpien sous WALANT?

L. Lech^{a,c,*}, R. Loucas^a, S. Leitsch^a, A. Vater^e, J.M. Mayer^d, R. Giunta^b, T. Holzbach^a

^a Department of Hand and Plastic Surgery, Thurgau Hospital Group, Pfaffenholzstraße 4, 8500 Frauenfeld, Switzerland

^b Division of Hand-, Plastic and Aesthetic Surgery, University Hospital LMU Munich: Marchioninistraße 15, 81377 Munich, Germany

^c Department of General, Visceral, Transplantation, Vascular and Paediatric Surgery, University Hospital Würzburg, Oberdürrbacherstraße 6, 97080 Würzburg, Germany

^d Department of Plastic and Hand Surgery, Inselspital, University Hospital Bern, Freiburgstrasse, 3010 Bern, Switzerland

^e Department of Trauma, Hand, Plastic and Reconstructive Surgery, University Hospital Würzburg, Oberdürrbacherstraße 6, 97080 Würzburg, Germany

ARTICLE INFO

Article history:

Received 1st June 2022

Received in revised form 27 June 2022

Accepted 8 July 2022

Available online 16 July 2022

Keywords:

WALANT

Open carpal tunnel release

Postoperative monitoring

Unscheduled postoperative consultations

Outpatient surgery

ABSTRACT

Open carpal tunnel release (OCTR) under wide-awake local anesthesia with no tourniquet (WALANT) is a common outpatient procedure in hand surgery worldwide. In our clinic, WALANT has replaced intravenous regional anesthesia with a tourniquet (IVRA, or 'Bier block') as standard practice in OCTR. We therefore wondered what the optimal postoperative setting after OCTR under WALANT is. In this study, we compared patient satisfaction in two postoperative settings: immediate discharge (ID) after the operation, or short postoperative monitoring (PM) period in the outpatient clinic. Our hypothesis was that older patients would prefer a brief postoperative surveillance. We retrospectively analyzed patient satisfaction with the two settings using an adjusted questionnaire based on the standard Swiss grading system. We also assessed postoperative pain, satisfaction with the perioperative preparations and the reasons for unscheduled postoperative consultations, as secondary outcomes. One hundred and nine patients (ID, n = 63; PM, n = 46) were included in this single-center retrospective observational study. Patients were highly satisfied with both postoperative settings (Mean: ID 5.1/6; PM 5.5/6; p = 0.07). Even patients aged ≥ 80 years reported extremely high satisfaction with both settings (ID 5.6/6; PM 6.0/6; p = 0.08). Fifteen patients (ID, n = 11 [17.5%]; PM, n = 4 [8.7%], p = 0.72) unexpectedly consulted a doctor after surgery. OCTR under WALANT as an outpatient procedure with immediate discharge was associated with high patient satisfaction. However, detailed postoperative monitoring could contribute to the patient's well-being and education on how to cope with the postoperative course, and help with any questions.

© 2022 SFCM. Published by Elsevier Masson SAS. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

* Corresponding author.

E-mail addresses: lech_l@ukw.de (L. Lech), rafael.loucas@stgag.ch (R. Loucas), sebastian.leitsch@stgag.ch (S. Leitsch), Vater_A@ukw.de (A. Vater), julumay@gmail.com (J.M. Mayer), Riccardo.Giunta@med.uni-muenchen.de (R. Giunta), thomas.holzbach@stgag.ch (T. Holzbach).

<https://doi.org/10.1016/j.hansur.2022.07.001>

2468–1229/© 2022 SFCM. Published by Elsevier Masson SAS. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

R É S U M É

Mots-clés :

WALANT

Libération ouverte du nerf médian au canal carpien

Surveillance postopératoire

Consultations postopératoires non

programmées

Chirurgie ambulatoire

La libération à ciel ouvert du nerf médian au canal carpien sous anesthésie locale sans garrot ("wide-awake local anesthesia with no tourniquet", WALANT) est une technique ambulatoire courante en chirurgie de la main. Dans notre clinique, la WALANT a remplacé l'anesthésie régionale intraveineuse par un garrot (IVRA/'Bier-block') comme anesthésie standard pour la libération à ciel ouvert du nerf médian. Nous nous sommes donc demandé quel serait le cadre postopératoire optimal après une libération à ciel ouvert du nerf médian au canal carpien sous WALANT. Dans cette étude, nous avons comparé la satisfaction de nos patients dans deux contextes postopératoires différents, soit une sortie immédiate après l'opération (ID), soit une courte période de surveillance postopératoire (PM). Nous avons émis l'hypothèse que les patients plus âgés préféreraient une brève surveillance postopératoire. Nous avons analysé rétrospectivement la satisfaction des patients concernant les deux contextes postopératoires à l'aide d'un questionnaire adapté basé sur le système de notation suisse standard. Nos objectifs secondaires étaient la douleur postopératoire, la satisfaction avec les préparations périopératoires et l'analyse des causes de consultation postopératoire non programmée. Cent-neuf patients (ID, n = 63; PM, n = 46) ont été inclus dans cette étude observationnelle monocentrique rétrospective. Les patients étaient satisfaits avec les deux parcours postopératoires (valeur moyenne : ID 5.1/6; PM 5.5/6; p = 0.07). Même parmi les patients âgés de 80 ans et plus, la satisfaction à l'égard des deux paramètres était extrêmement élevée (ID 5,6/6; PM 6,0/6; p = 0,08). Quinze patients (ID, n = 11 [17,5%]; PM, n = 4 [8,7%], p = 0,72) ont consulté un médecin de manière inattendue après l'opération. La libération à ciel ouvert du nerf médian au canal carpien sous WALANT en tant que technique ambulatoire avec sortie immédiate est associée à une grande satisfaction du patient. Cependant, une surveillance postopératoire détaillée pourrait contribuer au bien-être du patient et à son éducation sur la façon de faire face au déroulement postopératoire et aux questions.

© 2022 SFCM. Publié par Elsevier Masson SAS. Cet article est publié en Open Access sous licence CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introduction

Open carpal tunnel release (OCTR) is one of the most common outpatient procedures in hand surgery. Nowadays, it is frequently performed under WALANT (wide-awake local anesthesia with no tourniquet). This local anesthesia technique is associated not only with high patient satisfaction but also with low complication rates, less postoperative pain and absence of postoperative nausea and vomiting (PONV) [1–6]. Patients are even able to return home unaccompanied after their operation, as there is no impairment of consciousness or activity with WALANT [2–4].

Despite all these advantages over procedures under regional anesthesia, in many hospitals patients are monitored briefly in the outpatient clinic after OCTR under WALANT. We therefore wondered whether postoperative monitoring (PM) after OCTR under WALANT is medically necessary or merely desired by patients. We assumed that younger working patients would prefer the shortest possible hospital stay and thus immediate discharge (ID) after the operation. Furthermore, we assumed that older multimorbid patients would favor a brief postoperative monitoring period.

The present study analyzed patient satisfaction with two different postoperative outpatient settings after OCTR under WALANT: immediate discharge from the operating room (ID) vs. short postoperative monitoring in the outpatient clinic (PM). Also, taking account of the results from our previous study [5], we attempted to identify patients that would most likely benefit from postoperative monitoring.

Patients and methods

Since 2018 most OCTRs in our two Swiss cantonal hospitals have been performed under WALANT. Usually, we plan these operations as outpatient "walk-in walk-out" procedures. On the day of surgery, the patient comes directly to the operating area, where they change for the operation, and are subsequently discharged directly home from the operating room, without

postoperative monitoring if no complications occur. Due to renovation work at one of the hospitals, we had to reconfigure our outpatient surgery at this site between 2018 and 2019: as access to the outpatient operating rooms was then via the surgical day clinic, patients were also monitored there for a short interval postoperatively before discharge.

Patient selection

A single-center retrospective observational study included 200 patients over 18 years of age, who underwent elective OCTR under WALANT between 2018 and 2019 in one of our two hospitals. Patients who underwent OCTR with concomitant procedures such as trigger finger release were excluded. Preoperative preparations (explanatory talks, preoperative examinations) and perioperative protocol were the same for all patients and did not differ between the two sites. Patients were informed about potential postoperative complications at home and were all given the same discharge information; handouts with a discharge briefing were not used. Standardized WALANT used a 1% lidocaine-epinephrine mixture. The surgeon performed the injection as described in the literature [3,4]. Intraoperatively, the patients did not receive any further analgesia. In both hospitals, patients received ibuprofen and/or paracetamol as standard postoperative oral analgesia.

The only difference was in postoperative management. In one of the two hospitals, OCTR was performed as a "walk-in walk-out" procedure with immediate discharge from the operating room; in the other, OCTR was followed by short postoperative monitoring of 1–3 h, with checks on vital signs and bandaging by a nurse, plus a discharge visit by the surgeon.

Assessment

We sent a customized anonymized questionnaire to the 200 patients. The Swiss school grading system (Table 1) was used for assessment [5,7]. The primary endpoint was patient satisfaction with the postoperative setting. We also analyzed satisfaction

Table 1
Swiss school grading system used in our questionnaire [5].

1	Insufficient; is not true at all; very strong pain
2	Deficient; does not really apply; strong pain
3	Sufficient; is partly true; moderate pain
4	Satisfying; is more true; tolerable pain
5	Good; is true; less pain
6	Excellent; is fully true; no pain

with the preoperative setting, which was the same for all patients, postoperative pain, and the number and cause of unscheduled postoperative consultations.

The clinic’s review board approved this study. Informed consent was obtained from all patients, following Health Insurance Portability Act regulations.

Statistical analysis

Statistical analyses used IBM® SPSS® Statistics software, version 24 [5,7]. An unpaired Student *t*-test and the Mann–Whitney–Wilcoxon test were used to detect statistically significant differences between the two postoperative setting groups. Our primary null hypothesis was that there is no difference in satisfaction between ID and PM after OCTR under WALANT. To determine a sufficient sample size, we evaluated routinely performed follow-up inquiries to obtain a sigma concerning the primary endpoint. The significance threshold was set at $p < 0.05$ [5]. Because of the small number of patients older than 80 years, no power analysis was carried out. The secondary null hypothesis of our current study was that patient age did not affect satisfaction with immediate discharge. We matched different subgroups based

Table 2
Patients’ demographics.

Demographics	Immediate discharge	Postoperative monitoring	p-value
Overall patients (n)	63	46	0.73
Women, n (%)	42 (66.7%)	24 (52.2%)	0.67
Men, n (%)	21 (33.3%)	22 (47.8%)	0.99
Mean age ± SD (Min; Max)	63.41 ± 13.98 (23; 91)	64.12 ± 16.78 (20; 94)	0.99
Patients ≤40 years	4	5	0.22
Patients 65 to <80 years	22	11	0.62
Patients ≥80 years	7	10	0.23

on age to evaluate whether immediate discharge was equally suited to all ages.

Results

Two hundred questionnaires were sent out to patients (ID, $n = 100$; PM $n = 100$). One hundred and nine completed questionnaires (ID, $n = 63$; PM, $n = 46$) could finally be included. Due to the unequal number of subjects in the two groups, a conventional 1:1 match was not possible [5]. However, gender, age and comorbidities were comparable between groups (Table 2); differences were not statistically significant. Mean age was 63.7 years; 17 patients were aged ≥ 80 years. At discharge, most patients were picked up by relatives (ID, $n = 48$; PM, $n = 39$). ID patients were more likely to go home unaccompanied by public transport than after PM patients (ID, $n = 15$; PM, $n = 7$). Only 3 of the patients aged ≥ 80 years went home unaccompanied, all in the PM group.

Both postoperative settings provided high patient satisfaction overall, as reflected in the high mean and median scores (mean: ID, $5.1 \pm 1.3/6$; PM, $5.5 \pm 0.8/6$; $p = 0.07$ /median: ID, 6/6; PM, 6/6; $p = 0.16$) (Fig. 1). With a non-significant *p*-value of 0.07, the primary null hypothesis of no difference in satisfaction between ID and PM was not rejected, but the high level of patient satisfaction with both settings is clearly seen in Fig. 2, with a mean satisfaction rating of 5.1 after ID and 5.5 after PM. In both cases, half of the patients rated their satisfaction with the postoperative as very high (ID > 5.1 and PM > 5.5). Beyond that, only a few outliers could be identified. A score of 1 was given by 1 patient in both groups. After ID, only 4 patients gave a score of 2 and 3 a score of 3. Also, in the subgroup of patients aged ≥ 80 years, satisfaction with both postoperative settings was high (Figs. 1 and 2), again without significant difference: $p = 0.07$

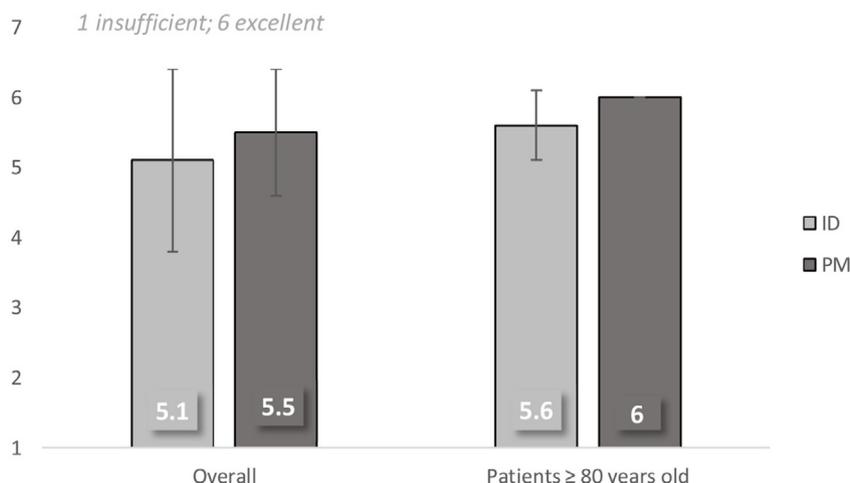


Fig. 1. Patient satisfaction with the postoperative setting (mean grade) according to age.

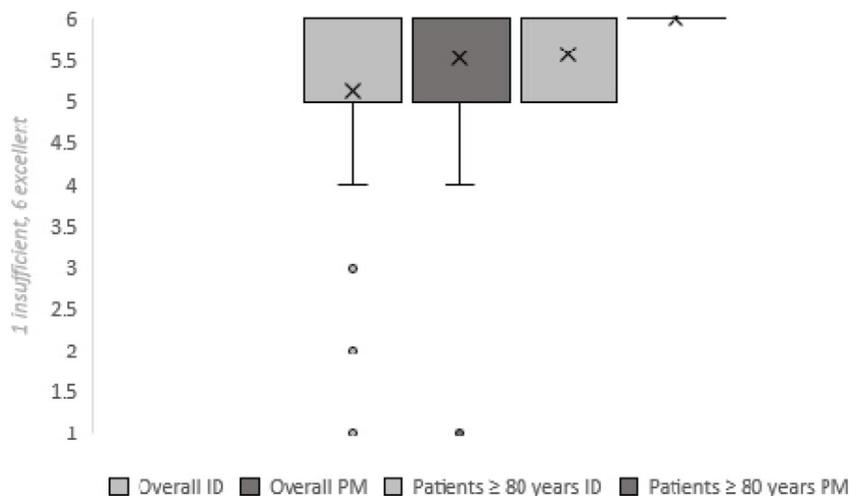


Fig. 2. Patient satisfaction with the postoperative setting according to postoperative management. ID: immediate discharge; PM: postoperative monitoring.

(ID, $5.1 \pm 1.3/6$; PM, $5.5 \pm 0.8/6$). The median value for both groups was 6 ($p = 0.16$). Thus, the secondary null hypothesis, that patient age does not affect satisfaction with ID, was also not rejected.

Preoperative preparation was rated as very satisfactory for both hospitals (overall mean value: ID, $5.6 \pm 0.9/6$; PM $5.6 \pm 0.6/6$; patients aged ≥ 80 years: ID $5.6/6$; PM, $5.9/6$ /overall median value: ID, $6/6$; PM $6/6$, $p = 0.66$; median: ID $6/6$; PM, $6/6$, $p = 0.27$).

Postoperative pain was perceived as very tolerable in both postoperative settings (mean: ID, $4.9 \pm 1.6/6$; PM, $5.3 \pm 1.2/6$; $p = 0.16$ /median: ID, $6/6$; PM, $6/6$; $p = 0.30$). Even patients aged ≥ 80 years reported tolerable pain in both cases; here too, there was no significant difference between ID and PM (mean: ID, $5.4 \pm 0.9/6$; PM, $6.0 \pm 0.0/6$; $p = 0.08$ /median: ID, $6/6$; PM, $6/6$; $p = 0.36$).

There was a higher percentage of unscheduled consultations after immediate discharge than after postoperative monitoring: ID, 17.5% [$n = 11$]; PM, 8.7% [$n = 4$] (Fig. 2), but the difference was not significant ($p = 0.72$). Nine women and 6 men sought medical attention postoperatively. Only 1 of the patients aged ≥ 80 years contacted a physician after discharge (Fig. 3). Postoperative pain ($n = 5$) and uncertainties about wound healing ($n = 4$) were the most frequently stated causes for unscheduled consultation. Only 1 patient experienced minor bleeding, and 1 presented a

superficial wound infection. Four patients did not state the reason for their consultation.

Discussion

Due to numerous benefits such as fewer complications, faster recovery times and lower healthcare costs, outpatient surgery has gained tremendous importance in healthcare.

Recent advances in surgery and anesthesia have led to more and more elderly patients with numerous concomitant diseases undergoing outpatient procedures [8,9]. In addition, outpatient operations are associated with a high level of patient satisfaction [10–12].

Furthermore, some studies have demonstrated that even oncology patients were very satisfied after elective outpatient craniotomy for supratentorial tumor and were even convinced that rapid discharge following outpatient treatment contributed to their recovery and emotional well-being [11,13].

Since OCTR is a safe procedure with a good safety profile and WALANT is a comfortable and flexible anesthesia technique, we are convinced that immediate discharge after the procedure is possible without any problems from a medical point of view. Based on this

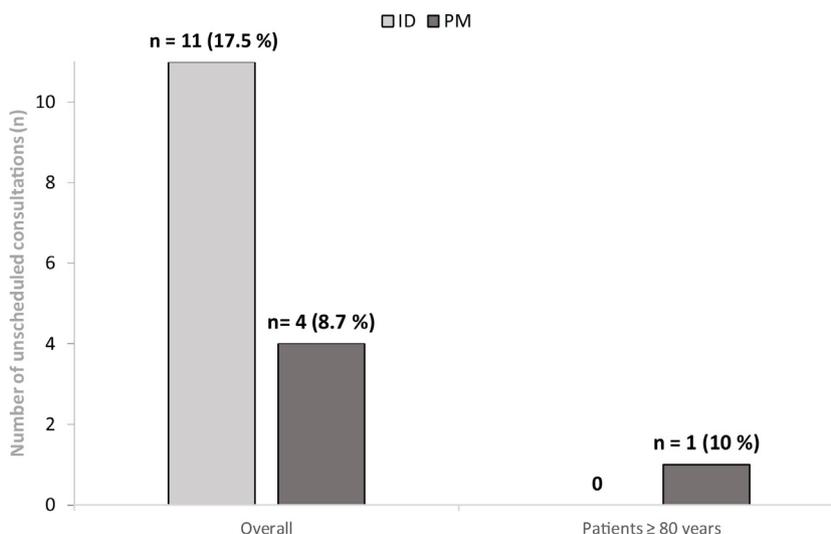


Fig. 3. Unscheduled postoperative consultations. ID: immediate discharge; PM: postoperative monitoring.

study, we were also able to demonstrate that immediate discharge from the operating room was associated with high overall patient satisfaction. This was clear from the high satisfaction rating (mean grade 5.1/6) and the fact that half of the patients in the immediate discharge group rated their postoperative setting with a score of 5 or higher (Figs. 1 and 2). The fact that 23.8% (almost a quarter) of the patients who were directly discharged immediately went home or to work independently and alone by public transport shows that this postoperative setting had little or no impact on their daily life.

However, outpatient surgery also places demands on patients, especially to manage their own postoperative recovery at home [14–17]. Many elderly people are dependent on support in everyday life even without surgery. Thus, what we consider a simple minor operation can already be a major challenge for these patients and severely affect their daily routine. We therefore hypothesized that, after outpatient OCTR under WALANT, elderly patients would prefer to be monitored postoperatively, rather than discharged immediately. However, from our data, it appeared that patients aged 80 years or older did not significantly prefer one of the two postoperative settings: both immediate discharge and postoperative monitoring were highly rated by these patients (Figs. 1 and 2). It should, nevertheless, be emphasized that, after postoperative monitoring, all patients aged 80 years or older gave the maximum score of 6 points (Fig. 2). Thus, we conclude that immediate discharge after OCTR under WALANT does not overstrain patients, regardless of age, but a short postoperative monitoring period could contribute slightly more to their well-being. This could be due to the fact that patients had a discharge consultation with the surgeon in the outpatient clinic.

Certainly, the great advantage of wide-awake surgery over general anesthesia is that intraoperative interactions and discussions between surgeon and patient are easily possible. The surgeon can use the time during the operation to inform the patient once again of the most important points and recommendations for the postoperative course. How profound and useful these intraoperative discussions are certainly also depends on the stress status of the patient and surgeon. While inexperienced young residents tend to concentrate fully on surgery, experienced senior surgeons can answer the patient's questions much more frequently during the operation. On the other hand, there are certainly also patients who are so distracted during the operation due to tension, anxiety and nervousness that they cannot remember the intraoperative conversation. A short period of postoperative monitoring can give them the opportunity to recover from the excitement of surgery and discuss any questions or complaints that arose perioperatively with their surgeon, in a quiet environment without sterile drapes and surgical lighting. In addition, a quick postoperative check of the wound dressing certainly promotes patient's well-being and leads to fewer unscheduled postoperative consultations.

In our study, despite high patient satisfaction, more unscheduled consultations were observed after immediate discharge than after postoperative monitoring (17.5% vs. 8.7%). Postoperative pain is the most commonly reported complication and reason for unscheduled consultation after OCTR [18]. Although postoperative pain was rated as very tolerable by our patients, it was also the most common cause of unscheduled consultation ($n = 5$), whichever the postoperative setting. Rozanski et al. found that men were at higher risk of developing postoperative complaints after OCTR [18]. Age is also associated with a higher risk of unexpected readmission within 30 days of outpatient surgery [8]. The risk of peri- and postoperative complications is higher in older patients due to their multimorbidity [8,15,19]. By contrast, our patients aged ≥ 80 years did not show more postoperative complaints, and only one patient came to our emergency department with

postoperative concerns (Fig. 3). We presume that careful preoperative preparation helps reduce the number of unscheduled postoperative consultations, especially after immediate discharge from the operating room. Preparation includes detailed information about the surgical and anesthesiologic procedures, discharge instructions with recommendations for postoperative behavior and pain management, and information about potential postoperative complications that may require readmission. Inadequate information can cause anxiety preoperatively, which is an important predictor of dissatisfaction with the surgical outcome [14,15,20]. Patients also need detailed information preoperatively because it gives them more confidence in their surgeon and an idea of what to expect [13]. In both our clinics, patients were very satisfied with the preoperative preparation, confirmed by the high rates of patient satisfaction (ID, 5.1/6; PM, 5.5/6). In contrast to postoperative monitoring, immediate discharge leaves little or no time to ask questions and discuss complaints with the surgeon. A postoperative handout with a discharge briefing, information on possible postoperative symptoms, explanations on the correct use of pain medication and advice on which complications require the patient to contact their surgeon could be another helpful support. Despite detailed pre- and intraoperative information and handouts, new questions may arise at any time after discharge. For this reason, the use of home telemedicine after outpatient surgery is increasingly recommended. A phone call on the first postoperative day by a nurse or surgeon who participated in the operation is sufficient to deal with new questions and inquire about the patient's well-being [13]. In addition, a postoperative phone call certainly increases patient satisfaction with the whole operation [8,15].

Regardless of age, patients can be discharged immediately after the operation. However, sufficient information should be provided preoperatively. Postoperative assistance in the form of handouts with the most important information on postoperative recovery should be offered to all patients.

The study also had some limitations. It was a single-center retrospective observational study in two cantonal hospitals, rather than a comparative prospective analysis. Furthermore, the low questionnaire response rate must be considered. Only 54.5% of questionnaires (109 out of 200) were included. The small sample size, and especially the small subgroup of patients ≥ 80 years old, could also have had an influence on the power of the outcome measures. Furthermore, we were unable to track compliance with prescribed and recommended postoperative analgesia; thus, it was not known whether isolated persons who reported very severe pain postoperatively continued to experience severe pain despite the recommended medication, or did not adhere to the prescription. In general, perceptions of pain and satisfaction are subjective, and the present data were mostly of a subjective nature [5]. It is possible that only satisfied patients answered the questionnaires, or that they confused satisfaction with the result of the operation and satisfaction with the type of anesthesia. We tried to reduce this uncertainty by asking very specific simple questions and applying the standard Swiss grading system (1 = insufficient/very strong pain to 6 = excellent/no pain) [5].

Conclusion

OCTR under WALANT as an outpatient intervention with direct discharge from the operating room is possible from a medical point of view and is also associated with high patient satisfaction. Postoperative monitoring after OCTR under WALANT is neither necessary nor required by most of our patients. However, postoperative monitoring could contribute to the patient's well-being and reduce their anxiety in selected cases. Detailed

preoperative education on the procedure itself and possible postoperative complaints as well as sufficient postoperative care with helpful handouts or postoperative phone calls by the surgeon are no less important for outpatient “walk-in walk-out” management than careful patient selection. This should help to reduce the higher rate of unscheduled postoperative consultations observed after immediate discharge.

Disclosure of interest

The authors have no competing interest to declare.

Funding

The authors did not receive any funding for this study.

Patients' informed consent

Informed consent was obtained from all patients, following the Health Insurance Portability Act regulations. The institutional general consent form, that all patients included in the study received and signed, is attached to this document.

Ethics

The institutional review board approved this study. Informed consent was obtained from all patients, following the Health Insurance Portability Act regulations.

References

- [1] Becker SJE, Makanji HS, Ring D. Expected and actual improvement of symptoms with carpal tunnel release. *J Hand Surg Am* 2012;37: 1324–9. e1–5.
- [2] Codding JL, Bhat SB, Ilyas AM. An economic analysis of MAC versus WALANT: a trigger finger release surgery case study. *Hand (N Y)* 2017;12:348–51.
- [3] Kaiser P, Keller M, Dörler J, Schmidle G. Wide-awake-Technik in der Handchirurgie an Hand von Anwendungsbeispielen. *Oper Orthop Traumatol* 2018;30:195–209.
- [4] Lalonde DH, Tang JB. How the wide awake tourniquet-free approach is changing hand surgery in most countries of the world. *Hand Clin* 2019;35:xiii–v.
- [5] Lech L, Leitsch S, Krug C, Bonaccio M, Haas E, Holzbach T. Open carpal tunnel release under WALANT – suitable for all ages? *J Hand Surg Glob Online* 2021;3:129–32.
- [6] Via GG, Esterle AR, Awan HM, Jain SA, Goyal KS. Comparison of local-only anesthesia versus sedation in patients undergoing staged bilateral carpal tunnel release: a randomized trial. *Hand (N Y)* 2020;15:785–92.
- [7] Bodenmann PS. The educational system of Switzerland. Education around the world. 36. Available at: Washington, D.C: Office of Education (DHFV); 1980. <https://eric.ed.gov/?id=ED189019>.
- [8] Cao X, White PF, Ma H. Perioperative care of elderly surgical outpatients. *Drugs Aging* 2017;34:673–89.
- [9] De Oliveira Jr GS, Holl JL, Lindquist LA, Hackett NJ, Kim JYS, McCarthy RJ. Older adults and unanticipated hospital admission within 30 days of ambulatory surgery: an analysis of 53,667 ambulatory surgical procedures. *J Am Geriatr Soc* 2015;63:1679–85.
- [10] Kalogera E, Bakkum-Gamez JN, Jankowski CJ, Trabuco E, Lovely JK, Dhanorker S, et al. Enhanced recovery in gynecologic surgery. *Obstet Gynecol* 2013;122(2 Pt 1):S.319–328.
- [11] Venkatraghavan L, Bharadwaj S, Au K, Bernstein M, Manninen P. Congé le jour même après craniotomie pour chirurgie sur tumeur sus-tentorielle: étude observationnelle rétrospective d'un centre hospitalier. *Can J Anaesth* 2016;63:1245–57.
- [12] Weissman C, Klein N. Who receives postoperative intensive and intermediate care? *J Clin Anesth* 2008;20:263–70.
- [13] Khu KJ, Doglietto F, Radovanovic I, Taleb F, Mendelsohn D, Zadeh G, et al. Patients' perceptions of awake and outpatient craniotomy for brain tumor: a qualitative study. *J Neurosurg* 2010;112:1056–60.
- [14] Berg K, Arestedt K, Kjellgren K. Postoperative recovery from the perspective of day surgery patients: a phenomenographic study. *Int J Nurs Stud* 2013;50:1630–8.
- [15] Dahlberg K, Jaensson M, Nilsson U, Eriksson M, Odencrants S. Holding it together-patients' perspectives on postoperative recovery when using an e-assessed follow-up: qualitative study. *JMIR Mhealth Uhealth* 2018;6:e10387.
- [16] Jaensson M, Dahlberg K, Nilsson U. Factors influencing day surgery patients' quality of postoperative recovery and satisfaction with recovery: a narrative review. *Perioper Med (Lond)* 2019;8:3.
- [17] Odom-Forren J, Reed DB, Rush C. Postoperative distress of orthopedic ambulatory surgery patients. *AORN J* 2017;105:464–77.
- [18] Rozanski M, Neuhaus V, Thornton E, Becker SJE, Rathmell JP, Ring D. Symptoms during or shortly after isolated carpal tunnel release and problems within 24 hours after surgery. *J Hand Microsurg* 2015;7:30–5.
- [19] Thomsen NOB, Cederlund R, Björk J, Dahlin LB. Health-related quality of life in diabetic patients with carpal tunnel syndrome. *Diabet Med* 2010;27:466–72.
- [20] Ali A, Lindstrand A, Sunberg M, Flivik G. Perioperative anxiety and depression correlated with dissatisfaction after total knee arthroplasty: a postoperative longitudinal cohort study of 186 patients, with 4-years follow-up. *J Arthroplasty* 2017;32:767–70.

Affidavit



Eidesstattliche Versicherung

Lech Laura

Name, Vorname

Ich erkläre hiermit an Eides statt, dass ich die vorliegende Dissertation mit dem Titel:

WALANT, ein geeignetes Anästhesieverfahren bei der ambulanten Karpaldachspaltung ohne postoperative Überwachung für alle Altersgruppen: epidemiologische und klinische Ergebnisse

selbständig verfasst, mich außer der angegebenen keiner weiteren Hilfsmittel bedient und alle Erkenntnisse, die aus dem Schrifttum ganz oder annähernd übernommen sind, als solche kenntlich gemacht und nach ihrer Herkunft unter Bezeichnung der Fundstelle einzeln nachgewiesen habe.

Ich erkläre des Weiteren, dass die hier vorgelegte Dissertation nicht in gleicher oder in ähnlicher Form bei einer anderen Stelle zur Erlangung eines akademischen Grades eingereicht wurde.

Würzburg, 10.10.2024

Lech Laura

Ort, Datum
Doktorand

Unterschrift Doktorandin bzw.

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich allen beteiligten Personen danken, die mich beim Gelingen und bei der Vollendung meiner Promotionsarbeit unterstützt haben.

Zunächst möchte ich Prof. Dr. Riccardo E. Giunta danken, dass ich meine Dissertation in seinem Arbeitskreis und Institut an der Ludwig-Maximilians-Universität in München anfertigen durfte.

Mein besonderer Dank geht an PD. Dr. med. Thomas Holzbach. Als Doktorvater sowie herausragender Betreuer stand er mir stets mit seinem umfassenden Fachwissen zur Seite. Ich bedanke mich bei ihm für seine zügige und kompetente Hilfe zu jeder Uhrzeit und über die deutsch-schweizerische Landesgrenze hinaus. Auch danke ich ihm dafür, dass er mich bei der Publikation und den zum Teil langwierigen Reviews meiner zwei Papers erfolgreich beraten sowie immer wieder ermutigt hat nicht aufzugeben. Schlussendlich bedanke ich mich bei ihm auch für das Korrekturlesen meiner Arbeit.

Ein weiterer Dank geht an meine Ko-Autoren, Dr. Elisabeth Haas, Dr. Sebastian Leitsch, Dr. Christian Krug, Dr. Mario Bonaccio, Dr. Julius Michael Mayer, Herrn Dr. Adrian Vater und Herrn Dr. Rafael Loucas für die gute Zusammenarbeit sowie die hilfreichen Anregungen und Diskussionsrunden.

Zu guter Letzt danke ich meiner Familie und meinen Freunden, die mich all die Jahre bei der Anfertigung meiner Promotionsarbeit moralisch unterstützt haben. Ein großer Dank geht an meinen Bruder Carlo Lech, der eine Engelsgeduld aufbrachte, um mir die epidemiologischen und statistischen Grundlagen zu erklären.

Mein ganz besonderer Dank gilt jedoch meinen Eltern, Dr. Fred Lech und Frau Chantal Lech, die mir mein Medizinstudium ermöglicht haben. Ich bedanke mich bei euch, dass ihr nie die Hoffnung in mich verloren und mir während der Anfertigung meiner Promotionsarbeit viel Verständnis und Geduld entgegengebracht habt. Ebenso dankbar bin ich euch dafür, dass ihr mich sowohl während meiner gesamten Medizinstudienzeit als auch jetzt, im Erleben aller Höhen und Tiefen meiner Ausbildung zum Gefäßchirurgen, moralisch unterstützt habt. Aus diesem Grund widme ich euch meine Arbeit.

Publikationsliste

1. Lech L, Jerkku T, Kanz K-G, Wierer M, Mutschler W, Koeppel TA et al. Bedeutung des Gefäßtraumas für die Schwerverletztenversorgung – Einfluss auf Verlauf und Mortalität. Zentralbl Chir 2016; 141(5):526–32.
2. Lech L, Leitsch S, Krug C, Bonaccio M, Haas E, Holzbach T. Open Carpal Tunnel Release Under WALANT - Suitable for All Ages? J Hand Surg Glob Online 2021; 3(3):129–32.
3. Lech L, Loucas R, Leitsch S, Vater A, Mayer JM, Giunta R et al. Is there a need for postoperative monitoring after open carpal tunnel release un der WALANT? Hand Surg Rehabil 2022
4. Vater AM, Prantl L, Noll M, Lech L, Jakubietz M, Schmidt K et al. Gefäßdiagnostik vor mikrovaskulärem Gewebstransfer an der unteren Extremität. Der Unfallchirurg 2021; 125(1):66-72.