

Diplomarbeit

**Der Einfluss von PECS- Blockaden auf
postoperative Schmerzen und Wohlbefinden von
Patientinnen nach plastischen Mamma
Operationen.**

eingereicht von

Manuel Christoph Steiger

zur Erlangung des akademischen Grades

Doktor der gesamten Heilkunde

(Dr. med. univ.)

an der

Medizinischen Universität Graz

ausgeführt an der

Universitätsklinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin

unter der Anleitung von

Univ. FA Priv.-Doz. Dr.med.univ.et scient.med.

Helmar Bornemann-Cimenti, MBA MSc

Dr.med.univ. Dr.scient.med. Holger Simonis, MHBA

Graz, am 3.12.2021

Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst habe, andere als die angegebenen Quellen nicht verwendet habe und die den benutzten Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Graz, am 3.12.2021

Manuel Christoph Steiger eh

Inhaltsverzeichnis

Glossar und Abkürzungen	v
Abbildungsverzeichnis.....	vii
Tabellenverzeichnis.....	viii
Zusammenfassung.....	ix
Abstract.....	x
1 Einleitung	1
1.1 Fragestellung und Ziel.....	1
1.2 Regional-, Lokalanästhesie und Schmerzentstehung	2
1.2.1 Begriffsdefinitionen, Systematik und Geschichte	2
1.2.2 Schmerzentstehung.....	4
1.2.3 Wirkungsweise der Lokal- und Regionalanästhesie	9
1.2.4 Allgemeine Indikationen, Kontraindikationen und Nebenwirkungen der Lokal- und Regionalanästhesie	12
1.3 PECS-Blockade und Mammachirurgie	13
1.3.1 Anatomie	13
1.3.2 PECS-Blockaden.....	18
1.3.3 Komplikationen der PECS-Blockaden	24
1.3.4 Mammachirurgie.....	25
1.4 Wohlbefinden und Zufriedenheit	27
1.5 Fragebogen.....	28
2 Material und Methoden.....	31
2.1 Patientinnenkollektiv und Zielgrößen.....	31
2.2 Fragebogen.....	32
2.3 Weitere erhobene Daten	35
2.4 Statistische Auswertung	35

3	Ergebnisse - Resultate	36
3.1	Demographik	36
3.2	Perioperativer Schmerzmittelverbrauch und Übelkeit.....	38
3.3	Antworten auf den Fragebogen.....	39
3.4	Korrelationen	42
4	Diskussion.....	47
4.1	Limitierungen.....	56
5	Conclusio und Ausblick	57
6	Literaturverzeichnis	59
	Anhang – Projektplan	73
	Anhang - Fragebögen	74
	Anhang 1	74
	Anhang 2	77
	Anhang 3	78
	Anhang 4	79

Glossar und Abkürzungen

ASA	American Society of Anesthesiologists (Amerikanische Gesellschaft für Anästhesie)
AV	Atrioventrikulär
bzw.	beziehungsweise
C	Zervikalsegment (Nummer dahinter impliziert welches Segment gemeint ist)
CI	confidence interval (Konfidenzintervall)
ca.	Circa
cm	Zentimeter
et. al.	et alii bzw. und Andere
IASP	International Association for the Study of Pain (Internationale Assoziation zur Erforschung von Schmerz)
IQR	Interquartile range (Interquartilsabstand)
kg	Kilogramm
LKH	Landeskrankenhaus
M	Mittelwert
M.	Musculus
Mdn	Median
mg	Milligramm
ml	Milliliter
ml/h	Milliliter pro Stunde
mV	Millivolt
n	Anzahl
N.	Nervus
OP	Operation
PACU	Post Anaesthesia Care Unit (Aufwacheinheit)
PECS-Block	Pectoral nerve block (Pectoralnervenblock)
PNs	Pectoral nerves (Pectoralnerven)
PONV	Postoperative nausea and vomiting (postoperative Übelkeit und Erbrechen)
PTT	Thromboplastinzeit bzw. Partial Thromboplastin Time

r	Korrelationskoeffizient
SD	Standard deviation (Standardabweichung)
Th	Thorakalsegment/Dermatom (Nummer dahinter impliziert welches Segment gemeint ist)
TRPV1	Transient Receptor Potential Vanilloid 1
v.a.	vor allem
z.B.	zum Beispiel
ZNS	Zentralnervensystem
μl	Mikroliter
μg	Mikrogramm

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Systematik der heutigen Anästhesieverfahren.	3
Abbildung 2: Estertyp- und Amidtyp-Lokalanästhetika.	11
Abbildung 3: Tiefe Muskeln der Brust und des Arms.....	14
Abbildung 4: Schematische Zeichnung des Plexus brachialis und der Ursprungsorte der Nervi pectorales.	15
Abbildung 5: Plexus brachialis mit seinen kurzen Ästen, von vorne gesehen.	16
Abbildung 6: Schematische Zeichnung der Verläufe der Nervi pectorales.....	17
Abbildung 7: Übersicht der Infiltration bei dem PECS 1- und PECS 2- Block.....	20
Abbildung 8: Flowchart bezüglich der eingeschlossenen Patientinnen.	32
Abbildung 9: Anästhesiologische Nachbefragungsbogen von Hüppe et al.	77
Abbildung 10: “Neuropathic Pain Questionnaire—Short Form“ von Backonja und Krause.....	78
Abbildung 11: “Pain Disability Index in deutscher Sprache“	79

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Demographische Daten der Studienteilnehmerinnen.	36
Tabelle 2: Objektive Daten zur Schmerztherapie und Übelkeit.	38
Tabelle 3: Antworten der befragten Patientinnen.	40
Tabelle 4: Korrelationen I.	44
Tabelle 5: Korrelationen II.	45
Tabelle 6: Korrelationen III.	46

Zusammenfassung

Ziele: Erhebung über die Zufriedenheit und das Wohlbefinden bei Patientinnen nach Operationen an der Brust, wobei zwei verschiedene Anästhesieverfahren verwendet wurden. Außerdem Bewertung der wichtigsten postoperativen Faktoren wie Schmerz und Übelkeit, des Schmerzmittelverbrauchs im Krankenhaus und des Auftretens neuropathischer Schmerzen oder möglicher Einschränkungen im alltäglichen Leben aufgrund der Operation. Korrelationen wurden ebenfalls gesucht. **Studiendesign:** Explorative Umfrage mittels eines Fragebogens unter Frauen nach einer Brustoperation, die an einem Universitätsklinikum in Mitteleuropa durchgeführt wurden. Je nach Anästhesieverfahren, wurden die Patientinnen in zwei Gruppen eingeteilt und die Antworten verglichen.

Primäre Zielgröße: Der Einfluss einer zusätzlich zur Allgemeinanästhesie durchgeführten lokalen Anästhesie der Pectoralnerven mittels PECS- Blocks auf die Ausprägung der Zufriedenheit und des Wohlbefindens nach Brustoperationen.

Resultate: Insgesamt gaben die befragten Patientinnen (n = 30) eine hohe Zufriedenheit und ein relativ hohes Wohlbefinden an, unabhängig von der verwendeten Anästhesieform. 97% der Patientinnen waren ziemlich oder stark zufrieden. Das Wohlbefinden war bei 60% der Patientinnen ziemlich oder stark ausgeprägt. Wir fanden bei der Analyse der Antworten auf die gestellten Fragen keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen. Der Opioidverbrauch war in der Gruppe mit dem PECS- Block hingegen signifikant niedriger. Es bestand eine moderate Korrelation zwischen dem Wohlbefinden, dem körperlichen Unwohlsein und dem Schmerz im Operationsgebiet, die Zufriedenheit korrelierte hingegen mit keinem anderen Faktor. Der zusätzliche PECS- Block korrelierte mit postoperativer Übelkeit und dem Opioidverbrauch.

Fazit: Der PECS- Block führte bei den Patientinnen in unserer Befragung zu keiner höheren Zufriedenheit oder höherem Wohlbefinden. Bei der Betrachtung aller Antworten konnte von uns ein geringer Einfluss der Nervenblockade auf die meisten untersuchten Faktoren (z.B. neuropathischer Schmerz, Einschränkungen im alltäglichen Leben) festgestellt werden. Aufgrund der Einfachheit des Verfahrens, dem breiten Anwendungsspektrum und der niedrigen Komplikationsrate ist der PECS- Block ein relativ neuer und effektiver Weg, um die Verwendung von systemisch wirksamen Opioiden zu verringern.

Abstract

Objectives: Assessment of patients' satisfaction and wellbeing after breast surgery with two different types of anaesthesia used. Furthermore, assessment of important postoperative factors like pain and nausea, as well as opioid consumption in the hospital, appearance of neuropathic pain and possible limitations in daily life due to the surgery. Correlations between the points mentioned were explored too.

Design/Setting: Explorative survey with a questionnaire for women who underwent breast surgeries, which were performed in a university hospital in central Europe. Depending on the type of anaesthesia, the patients were divided into two groups and the answers were compared.

Main Outcome Measures: Influence of an additional anaesthesia of the pectoral nerves through PECS- Block alongside general anaesthesia on the manifestation of patients' satisfaction and wellbeing after breast surgery.

Results: Overall the questioned patients (n = 30) stated high satisfaction and relatively high wellbeing independent of the type of anaesthesia used. 97% of the patients stated rather or strong satisfaction. When it comes to subjective wellbeing a rather and strong manifestation was found in 60% of the patients. We found no significant difference in the answers to the given questions between the two groups. Consumption of opioids was significant lower in the group where PECS- Block was used. There were moderate correlations between wellbeing, physical discomfort, and pain in the surgical area although satisfaction correlated with no other factor. The additional pectoral nerve block correlated with postoperative nausea and the opioid consumption.

Conclusion: The pectoral nerve block did not lead to higher satisfaction or wellbeing for the patients in our survey. Studying all answers, we detected a lack of influence of the nerve block on most of the other examined factors (e.g. pain, neuropathic pain, limitation in daily life) as well. Due to the easiness of the intervention, the mass of surgeries for which the block is appropriate and the small rate of complications, the pectoral nerve block is a relatively new and effective way to reduce the use of systemic opioids.

1 Einleitung

1.1 Fragestellung und Ziel

Weltweit steigt in den letzten Jahren die Zahl plastischer Operationen an der weiblichen Brust im Durchschnitt an.[1] Aus diesem Grund erscheint es mehr als logisch, dass in den letzten Jahren von Seiten der Anästhesie und Schmerzmedizin vermehrt versucht wurde, die intra- und postoperative Schmerztherapie bei derartigen Operationen für die betroffenen Patientinnen zu verbessern. Eine Möglichkeit hierbei ist die Anwendung von lokal- und regionalanästhetischen Verfahren wie der Periduralanästhesie,[2] dem Paravertebralblock,[3] sowie dem Nervus pectoralis Block (pectoral nerves block),[4] mit welcher sich diese Diplomarbeit hauptsächlich befasst. Viel gebräuchlicher für Letzteren ist der Begriff PECS-Block.

In zahlreichen Studien konnten die Vorteile der PECS-Blockade, auf welche in einem späteren Kapitel eingegangen wird, bereits gut gezeigt und beschrieben werden. Worauf in den meisten Studien wenig Wert gelegt wurde, war der Einfluss einer solchen Blockade auf die subjektive Zufriedenheit und das Wohlbefinden der Patientinnen. Dies zu untersuchen ist Gegenstand dieser Diplomarbeit.

Primäres Ziel der Diplomarbeit ist es festzustellen, ob ein PECS-Block einen positiven Effekt auf die Zufriedenheit und das Wohlbefinden der Patientinnen ausübt und ob die in anderen Studien gewonnenen Erkenntnisse über die Vorteile der PECS-Blockade bestätigt werden können. Wenn ein positiver Effekt vorhanden wäre, würde dies für den vermehrten Einsatz dieser Methode bei plastischen Mammaoperationen sprechen, um die Patientinnenzufriedenheit und das Patientinnenoutcome weiter zu verbessern. Außerdem wird der Einfluss der PECS-Blockade auf unterschiedliche Nebenzielgrößen wie allgemeines Schmerzgefühl nach der Operation, postoperative Übelkeit und Erbrechen, neuropathische Schmerzen sowie Beeinträchtigung im Alltag untersucht.

Bevor die Methodik der Arbeit vorgestellt wird sowie die Ergebnisse präsentiert und diskutiert werden, werden noch einige Aspekte, welche für das Verständnis der Arbeit unabdingbar sind, in der folgenden Einleitung beschrieben.

1.2 Regional-, Lokalanästhesie und Schmerzentstehung

1.2.1 Begriffsdefinitionen, Systematik und Geschichte

Allgemein versteht man unter dem Begriff Anästhesie den "Zustand einer iatrogen induzierten reversiblen Unempfindlichkeit mit dem Ziel, eine Intervention zu ermöglichen, als auch ein medizinisches Verfahren, um diesen Zustand herbeizuführen".[5] Hauptsächlich unterscheidet man dabei zwischen zwei großen Gruppen, nämlich der Allgemeinanästhesie und der Lokalanästhesie. Während bei der Allgemeinanästhesie versucht wird, diesen Zustand der Unempfindlichkeit für den gesamten Organismus zu erreichen, soll die Lokalanästhesie nur einen gewissen Bereich des Körpers unempfindlich machen.[5]

Definitionsgemäß handelt es sich bei der Lokalanästhesie um die örtliche Schmerzausschaltung im Bereich der Nervenendigungen oder der Leitungsbahnen, ohne Beeinträchtigung des Bewusstseins. Die Lokalanästhesie lässt sich weiter unterteilen in Oberflächen-, Regional-, sowie Infiltrationsanästhesie. Der Unterschied ist hierbei vor allem die Art wie und wo das Lokalanästhetikum appliziert wird. Während das Anästhetikum bei der Oberflächenanästhesie direkt auf den zu anästhesierenden Bereich des Körpers aufgetragen wird, wird bei der Infiltrationsanästhesie das Medikament direkt in den betroffenen Bezirk eingespritzt. Bei der Regionalanästhesie hingegen versucht man gezielt Nerven oder Nervenwurzeln, welche dann spezifische Bereiche versorgen, zu blockieren. Wie in der weiter untenstehenden Abbildung ersichtlich, lassen sich auch für die Regionalanästhesie weitere Untergruppen definieren. Die periphere Leitungsanästhesie, die rückenmarknahen Leitungsanästhesien sowie die intravenöse Regionalanästhesie bilden diese Untergruppen.[5]

Da die PECS-Blockaden zu der peripheren Leitungsanästhesie gezählt wird, sollte auf diese Untergruppe speziell eingegangen werden. Dabei wird versucht nur spezifische Nervenwurzeln oder Nerven in ihrem anatomischen Verlauf zu

blockieren, um das Gebiet zu anästhesieren, welches von diesem Nerv innerviert wird.[5] Ein häufiges Hilfsmittel stellt dabei der Ultraschall[6] dar, auf den später noch genauer eingegangen wird.

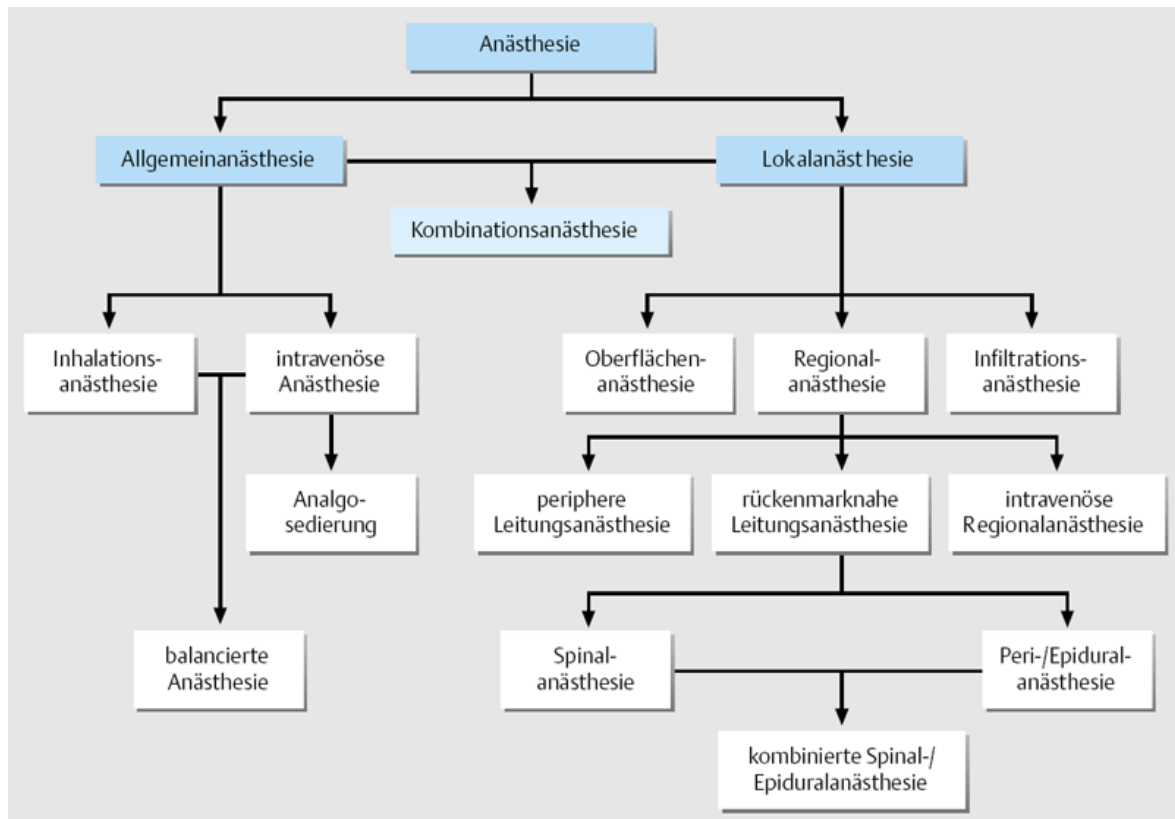


Abbildung 1: Systematik der heutigen Anästhesieverfahren. Adams H, Winterhalter M. Anästhesiologie [Internet]. 2nd ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG; 2009. Figure 1.2, Systematik der heutigen Anästhesieverfahren; [cited 2020 Sep 14]. p. 12. Available from: https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Systematik_An%C3%A4sthesieverfahren.png. [7]

Die PECS-Blockade wurde als Methode der Regionalanästhesie zum ersten Mal im Jahr 2011 vorgestellt und stellt somit eine relativ neue Technik dar.[4] Die Geschichte der Regionalanästhesie beginnt jedoch bereits im Altertum als versucht wurde mittels Nervenkompression eine lokale Anästhesie bei Operationen zu erreichen.[8] Richtige Fortschritte hin zu einer sicheren und funktionierenden Lokalanästhesie, wie man sie heute kennt, wurden erst im 19. Jahrhundert mit der Entdeckung des Kokains erzielt, dessen anästhetische Eigenschaft vom Wiener Augenarzt Carl Koller im Jahr 1884 beschrieben wurde. Dieses Ereignis wird heute als der Beginn der Lokalanästhesie angesehen.[9] Es kam in den folgenden Jahren und Jahrzehnten jedoch häufig zu Komplikationen wie einer Intoxikation, da die verwendeten Kokainlösungen oft viel zu hoch konzentriert wurden. Dies führte zwar

zur Einführung verbesserter Anästhesietechniken mit dem Ziel die Resorption des Kokains zu verlangsamen, andererseits stieg mit den Komplikationen auch die Skepsis gegenüber der Lokalanästhesie. Damit einher ging auch die Forderung zur altbewährten, aber komplikationsreichen Chloroformnarkose zurückzukehren.[10,11] Erst die Entdeckung von weiteren Lokalanästhetika wie Novokain und Lidocain, die dem Kokain sowohl von der Wirksamkeit als auch vom Nebenwirkungsprofil (keine Toxizität, kein Suchtpotential) eindeutig überlegen waren, führten zur weiteren Verbreitung der Lokalanästhesie.[12]

Abschließend ist noch zu erwähnen, dass die Popularität der Lokalanästhesie immer auch mit dem derzeitigen Risiko der Allgemeinanästhesie zusammenhing.[13] So waren lokalanästhetische Verfahren in Zeiten der komplikationsreichen Chloroformnarkose sehr populär.[14] Mit der Einführung von intravenös verabreichten Narkotika, gut steuerbaren Inhalationsnarkotika sowie der Intubationsnarkose, wurde die Allgemeinnarkose wieder sicherer und dadurch die Lokalanästhesie unbeliebter. Nachdem allerdings auch bei diesen modernen Narkosetechniken durchaus Komplikationen auftreten können, hat die Lokalanästhesie heute einen festen Stellenwert in der klinischen Anästhesie.[13,14]

Mittlerweile wird vermehrt versucht Allgemeinanästhesie und Lokalanästhesie nebeneinander und vor allem miteinander anzuwenden, um die Vorteile beider Verfahren auszunutzen. Ob diese sogenannte Kombinationsanästhesie einen Vorteil gegenüber einer alleinigen Allgemeinanästhesie besitzt, versucht unter anderem auch diese Diplomarbeit zu klären.[14]

1.2.2 Schmerzentstehung

1.2.2.1 Akuter nozizeptiver Schmerz

Schmerz wird von der International Association for the study of pain definiert als "ein unangenehmes Sinnes- und Gefühlserlebnis, das mit tatsächlicher oder potentieller Gewebeschädigung verknüpft ist oder mit Begriffen einer solchen Schädigung beschrieben wird".[15] Die Aufgabe des nozizeptiven Systems ist es, drohende Gewebeschäden rechtzeitig zu erkennen (physiologische Schmerzauslösung) oder Informationen über bereits entstandene Gewebeschäden bereitzustellen

(pathophysiologische Schmerzauslösung).[15] Im folgenden Teil werden die Entstehung des akuten, chronischen, neuropathischen sowie postoperativen Schmerzes erläutert und die Mechanismen, mit denen eine Lokalanästhesie auf die Entstehung von Schmerz Einfluss nehmen kann, beschrieben.

Die Schmerzentstehung beginnt an sogenannten Nozizeptoren. Diese Rezeptoren liegen an ganz feinen peripheren Nervenendigungen von sensiblen Neuronen (Nervenzellen). Es gibt eine große Zahl an unterschiedlichen Rezeptoren, die sich in ihrer Funktion und den Reizen, welche sie wahrnehmen, unterscheiden. Möglich ist die Wahrnehmung von mechanischen Reizen, Hitze, Entzündungen oder chemischen Reizen.[15] Diese freien Nervenendigungen finden sich im ganzen Körper unabhängig vom Gewebstyp und lassen sich je nach Faserklasse des afferenten Axons in 2 Typen unterteilen. Der erste Typ gehört zu den schnell leitenden und myelinisierten A δ -Fasern, welche neben Schmerz auch Kälte und mechanische Reize wahrnehmen. Nervenendigungen von marklosen und somit sehr langsam leitenden C-Fasern bilden den zweiten Typ. Auch diese können von unterschiedlichen Reizen erregt werden, unterscheiden sich von den A δ -Fasern aber in der Qualität des Schmerzes, den sie weiter übermitteln. Während A δ -Fasern vor allem einen gut umschriebenen und lokalisierbaren, scharfen, stechenden Schmerz in der Haut vermitteln,[16] übermitteln die marklosen C-Fasern eher einen dumpfen, brennenden und schlecht lokalisierbaren Schmerz.[17]

Aus molekularbiologischer und chemischer Sicht ist Schmerz nichts anderes als die Erregung eines Nervs, bei der über unterschiedliche Rezeptoren, Ionenkanäle und Enzyme ein Aktionspotential gebildet und weitergeleitet wird.[15] Nach der Bildung des Aktionspotentials wird dieses über einen peripheren Nerv, zuerst zum Spinalnerv und über dessen hintere Wurzel, vorbei am Spinalganglion, in dem die Zellkörper der Neurone liegen, zum Rückenmark geleitet.[16]

Am Rückenmark treten die Axone am Hinterhorn ein, wo die erste synaptische Umschaltung erfolgt.[18] Ebenfalls im Hinterhorn beginnt bereits die Verarbeitung des Schmerzes, da hier zahlreiche Interneurone liegen, welche in die Reflexbögen eingreifen und die Schmerzweiterleitung beeinflussen. Weiters entspringen dort die Projektionsneurone, welche die Schmerzen weiter in das Gehirn leiten. Diese

Nervenbahnen (werden auch Tractus genannt und je nach ihrem Ursprung und ihrem Ende benannt) kreuzen danach in der Commissura alba auf die Gegenseite des Rückenmarks und verlaufen im Seitenstrang nach kranial. Die wichtigste Schmerzbahn stellt dabei der Tractus spinothalamicus dar. Dieser endet in mehreren Hirnkernen, welche in ihrer Gesamtheit den Thalamus bilden (deshalb auch Thalamuskern).[16]

Der Thalamus erfüllt nun zwei wichtige Aufgaben für die Verarbeitung des Schmerzes. Zunächst werden die Nerven dort ein weiteres Mal umgeschaltet und in andere Gehirnareale weitergeleitet. Hier können zwei wichtige Bahnen unterschieden werden, nämlich der paläospinothalamische und der neospinothalamische Trakt. Der paläospinothalamische Trakt leitet den Schmerz vom Thalamus in unterschiedliche Hirnareale, primär aber in das limbische System weiter, wo dem Schmerz eine affektive und emotionale Komponente hinzugefügt wird. Die Aufgabe des neospinothalamischen Traktes ist es hingegen die Schmerzen in den Kortex weiterzuleiten. Das hat zur Folge, dass die Art und der Ort des entstandenen Schmerzes bewusst wahrgenommen werden. Die zweite große Aufgabe des Thalamus ist es, die einkommenden Reize zu selektieren und zu entscheiden welche Informationen zum Kortex weitergeschickt und dadurch überhaupt erst bewusst werden.[16]

Neben dem Tractus spinothalamicus zählen noch der Tractus spinocervicothalamicus (ebenfalls vom Rückenmark zum Thalamus ziehend), der Tractus spinoreticularis (Rückenmark → Formatio reticularis), der Tractus spinoreticulothalamicus (Rückenmark → limbischen System), der Tractus spinomesencephalicus sowie der Tractus spinoparabrachialis (Rückenmark → Mittelhirn) zu den Projektionsbahnen. Den unterschiedlichen Gehirnarealen kommen diverse Funktionen in der Schmerzverarbeitung und der menschlichen Reaktion darauf zu. Die Reaktionen können sowohl bewusst als auch unbewusst, wie das zum Beispiel bei vegetativen Veränderungen der Fall ist, ablaufen. Generell kann man sagen, dass der Tractus spinoreticularis, der Tractus spinomesencephalicus, der Tractus spinoparabrachialis, die spinolimbischen Bahnen sowie der Teil der spinothalamischen Fasern, der zu den medialen und intralaminären Kerngruppen des Thalamus zieht, die affektive (emotionale)

Schmerzkomponente vermitteln. Die Anteile des Tractus spinothalamicus, die in der lateralen Kerngruppe des Thalamus (Nucleus ventralis posterolateralis, Nucleus ventralis posteromedialis, posteriore Komplex) umgeschaltet werden, vermitteln hingegen die sensorisch-diskriminatorische Komponente des Schmerzes. Es ist deshalb oft vom medialen und lateralen System die Rede.[16]

1.2.2.2 Chronischer Schmerz

Bei länger als sechs Monaten anhaltenden Schmerzen spricht man von chronischem Schmerz, welcher dann eine eigenständige Krankheit mit komplizierter Pathogenese und weitreichenden Konsequenzen darstellt.[19] So zählen psychische und soziale Probleme sowohl zu den mitauslösenden Ursachen als auch zu den Auswirkungen, welcher der chronische Schmerz mit sich bringt.[19,20] Damit einhergehend empfinden viele PatientInnen eine massive Einschränkung in allen denkbaren Bereichen des alltäglichen Lebens und der Lebensqualität.[19]

Häufig fehlt bei chronischen Schmerzen eine wirkliche organische Pathologie, welche den Schmerz auslöst. Während man dies früher auf psychische Probleme des PatientInnen schob, konnten die eigentlich auslösenden Mechanismen in den letzten Jahren besser erforscht werden. Auf biologischer Ebene lassen sich Veränderungen sowohl bei der zentralen Schmerzverarbeitung als auch an den peripheren Nozizeptoren nachweisen.[19] Daraus resultieren wiederum funktionell gestörte Bewegungsmuster, wodurch der Schmerz immer weiter verstärkt wird.[19,21] In den letzten Jahren rückten auch neuroplastische Veränderungen von ZNS Strukturen und Funktionen als Folge der chronischen Schmerzen in den Fokus der Forschung.[22]

1.2.2.3 Neuropathischer Schmerz

Neben der bereits beschriebenen nozizeptiven Schmerzentstehung kann Schmerz auch noch durch einen zweiten Mechanismus entstehen. Die dazugehörige Art von Schmerz wird neuropathischer Schmerz genannt.[23] Da im Zuge dieser Diplomarbeit auch der Einfluss der PECS-Blockade auf diese Art von Schmerz untersucht wurde, wird darauf im folgenden Kapitel kurz eingegangen.

Dabei handelt es sich laut der Definition der International Association for the Study of Pain (IASP) um einen "Schmerz, der als direkte Konsequenz aus einer primären Läsion oder Erkrankung des somatosensorischen Systems entsteht".[23,24] Die Ursachen sind dabei vielfältig. Häufig ist die direkte Kompression von Nerven wie sie bei Tumoren, Bandscheibenvorfällen oder peripheren Nervenkompressionen (z.B. Karpaltunnelsyndrom) vorkommt der Grund. Weiters können die Nerven durch metabolische Erkrankungen wie Diabetes mellitus, durch Infektionskrankheiten wie Herpes Zoster oder durch toxische Substanzen wie Alkohol oder Chemotherapeutika geschädigt werden. Aber auch zentrale Erkrankungen wie zum Beispiel Multiple Sklerose können ursächlich für neuropathische Schmerzen sein. Eine iatrogene Pathogenese im Zuge von Operationen ist ebenfalls möglich.[23,25,26]

Symptomatisch zeigen sich vor allem Störungen der sensiblen und motorischen Funktion des Nervens. So kann es durch ektope Erregungsbildung an geschädigten Nervenendigungen, Hinterwurzelganglien oder Hinterhornneuronen zu spontanen Schmerzen kommen. Sowohl Positivzeichen wie Dysästhesie, Hyperästhesie, Hyperalgesie, Allodynie und Hyperreflexie, als auch Negativzeichen wie Analgesie, Anästhesie, Hypästhesie, Parästhesie oder Hyporeflexie sind mögliche Symptome.[23,26] Häufig wird der neuropathische Schmerz von den betroffenen Patienten vor allem als brennend beschrieben.[25]

1.2.2.4 Postoperativer Schmerz

Von besonderer Bedeutung für die vorliegende Diplomarbeit war der postoperative Schmerz. Ausgelöst wird dieser durch eine Sensibilisierung der sensiblen Afferenzen, genauer gesagt des sogenannten TRPV1-Rezeptors, im Bereich der Operationswunde. Dies resultiert in einer Überempfindlichkeit primär gegenüber Hitzereizen, was oft als primäre Hitzehyperalgesie bezeichnet wird. Wenn die Temperaturschwelle für eine nervale Erregung unter der Hauttemperatur liegt, wird der Nozizeptor kontinuierlich aktiviert und der Nerv erregt. Dieser Pathomechanismus erklärt zumindest teilweise das Phänomen des Ruheschmerzes, sowie die Tatsache, dass Kühlung die Schmerzen der Operationswunde lindern kann. Neben der Überempfindlichkeit auf Hitzereize liegt

auch eine Überempfindlichkeit auf mechanische Reize im Bereich der Operationswunde vor.[27]

Im Normalfall klingen postoperative Schmerzen innerhalb weniger Tage ab. In ca. 10 bis 50% können moderaten bis starke Schmerzen jedoch chronifizieren und noch lange nach dem Verheilen der Wunde auftreten. Entscheidend dafür ist hauptsächlich die Art der Operation (besonders häufig bei Amputationen und koronaren Bypass-OPs). Daneben konnten präoperative (hohes Alter, weibliches Geschlecht, psychosoziale Verletzlichkeit), intraoperative (Schnittgröße, große Gefahr neurogene Strukturen zu verletzen) und postoperative (psychische Faktoren, starke akute postoperative Schmerzen) Risikofaktoren für chronische postoperative Schmerzen identifiziert werden. Präventiv sollten daher Risikogruppen identifiziert, die Operation möglichst atraumatisch, minimalinvasiv und nervenschonend durchgeführt und die Patienten früh mobilisiert werden.[27]

Qualitativ ähnelt der chronische postoperative Schmerz sehr dem neuropathischen Schmerz. Besonders ausgeprägt ist diese Eigenschaft, wenn größere periphere Nerven bei der Operation verletzt wurden. Aufgrund der Tatsache, dass nicht alle Patienten mit chronischen postoperativen Schmerzen eine neuropathische Komponente aufweisen und nicht alle Patienten mit einer operativen Nervenschädigung einen chronischen Schmerz entwickeln, wird mittlerweile eine komplexere multifaktorielle Pathogenese vermutet. So dürften genetische, geschlechtliche und psychosoziale Faktoren eine Rolle spielen.[27]

1.2.3 Wirkungsweise der Lokal- und Regionalanästhesie

Wie bereits am Beginn des Kapitels erwähnt ist Schmerz im Grunde eine Nervenenerregung, welche an den freien Nervenendigungen durch Rezeptoren entsteht, und über einen peripheren Nerv in das Rückenmark bzw. Gehirn geleitet wird.[16] Die Lokalanästhesie versucht nun entweder direkt die Schmerzentstehung am Ort der Gewebsschädigung oder die Schmerzweiterleitung im Nervensystem zu blockieren.[5]

Um die Wirkungsweise von Lokalanästhetika zu verstehen, muss man die elektrophysiologischen Vorgänge bei einer Nervenenerregung betrachten. Bei einem

unerregten Nerv findet sich in der Zelle (intrazellulär) eine hohe Konzentration an Kalium-, jedoch eine niedrige Konzentration an Natriumionen. Umgekehrt verhalten sich die Konzentrationen in der extrazellulären Flüssigkeit, die den Nerv umgibt. Dort findet man viele Natrium- und wenige Kaliumionen. Durch diese Konzentrationsunterschiede wird über der Zellmembran ein Konzentrationsgradient aufgebaut. Die Natriumionen wollen daher in die Zelle und die Kaliumionen aus der Zelle strömen. Dabei besteht eine hohe "transmembranäre Leitfähigkeit für Kaliumkanäle und eine niedrige für Natriumkanäle".[28] Aufgrund des daraus entstehenden Konzentrationsgefälles für Kaliumionen entsteht ein an der Zellmembraninnenseite negatives Potenzial (-85,7mV). Man spricht in diesem Zusammenhang auch vom Ruhepotenzial.[28]

Durch diverse Einflüsse z.B. durch Hitze oder durch mechanische Reize werden unterschiedliche Rezeptoren (z.B. der TRPV1-Rezeptor) aktiv, wodurch es zu einem Einstrom von Natriumionen kommt.[15] Die Zellmembran wird somit elektrisch umgepolt und depolarisiert. Diese Erregung muss allerdings eine gewisse Stärke besitzen, damit das Triggerpotenzial, welches bei etwa -30 bis -40mV, liegt, überschritten wird. Dann erst öffnen sich spannungsgesteuerte Natriumkanäle und eine überschießende Depolarisation mit einem Potenzial von bis zu +20mV entsteht.[28] Diese Stärke ist notwendig damit der Reiz bis in das Rückenmark weitergeleitet wird und nicht mit der zurückgelegten Distanz immer schwächer wird und folglich irgendwann ganz verschwindet.[15] Durch die Depolarisation werden anschließend spannungsgesteuerte Kaliumkanäle aktiviert, wodurch Kalium nach extrazellulär strömt, was die Repolarisation auf das ursprüngliche Ruhepotenzial zur Folge hat. Im Anschluss werden beide Ionen entgegen ihrem Konzentrationsgefälle durch die Natrium-/Kaliumpumpe wieder zu ihrem ursprünglichen Ort gebracht, wodurch die Zelle erneut erregbar wird.[15,28]

Die Wirkung von Lokalanästhetika beruht auf der Blockade der schnellen spannungsgesteuerten Natriumkanäle. Die genauen Wirkmechanismen und vor allem der genaue Bindungsort des Lokalanästhetikums sind bis heute nicht zweifelsfrei geklärt und noch immer Gegenstand von Untersuchungen. Vermutet wird der Bindungsort entweder direkt im Inneren oder an der Innen- bzw. Außenseite des Kanals.[28] Sobald das Lokalanästhetikum an der richtigen Stelle

ist, interagiert es vermutlich mit bestimmten "Rezeptorstrukturen an Natriumkanälen, die für die spannungsbedingten Änderungen zuständig sind".[28,29]

Bei den heute üblicherweise verwendeten Lokalanästhetika handelt es sich um organische Verbindungen, bei denen man drei chemische Teile voneinander abgrenzt. Die einzelnen Teile haben entscheidenden Einfluss auf die Intensität bzw. Dauer der Wirkung, Pharmakokinetik und Toxizität. In der untenstehenden Abbildung ist der Aufbau verdeutlicht. Den wichtigsten Teil stellt dabei die Zwischenkette dar. Von dieser hängt nicht nur die Einteilung zu den Wirkstoffgruppen, sondern auch die Wirkintensität und die Pharmakokinetik ab. An den Enden der Zwischenkette sitzt zum einen der substituierte Aminostickstoff, der das hydrophile Ende des Moleküls bildet und zum anderen der aromatische und lipophile Rest.[30]

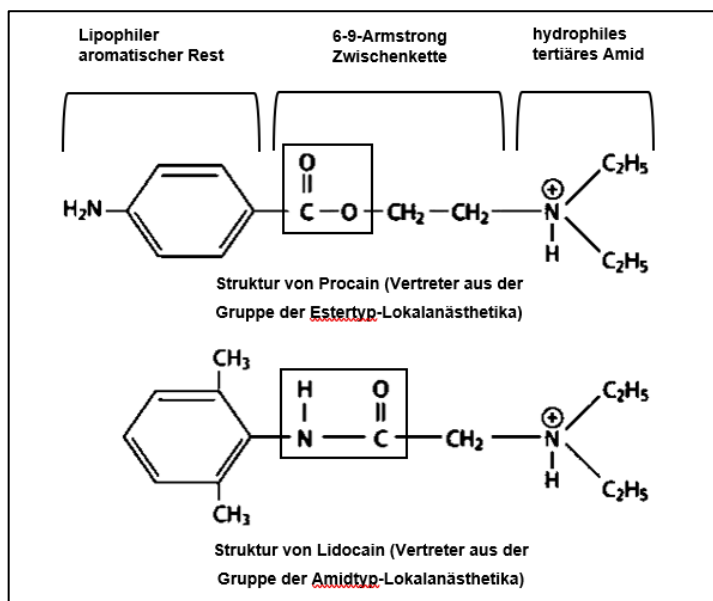


Abbildung 2: Estertyp- und Amidtyp-Lokalanästhetika. Die markierten Bindungen teilen die Lokalanästhetika in zwei Gruppen ein. Modifiziert nach Graf B, Niesel H. Lokalanästhesie, Regionalanästhesie, Regionale Schmerztherapie. 3rd ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG; 2010. Figure 3.5, Estertyp- und Amidtyp-Lokalanästhetika. Beide Moleküle bestehen aus 3 Teilen: einer lipophilen Benzolringstruktur, einer Kette, die entweder eine Ester- oder eine Amidstruktur besitzt, sowie einem sekundären bzw. tertiären Amid; p. 60.[31]

Bei den PECS-Blockaden der Patientinnen, welche für diese Diplomarbeit befragt wurden, wurde Naropin (Wirkstoff: Ropivacain) eingesetzt. Dieses Medikament zählt zum Amid-Typ und ist heute der "Goldstandard" unter den lang wirkenden Lokalanästhetika. Es eignet sich sehr gut in der Geburtshilfe sowie bei postoperativen Schmerzen und weist dazu noch relativ wenige Nebenwirkungen auf, weshalb es in relativ hohen Konzentrationen verwendet werden kann. Lokalanästhetika vom Estertyp werden aufgrund ihrer hohen allergischen Potenz und ihre Hitzeinstabilität aktuell nur vereinzelt eingesetzt.[30]

1.2.4 Allgemeine Indikationen, Kontraindikationen und Nebenwirkungen der Lokal- und Regionalanästhesie

Durch die Einführung der Periduralanästhesie, besteht heute die Möglichkeit die Schmerzweiterleitung vieler unterschiedlicher Spinalnervensegmente zu blockieren. Dadurch konnte die Zahl der Eingriffe, die in Regionalanästhesie durchführbar sind, noch erhöht werden.[32] Häufig gibt es kein starres Schema für die Indikationsstellung einer Lokal- bzw. Regionalanästhesie. Die Entscheidung hängt viel mehr vom Zustand des Patienten, der Art und Dauer der Operation, dem Operateur und den Möglichkeiten der operativen Nachsorge ab.[33] Für welche Operationen sich die PECS-Blockade gut eignet, wird im nächsten Kapitel beschrieben.

Vielmehr müssen vor dem Eingriff mögliche Kontraindikationen beachtet werden. Zu den absoluten Kontraindikationen zählen neben der Ablehnung des Patienten auch eine Infektion im Bereich der Punktionsstelle. Weiters ist vor der Durchführung eines regionalanästhetischen Verfahrens auf die Blutgerinnung zu achten. Bei bereits anamnestisch bekannten oder klinisch manifesten Blutgerinnungsstörungen sollte auf eine Anwendung verzichtet werden, während die Einnahme von Thrombozytenaggregationshemmern oder eine prophylaktische Heparinisierung in der Regel keine Probleme darstellen. Bei den manifesten Blutgerinnungsstörungen sind jedoch auch Ausnahmen möglich, weshalb sie als relative Kontraindikation angesehen werden.[34]

Generell gilt es bei peripheren Nervenblockaden unter gerinnungshemmender Medikation eine sorgfältige Nutzen-Risiko-Abwägung durchzuführen da es auf

diesem Gebiet relativ wenige Daten gibt und die Allgemeinanästhesie eine geeignete Alternative darstellt.[35] Daneben zählen akute oder chronische neurologische Defizite im Ausbreitungsgebiet der geplanten Blockade oder andere generalisierte neurologische Vorerkrankungen zu den relativen Kontraindikationen.[34]

Eine mögliche Nebenwirkung der peripheren Nervenblockade, welche nicht durch die Toxizität der Lokalanästhetika bedingt ist, wäre die Blockierung sympathischer Nervenfasern, die zusammen mit den peripheren Nerven verlaufen. Außerdem ist es möglich, dass Kompartmentsyndrome durch periphere Blockaden maskiert und nicht erkannt werden.[34]

1.3 PECS-Blockade und Mammachirurgie

1.3.1 Anatomie

Bevor auf die Vorgehensweise und die Vorteile bei der PECS-Blockade eingegangen wird, sollten die wichtigsten anatomischen Gesichtspunkte beschreiben werden, da diese fundamental wichtig sind, sowohl für das Verständnis, als auch für die Durchführung der Blockade.

1.3.1.1 Muskuloskelettale Anatomie

Muskuloskelettale Strukturen sind mittels Ultraschalls gut darstellbar und bieten somit wichtige Orientierungshilfen bei der Durchführung einer Regionalanästhesie.[6] Im Falle der PECS-Blockade stellen vor allem die Rippen, welche mit der Wirbelsäule und dem Sternum den knöchernen Brustkorb bilden, sowie drei Muskeln die wichtigsten Anhaltspunkte dar. Diese Muskeln sind der Musculus pectoralis major und minor sowie der Musculus serratus anterior.[4,36,37,38]

Der M. pectoralis major ist von diesen drei Muskeln der oberflächlichste und entspringt in drei Teilen von der Clavicula, dem Sternum, dem Knorpel der zweiten bis sechsten Rippe sowie von der Rektusscheide und zieht dabei zur Crista tuberculi majoris des Humerus. Darunter zieht der M. pectoralis minor mit drei Zacken, welche ein bis zwei cm. lateral der Knochen-Knorpelgrenze der zweiten bis vierten

Rippe entspringen, zum Processus coracoideus der Scapula. Innerviert werden die Muskeln von dem Nervus pectoralis medialis und lateralis.[38]

Abschließend sei noch der M. serratus anterior erwähnt. Dieser entspringt, in drei Teile gegliedert, von der ersten bis zur neunten Rippe und setzt am medialen Rand der Scapula vom Angulus superior beginnend bis zum Angulus inferior an. Der Nervus thoracicus longus innerviert diesen Muskel.[38]

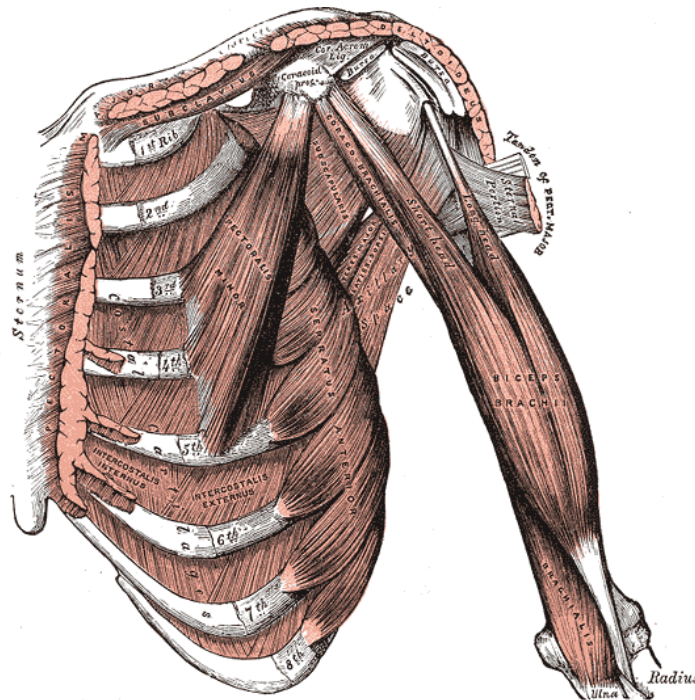


Abbildung 3: Tiefe Muskeln der Brust und des Arms. Gray H. Anatomy of the Human Body [Internet]. 20th ed. Philadelphia and New York: Lea and Febiger; 1918. Figure 411, Deep muscles of the chest and front of the arm, with the boundaries of the axilla; [cited 2021 Nov 19]. p. 438. Available from: <https://www.bartleby.com/107/122.html>. [39]

1.3.1.2 Neuroanatomie

Die primären Zielnerven bei einer PECS-Blockade sind der Nervus pectoralis major und minor.[36] Beiden Nerven entspringen aus dem Plexus brachialis und beinhalten Fasern aus den Spinalnervensegmenten C5 bis Th1. Sie verlaufen hinter der Clavicula, wo sie sich in mehrere Äste teilen und den M. pectoralis major und minor motorisch innervieren. Dabei weisen die zwei Nerven eine sehr große

Variation bezüglich ihres Ursprungs, beteiligten Nervensegmenten und Verlaufs auf.[40]

Demnach entspringt der Nervus pectoralis medialis am häufigsten vom Fasciculus medialis (49,3%), gefolgt von der Divisio anterior des Truncus inferior (43,8%). In seltenen Fällen (4,7%) ist auch ein Ursprung direkt vom Truncus inferior möglich.[40] Während man früher davon ausging, dass der N. pectoralis medialis immer aus Nervenfasern der beiden Spinalnerven C8 und Th1 besteht, zeigen neuere Studien, dass in etwa einem Viertel der Menschen dieser Nerv nur aus Fasern eines Spinalnervensegments, entweder C8 oder Th1, besteht.[41] Im weiteren Verlauf können auch Verbindungen mit dem Nervus intercostobrachialis bestehen.[40]

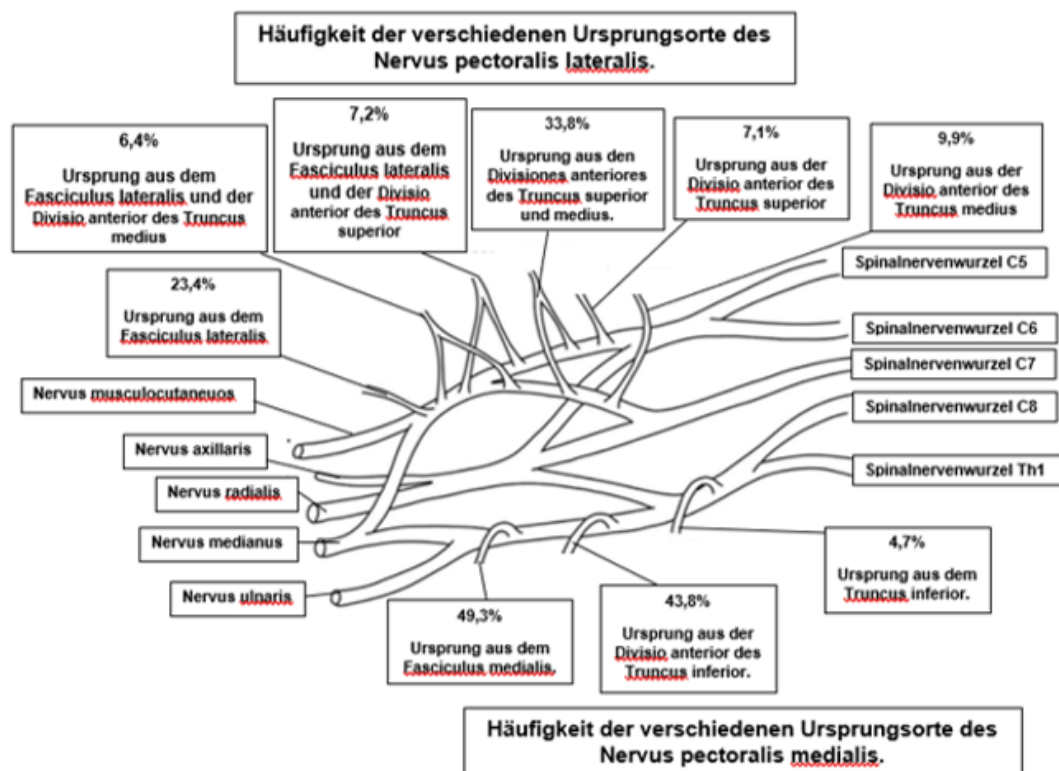


Abbildung 4: Schematische Zeichnung des Plexus brachialis und der Ursprungsorte der Nervi pectorales. Modifiziert nach: Porzionato A, Macchi V, Stecco C, Loukas M, Tubbs RS, De Caro R. Surgical anatomy of the pectoral nerves and the pectoral musculature. Clin Anat. 2012 Jul;25(5):559-75. Figure 1, Schematic drawing of the brachial plexus showing the most frequent patterns of origin of the lateral and medial PNs. Percentages are derived by the meta-analysis of the literature (see also Tables 1 and 2). (Other collateral branches of the brachial plexus not represented); p. 562.[42]

Eine noch größere Variation findet man beim Ursprung des lateralen Nervus pectoralis. Dieser entspringt mit einer Häufigkeit von 33,8% mit zwei Ästen von den Divisiones anteriores des Truncus superior und medius oder mit nur einem Ast vom Fasciculus lateralis (23,4%). Weiters ist ein Ursprung mit nur einem Ast von der Divisio anterior des Truncus superior (7,1%) oder des Truncus medius (9,9%) möglich. Auch hier zeigte sich in neueren Studien eine Abweichung von der älteren Lehrmeinung, dass der Nerv immer Fasern aus den Spinalnervensegmenten C5 bis C7 erhält. Mittlerweile konnte gezeigt werden, dass in 50% der Fälle C5 gar nicht am Aufbau beteiligt ist.[40,41]

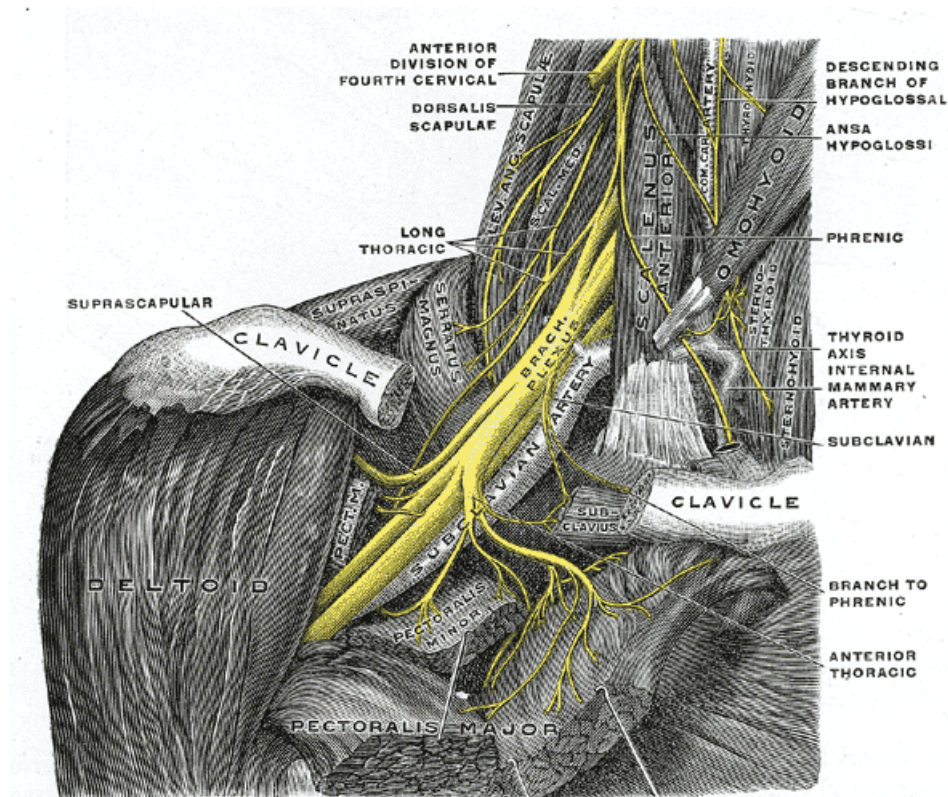


Abbildung 5: Plexus brachialis mit seinen kurzen Ästen, von vorne gesehen. Für die Nervi pectorales ist auch der Begriff Nervi thoracales anteriores gebräuchlich (Anterior thoracic) Gray H. Anatomy of the Human Body [Internet]. 20th ed. Philadelphia and New York: Lea and Febiger; 1918. Figure 808, The right brachial plexus with its short branches, viewed from in front. The Sternomastoid and Trapezius muscles have been completely removed, the Omohyoid and Subclavius have been partially removed; a piece has been sawed out of the clavicle; the Pectoralis muscles have been incised and reflected; [cited 2021 Nov 19]. p. 931. Available from: <https://www.bartleby.com/107/210.html>. [43]

Bereits kurz nach ihren Ursprüngen geben beide Nerven einen Ast für die Ansa pectoralis ab, welche eine Verbindung zwischen den beiden Nerven darstellt und in einer Schlinge um die Axillararterie zieht. Im weiteren Verlauf zieht der Nervus pectoralis medialis meist am lateralen Rand des Musculus pectoralis minor (kann teilweise aber auch durch ihn ziehen) vorbei, bevor er schließlich diesen und die tieferen Teile des Musculus pectoralis major innerviert. Der Nervus pectoralis lateralis kreuzt zunächst die Arteria axillaris anterior und durchbohrt die Fascia coracoclaviculare. Danach folgt er dem Ramus pectoralis der Arteria thoracoacromialis und zieht schließlich um den medialen Rand des M. pectoralis minor bevor er dann die oberen Teile des M. pectoralis major innerviert.[40]

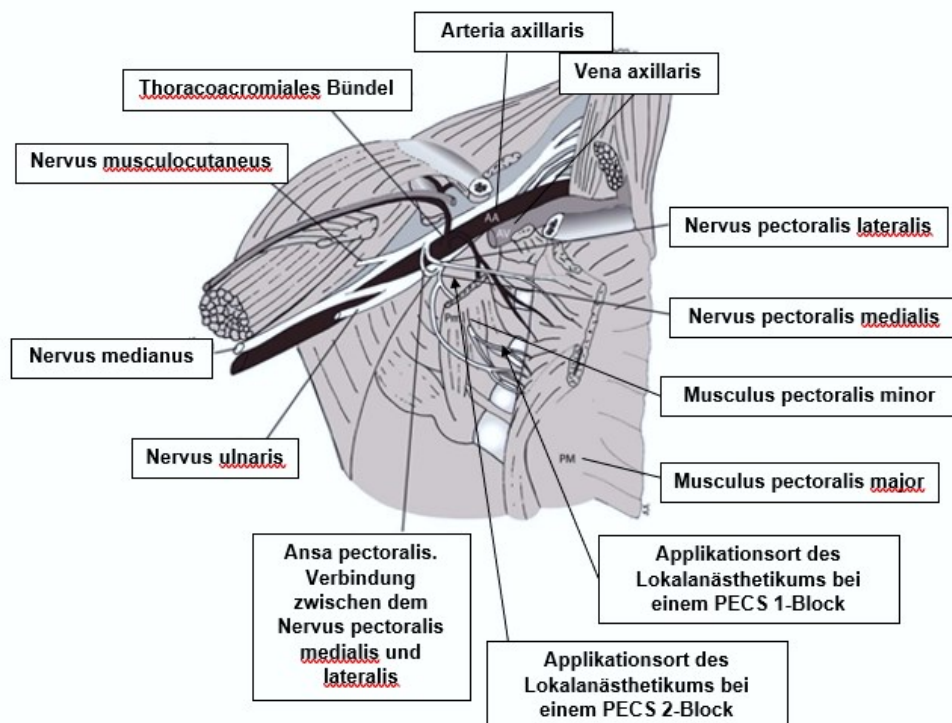


Abbildung 6: Schematische Zeichnung der Verläufe der Nervi pectorales. Zusätzlich wird der Applikationsort des Lokalanästhetikums bei den ersten Formen der PECS- Blockaden gezeigt. Modifiziert nach: Porzionato A, Macchi V, Stecco C, Loukas M, Tubbs RS, De Caro R. Surgical anatomy of the pectoral nerves and the pectoral musculature. Clin Anat. 2012 Jul;25(5):559-75. Figure 2A, Schematic drawing of the course of the PNs. The LPN, arising from the lateral cord, is visible coursing along the deep surface of the pectoralis major muscle (PM). The MPN, arising from the medial cord, is represented dividing into a branch piercing the pectoralis minor muscle (Pm) and a branch passing laterally to the muscle. Both branches then also innervate the PM. The ansa pectoralis, connecting the LPN and MPN, is also depicted immediately distal to the thoracoacromial artery. AA, axillary artery; AV, axillary vein; p. 564.[44]

Kurz sollen auch die anderen Nerven Erwähnung finden, die ebenfalls bei einer PECS-Blockade anästhesiert werden können und sollten. Dazu zählen die Nervi intercostales II-VI,[36] welche in den Interkostalräumen von dorsal nach ventral zum Sternum verlaufen. Dabei geben sie im Bereich der mittleren Axillarlinie die Rami cutanei laterales ab, welche den M. serratus anterior durchstoßen und sich weiter in einen vorderen und hinteren Ast aufteilen. Aus den Segmenten Th4 bis Th6 ziehen von dort Rami mammarii laterales zur Brustdrüse. Ventral am Sternumrand geben die Interkostalnerven schließlich Rami cutanei anteriores ab, welche die Haut der Brustwand und (vor allem die Segmente Th3 bis Th6) mit den Rami mammarii mediales die Brustdrüse versorgen. Aus den Rami cutanei laterales des Segments Th2 entsteht der Nervus intercostobrachialis, welcher ebenfalls den M. serratus anterior durchstößt und dann die Haut der Ellenbeuge und medialen Oberarmseite versorgt.[37,38]

Der letzte wichtige Nerv ist der Nervus thoracicus longus. Dieser aus den Segmenten C5–C7/C8 kommende Nerv durchbohrt mit zwei bis drei Ästen den M. scalenus medius, bevor sich die Äste zu einem Stamm vereinigen und dorsal des Plexus brachialis zur Axilla ziehen. Dort liegt er dem Musculus serratus anterior an und innerviert ihn schließlich.[38]

1.3.2 PECS-Blockaden

Häufig wird der Epiduralblock als der Goldstandard der Regionalnästhesie bei Brustoperationen bezeichnet.[4] Allerdings weist auch dieser gewisse Komplikationen auf (z.B. Hämatom, intravasale Injektion),[45] weshalb er ungeeignet für tagesklinische Operationen ist. Um auch für diese Patienten die Vorteile einer Regionalanästhesie geltend zu machen, stellte im Jahr 2011 der Anästhesist Blanco R. den PECS-Block vor.[4] Dieser wurde in den folgenden Jahren von ihm aber auch von anderen Kollegen immer wieder überarbeitet und verbessert.

Die Ursprungsversion stellt dabei der PECS-Block Typ 1 dar. Dabei lag der Fokus auf der Betäubung des N. pectoralis lateralis und medialis. Dafür wird eine Ultraschallsonde unter der Clavicula aufgelegt. Im nächsten Schritt wird der oberflächliche M. pectoralis major identifiziert und der Ramus pectoralis der Arteria

thoracoacromialis, welcher in der Nähe vom N. pectoralis lateralis verläuft, mittels Farbdoppler aufgesucht. In den Raum zwischen den beiden Brustmuskeln wird dann das Lokalanästhetikum injiziert, und beide Zielnerven umspült. Blanco benutzte hierfür in der ersten Version 0.4 ml/kg Levobupivacain mit einer 0,25-prozentigen Konzentration. Es besteht auch die Möglichkeit einen Schmerzkatheter einzubringen. Blanco postulierte bereits damals, ohne randomisiert kontrollierten Studien, dass Patienten nach einer Operation mit PECS-Blockade einen sehr niedrigen Opiodbedarf hatten. Weiters sei die Methode relativ einfach zu erlernen und im Gegensatz zum Epiduralblock auch für tagesklinische Patienten geeignet. Indikationen für den PECS 1-Block sind, laut Autoren, vor allem die Implantation von Brust Expander sowie von subpectoralen Prothesen. Andere potenzielle Anwendungsgebiete seien traumatische Brustverletzungen, iatrogene Pectoralismuskel Dissektionen, die Implantation von Herzschrittmachern oder Port-a-caths aber auch die Anlage einer Thoraxdrainage. Aufgrund der wenigen Nerven, die beim PECS 1-Block anästhesiert werden, war das Anwendungsgebiet klein.[4]

Ungefähr ein Jahr später stellten wieder Blanco et al. eine verbesserte Version des PECS-Blocks vor, welche er PECS-Block Typ 2 oder modifizierten PECS-Block nannte. Ziel dieser Modifikation war es das Anwendungsgebiet zu erweitern. So waren mit dem modifizierten Block auch "Axillary dissections", aber auch Mastektomien, weite Exzision, Tumorektomien und Sentinel Lymphknoten Exzisionen möglich. Im Vergleich zur ersten Version müssen aber auch deutlich mehr Nerven anästhesiert werden. Außerdem sind zwei Einstiche an zwei verschiedenen Stellen nötig. Zunächst wird ein PECS 1-Block, wie bereits beschrieben, mit 10ml Lokalanästhetikum durchgeführt, bevor 20ml Lokalanästhetikum zwischen den M. pectoralis minor und den M. serratus anterior eingespritzt werden. Dadurch soll das Lokalanästhetikum auch das "axillary door" durchdringen und den Nervus thoracicus longus sowie mindestens 2 Interkostalnerven anästhesieren. Dieser Mehraufwand hat zum einen den großen Vorteil, dass somit die Schmerzentstehung des M. serratus anterior blockiert wird, zum anderen wird ebenfalls die Brustdrüse inklusive der darüber liegenden Haut betäubt.[35]

Äußerst wichtig ist die Position des Schallkopfes. Dieser wird schräg von proximal medial nach distal lateral auf Höhe der Dermatome Th2/Th3 unter dem lateralen Drittel der Clavicula aufgesetzt. Zunächst wird der Musculus subclavius, sowie die Arteria und Vena axillaris lokalisiert. Danach wird der Schallkopf nach distal zur Axilla bewegt bis der Musculus pectoralis minor identifiziert werden kann. Um die Zielstrukturen, nämlich den lateralen Rand des M. pectoralis minor auf Höhe der zweiten/dritten/vierten Rippe darzustellen, muss man die erste Rippe einstellen und den Schallkopf unter Sicht des M. pectoralis minor weiter nach distal und lateral führen. Über der dritten Rippe sollte dann der Musculus serratus anterior sichtbar sein. Hier wird nun durch einen Stich in-plane das Lokalanästhetikum zwischen dem M. serratus anterior sowie dem M. pectoralis minor eingebracht. Die Zeit von der Infiltration bis zur Wirkung, beträgt laut Autoren drei Minuten, bei einer Wirkdauer von acht Stunden. In der Studie wurde der Block im Zuge einer Kombinationsanästhesie durchgeführt, aber auch als Rescue Block, bei sehr starken postoperativen Schmerzen, wird er als geeignet beschrieben.[35]

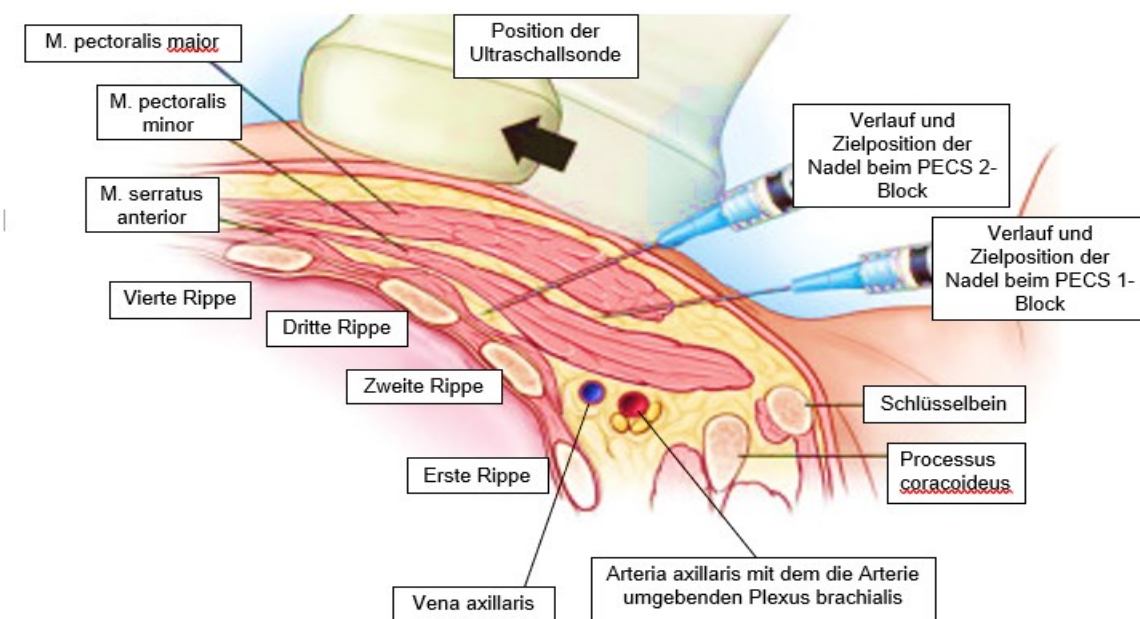


Abbildung 7: Übersicht der Infiltration bei dem PECS 1- und PECS 2- Block. Modifiziert nach: Afonso AM, Newman MI, Seeley N, Hutchins J, Smith KL, Mena G, Selber JC, Saint-Cyr MH, Gadsden JC. Multimodal Analgesia in Breast Surgical Procedures: Technical and Pharmacological Considerations for Liposomal Bupivacaine Use. *Plast Reconstr Surg Glob Open* [Internet]. 2017 Sep 15;5(9):e1480. Figure 4, Overview of Pecs I and II infiltration (A) internal sagittal view and (B) external anterior view. Pecs I and II, pectoral nerve block types I and II; [cited 2020 Dez 7]; p. 4. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5640354/> doi: 10.1097/GOX.0000000000001480.[46]

2015 stellte schließlich der spanische Anästhesist Perez M. und sein Team eine weitere, ihrer Meinung nach noch effektiverer Variante des PECS-Blocks, genannt COMBIPECS, vor. Im Grunde werden dabei dieselben Nerven wie bei einer PECS 2-Blockade anästhesiert, allerdings wird versucht mit nur einem Einstich Lokalanästhetikum an mehreren Orten zu applizieren. Perez et al. schlugen vor, das Lokalanästhetikum unter dem Musculus serratus anterior zu applizieren. Dies hat den Vorteil, dass die Interkostalnerven besser anästhesiert werden können. Außerdem wird auf diesem Weg eine Betäubung des Nervus thoracicus longus verhindert. Da dieser ein rein motorischer Nerv ist und somit für die Schmerzentstehung keine Relevanz hat, wäre die Anästhesierung sinnlos und hätte nur den nachteiligen Effekt einer vorübergehenden Scapula alata.[47,48]

Bei der Durchführung eines COMBIPECS wird der Ultraschallkopf ebenfalls unter dem lateralen Drittel der Clavicula positioniert und zunächst die Musculi pectorales, die Arteria thoracoacromialis sowie die Vena cephalica, welche ebenfalls zwischen den Muskeln verläuft, identifiziert. Darunter müssen der Musculus serratus anterior sowie die Musculi intercostales externi zwischen den Rippen dargestellt werden. Die Nadel wird auch hier in plane von medial nach lateral eingeführt, sodass die Nadelspitze zwischen dem M. serratus anterior und dem M. intercostalis externus auf Höhe der zweiten Rippe zu liegen kommt. Hier wird nun die erste Injektion mit 20ml Lokalanästhetikum vorgenommen um den Nervus intercostobrachialis sowie die lateralen Äste der Interkostalnerven 3-6 zu anästhesieren. Daraufhin wird die Nadel zurückgezogen und dabei zwischen den beiden Musculi pectorales ein weiteres Mal mit 10ml Lokalanästhetikum infiltriert. Um das Verfahren noch sicherer zu machen und eine ungewollte Punktion der Pleura zu verhindern, schlagen die Autoren vor, bei schlechter Ultraschallsicht zunächst direkt die zweite Rippe mit der Nadelspitze zu berühren und anschließend zu infiltrieren. Laut Autoren kann sich die Positionierung der Nadelspitze bei wenig Muskelmasse schwierig gestalten.[47]

Nachdem diese neuen Methoden publiziert wurden, wurden in weiterer Folge diverse Studien durchgeführt, um die vermuteten Vorteile der PECS-Blockade zu untersuchen. Dabei ist vor allem eine im Jahr 2019 veröffentlichte Meta-Analyse, welche insgesamt 13 Studien mit insgesamt 815 PatientInnen aus den Jahren 2014-

2018 zusammenfasste, zu nennen. Die 815 PatientInnen unterzogen sich aufgrund einer Brustkrebserkrankung einer Mammaoperation. Die AutorInnen untersuchten dabei 8 Studien mit insgesamt 572 PatientInnen, in welcher ein PECS 2-Block mit einer systemischen Analgesie verglichen wurde, sowie fünf Studien mit insgesamt 243 PatientInnen, in welchen ein PECS 2-Block mit dem Paravertebralblock verglichen wurde.[49]

Die Ergebnisse der Meta-Analyse postulierten der PECS-Blockade viele Vorteile und sprachen für eine breite Anwendung des PECS-Blocks. In sieben Studien war der postoperative Opiodbedarf bei Durchführung eines PECS 2-Block signifikant niedriger als bei einer rein systemischen Analgesie. Im Vergleich zum Paravertebralblock konnte kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Methoden ausgemacht werden. Weiters zeigten sich bei Patienten mit PECS-Block signifikant niedrigere Schmerzen, gemessen auf der Schmerzskala, unabhängig vom Zeitpunkt (0, 3, 6, 9, 24 Stunden postoperativ).[49]

Weitere signifikante Unterschiede waren: Weniger intraoperativer Opioidbedarf bei PECS-Blockaden im Vergleich zum Paravertebralblock und längere Zeit bis zusätzliches Schmerzmittel verlangt wurde in der PECS-Gruppe im Vergleich zur systemischen Analgesie Gruppe.[49]

Bei gewissen Zielgrößen konnte kein Unterschied zwischen den Vergleichsgruppe festgestellt werden. So war der intraoperative Opioidbedarf in der PECS-Gruppe gleich wie in der systemischen Analgesie-Gruppe. Außerdem war die Zeit bis zum erstmaligen Verlangen von Schmerzmitteln in der PECS-Gruppe und der Paravertebral-Gruppe ungefähr gleich lang.[49]

Insgesamt acht Studien mit insgesamt 477 PatientInnen untersuchten auch den Einfluss des PECS 2-Blocks auf das Auftreten von postoperativer Übelkeit und Erbrechen (postoperative nausea and vomiting, PONV). Hier konnten keine Vorteile der PECS-Blockade weder gegenüber der systemischen Analgesie noch gegenüber des Paravertebralblocks festgestellt werden.[49]

Eine der wichtigsten Zielgrößen dieser Diplomarbeit, nämlich die Zufriedenheit der Patientinnen in Zusammenhang mit der PECS-Blockade, wurde ebenfalls bereits in einigen Studien beleuchtet. Allerdings ist die Studienlage in dieser Frage nicht eindeutig. Während nämlich Neethu et al. in ihrer Studie einen signifikanten Vorteil der PECS-Blockade bei der Zufriedenheit zeigten,[50] konnte dieser Vorteil von Versyck et al.[51] und Kubulus et al.[52] nicht bestätigt werden. In ihren Studien war die Zufriedenheit der Patientinnen in der PECS-Gruppe ähnlich hoch wie in der Kontrollgruppe ohne PECS-Block.[51,52]

Der PECS-Block ist ein weiteres regionalanästhetischen Verfahren, welches unter Zuhilfenahme des Ultraschalls durchgeführt wird.[4,35,47] Allein daraus ergeben sich für das Verfahren schon diverse Vorteile. Mithilfe des Ultraschalls lassen sich Ziel- und Begleitstrukturen (Nerven, Muskel, Knochen, Blutgefäße usw.) kontinuierlich visualisieren und die Spitze der Kanüle, welche in die Nähe der zu anästhesierenden Nerven gebracht werden soll, kann dargestellt werden. Dadurch wird das Risiko vermindert, dass die Kanüle gewisse Strukturen unbeabsichtigt berührt oder den Nerv ansticht und möglicherweise verletzt.[6,34] Durch die genaue Lokalisation der Kanülenspitze kann das Lokalanästhetikum exakt appliziert werden, ohne Risiko, dass umgebendes Bindegewebe das Medikament vom Nerv fernhält.[6,53,54] Diese Faktoren führen zu einer kurzen Anschlagszeit, sowie einer hohen Erfolgsrate, welche bei den meisten Blockadeverfahren bei über 90% liegt.[6,55,56,57] Durch die punktgenaue Applikation, kann die Medikamentenmenge und die damit einhergehenden Nebenwirkungen reduziert werden.[6,58]

Die Sonografie ist jedoch keine perfekte Methode, und es gibt auch Nachteile. Die Qualität der Ultraschalldarstellung und damit auch die Qualität der Blockade ist stark untersucherabhängig. Wird das Bild beispielweise falsch interpretiert bzw. die Strukturen nicht richtig erkannt oder die Kanülenspitze falsch geführt, kann es trotz Ultraschall zu Verletzungen von Nerven oder gar intravasaler Injektionen kommen.[6,34] Artefakte im Ultraschallbild können die Qualität der Blockaden weiters negativ beeinflussen.[6]

1.3.3 Komplikationen der PECS-Blockaden

Bereits Blanco postulierte bei der ersten Vorstellung der PECS-Blocks eine große Sicherheit. So gab es in der ersten Patientenkohorte, die den neuartigen Block erhielt, keine Komplikationen.[4]

Bei der Vorstellung des modifizierten PECS-Blocks nannten Blanco et. al. dann vor allem zwei mögliche Komplikationen. Zum einen sei eine intravaskuläre Injektion des Lokalanästhetikums in den Ramus pectoralis der Arteria thoracoacromialis möglich, zum anderen wurde die Punktion der Fascia axillaris in manchen Fällen beschrieben. Beide Komplikationen sind mit der richtigen Ultraschallführung und genügend Training also durchaus vermeidbar. Außerdem sei es wichtig, auf die richtige Ausbreitung des Lokalanästhetikums zu achten.[35] Bei insgesamt 228 PatientInnen, aus der zuvor erwähnten Meta-Analyse, konnten keine Komplikation in Zusammenhang mit dem PECS 2-Block gefunden werden.[49]

Ebenfalls wenige Komplikationen traten im Zuge der COMBIPECS-Blockade auf. Grundsätzlich besteht die Möglichkeit einer Pleurapunktion, doch kann dieses Risiko durch das Heranführen der Nadelspitze direkt an die Rippe verringert werden.[47] In einer Studie über die Effektivität des COMBIPECS bei 21 PatientInnen konnten keine injektionsbedingten Komplikationen wie Hämatome oder Pneumothoraces festgestellt werden.[59]

Bei der Durchführung einer Regionalanästhesie können jedoch unterschiedliche Komplikationen auftreten, die auf den Nebenwirkungen der Lokalanästhetika beruhen. Dazu kommt es, wenn die venösen Schwellenkonzentration überschritten wird, was durch eine versehentliche intravasale Injektion, eine zu rasche Resorption aus dem Injektionsgebiet oder einer insgesamt zu hohen Gesamtdosis bedingt sein kann. In diesen Fällen kommt es zu einem extrem schnellen Anfluten, also einer sehr schnellen Konzentrationssteigerung des Medikamentes im Blut. Dabei gilt der Grundsatz je schneller das Anfluten, desto schwerer die toxische Reaktion. Bei Lokalanästhetika treten vor allem zentralnervöse Störungen, kardiovaskuläre Störungen sowie allergische Reaktionen auf.[60]

Die zentralnervösen Komplikationen beginnen zunächst mit leichten unspezifischen Symptomen wie Unruhe, Schwindel, Angst sowie Übelkeit und Erbrechen. Bei weiter steigenden Plasmaspiegeln treten generalisierte Krampfanfälle, Koma und ein Atemstillstand auf. Die Konzentration im Blut, bei denen es zu Krampfanfällen kommt, ist vom Medikament abhängig und liegt zwischen 1,6 µg/ml bei Bupivacain und 19,2 µg/ml bei Procain. Erst bei viel höheren Plasmaspiegeln treten kardiovaskuläre Nebenwirkungen auf. Typische kardiovaskuläre Symptome sind Blutdruckabfall, Bradykardie sowie eine verlängerte AV-Überleitungszeit. Außerdem besteht die Möglichkeit einer allergischen Reaktion. Diese tritt sehr selten und vorwiegend bei Lokalanästhetika vom Estertyp auf, weshalb sie nur mehr selten eingesetzt werden. Eine allergische Reaktion äußert sich durch die typischen Hauterscheinungen Urtikaria, Pruritus und Erythem, kann sich aber zu einem reanimationspflichtigen anaphylaktischen Schock weiterentwickeln.[30,60]

Grundsätzlich sollten alle PatientInnen, zur Vermeidung von Komplikationen und Nebenwirkungen, ständig überwacht und beobachtet werden. Hierbei ist vor allem auf den generellen Zustand, die Analgesiequalität und auf Nebenwirkungen der Medikamente zu achten. Aufgrund der Tatsache, dass zentralnervöse Reaktionen auch bei richtiger Dosierung des Lokalanästhetikums auftreten können, ist es wichtig die notwendige Gesamtdosis individuell abzuschätzen und dabei die geringstmögliche Menge, bei welcher der therapeutische Effekt noch eintritt, einzusetzen.[60]

Da auch von derartiger Komplikation in der Meta-Analyse keine Rede ist, dürften sie bei diesem Verfahren keine allzu große Rolle spielen.[49] Allgemeine Komplikationen, die bei regionalanästhetischen Verfahren auftreten können, wurden ebenfalls nicht beschrieben. Hier sind vor allem intraneurale Injektionen des Lokalanästhetikums, Nervenschädigungen durch die Punktionsnadel, Blutungen durch druckbedingte sekundäre Nervenschädigung oder Infektionen zu nennen.[6,34,61]

1.3.4 Mammachirurgie

Dieses Kapitel soll die mammachirurgischen Eingriffe der teilnehmenden Patientinnen erklären, bei welchen der PECS-Block eingesetzt wurde.

Die Mastektomie stellt dabei das radikalste Verfahren da. Dabei handelt es sich um die vollständige Entfernung des Brustdrüsengewebes, was häufig bei malignen Tumoren notwendig ist. Je nachdem welche anderen Strukturen mitentfernt werden, unterscheidet man verschiedene Arten. Die radikale Mastektomie, bei der neben der Brustdrüse selbst, die Haut und noch der Musculus pectoralis major entfernt wird, wird heute nicht mehr eingesetzt. Heutzutage wird versucht möglichst viel eigenes Gewebe zu belassen, sowie eine Sofortrekonstruktion der Brust durchzuführen.[62]

Diese Rekonstruktion kann ebenfalls auf unterschiedliche Arten erfolgen. Neben einer Lappenplastik, bei der Eigengewebe an den Ort der Brust transferiert wird, gibt es noch die Möglichkeit eine Prothese oder einen Gewebsexpander zu implantieren. Prothesen werden auch für die Mammaaugmentation, die Brustvergrößerung, verwendet, welche am häufigsten aus ästhetischen Gründen durchgeführt wird. Die Prothesen können dabei entweder über oder unter dem großen Pectoralmuskel eingesetzt werden.[63,64,65] Manchmal kann es vorkommen, dass sich eine Bindegewebskapsel um das Implantat bildet, was zu Schmerzen, Diskomfort sowie zu Verformungen der Brust führen kann. In diesem Fall spricht man von der Kapselfibrose, bei welcher eine Revision oder Explantation nötig werden kann.[63,65,66] Eine weitere Möglichkeit zur Brustvergrößerung stellt das sogenannte Lipofilling dar. Hierbei wird zuvor entnommenes Eigenfett in die Brust injiziert.[67]

Der Mastektomie gegenüber steht die brusterhaltende Therapie. Dabei wird nur der Tumor selbst und ein gewisser Bereich um den Tumor entfernt, sodass die Resektionsränder frei von Tumorzellen sind, der Rest der Brust kann dabei allerdings erhalten werden. Häufig wird diese OP-Methode bei benignen Tumoren eingesetzt.[62]

Bei der Mammareduktionsplastik soll vor allem eine Verkleinerung der Brust erreicht werden. Medizinische Indikationen stellen vor allem Brust-, Nacken- oder Rückenschmerzen der betroffenen Patientinnen dar, welche aufgrund zu großer oder zu stark hängender Brustdrüsen entstehen.[65] Ein von der Reduktionsplastik

abgeleitetes Verfahren, ist die Mastopexie oder auch Bruststraffung genannt. Hierbei wird im Unterschied zur Reduktionsplastik wenig bis gar kein Drüsengewebe entfernt, sondern nur Haut wodurch die Brust insgesamt gestrafft wird.[68]

1.4 Wohlbefinden und Zufriedenheit

Diese zwei Begriffe stellen die wichtigsten Zielgrößen in der vorliegenden Diplomarbeit dar. Daher wird die Bedeutung im folgenden Kapitel geklärt und erläutert, wie diese durch die medizinische Versorgung beeinflusst werden. Wohlbefinden könnte man auch mit guten körperlichen und seelischen Befinden beschreiben,[69] wogegen Zufriedenheit vor allem den Umstand beschreibt, dass man sich es mit den gegebenen Umständen und Verhältnissen in Einklang befindet, innerlich ausgeglichen ist, sowie keine Veränderung der Umstände gewünscht wird.[70]

Natürlich sind beide Begriffe höchst subjektiv und die gleiche Situation kann bei unterschiedlichen Individuen ein ganz unterschiedliches Wohlbefinden bzw. unterschiedliche Zufriedenheit hervorrufen. Doch konnte in zahlreichen Studien gezeigt werden welche Einflüsse es auf Wohlbefinden und Zufriedenheit gibt.[71,72]

Das subjektive Wohlbefinden setzt sich aus dem allgemeinen und dem körperlichen Wohlbefinden zusammen. Das allgemeine Wohlbefinden selbst ist wiederum abhängig vom aktuellen Wohlbefinden und der allgemeinen Lebenszufriedenheit. Mit aktuellem Wohlbefinden ist vor allem das momentane Erleben der Situation gemeint, während auf die allgemeine Lebenszufriedenheit eher längerfristige, nicht von der aktuellen Situation abhängige Faktoren einwirken wie zum Beispiel Geborgenheit in der Familie.[71]

Körperliches Wohlbefinden hängt von der patienteneigenen Einschätzung, also der subjektiven körperliche Gesundheit, sowie von möglichen körperlichen Schmerzen ab.[71] "Die subjektive Gesundheit hat für das Wohlbefinden und Verhalten eines Menschen oft größere Bedeutung als objektive medizinische und funktionelle Befunde".[71,73]. Außerdem scheint ein enger Zusammenhang zwischen der Einschätzung der eigenen Gesundheit und der erlebten Beeinträchtigung bei diversen Aktivitäten zu bestehen.[74]

Auch bei der Zufriedenheit gibt es unterschiedliche beeinflussende Faktoren. So untersuchte eine Studie explizit den Einflussfaktoren auf die Zufriedenheit von Patienten in der postoperativen Phase.[72] Ganz allgemein sind ältere und männliche Patienten zufriedener mit der Schmerztherapie.[72,75] Weiters konnte gezeigt werden, dass Optimismus,[72,76] Angst vor der Operation und Medikamentennebenwirkungen ebenfalls einen großen Einfluss auf die Zufriedenheit haben.[72,77] Stattdessen dürfte die Schmerzstärke und die Wartezeit bis zu einer angemessenen Schmerzmedikation eine untergeordnete Rolle spielen.[72,78] Das wird unter anderem mit der Erwartungshaltung der Patienten, welche die Schmerzen bereits erwarten und deshalb nicht überrascht oder enttäuscht sind, erklärt.[72,79] Außerdem ist die temporäre Besserung durch Schmerzmittel bei schwankender Schmerzintensität, wichtiger für die Zufriedenheit als die Schmerzintensität an sich.[72,80] Diese Liste an Einflussfaktoren könnte noch weiter fortgesetzt werden, doch können im Speziellen die Besserung der Schmerzen mittels Schmerzmedikation und das Recht des Patienten auf Mitsprache als die wichtigsten Punkte für die Zufriedenheit der Patienten genannt werden. Im Zusammenhang mit dieser Diplomarbeit ist vor allem die Tatsache, dass lokalanästhetische Verfahren zwar zu besserer Analgesie führen, dies aber anscheinend einen eher geringen Einfluss auf die Patientenzufriedenheit hat, erwähnenswert.[49,72,81] Dies steht im Widerspruch zu der bereits erwähnten Studie von Neethu et al..[50]

1.5 Fragebogen

Bei der vorliegenden Diplomarbeit kam ein standardisierter Fragebogen zur Patientenbefragung zum Einsatz. Deshalb wird kurz auf die wissenschaftlichen Aspekte eines solchen eingegangen. Der verwendete Fragebogen liegt im Anhang bei. Im nachfolgenden Kapitel "Material und Methoden" wird genau auf die einzelnen Fragen, den Aufbau und die Intention hinter den Fragen Bezug genommen.

Fragebögen werden eingesetzt, um Informationen in einem standardisierten Schema zu gewinnen. Werden dabei die Informationen über eine repräsentative Stichprobe einer definierten Population gewonnen, kann daraus auf die gesamte Population schlussgefolgert werden. Vor allem für die Überprüfung der Effektivität

gewisser Behandlungsstrategien ist dies von großer Wichtigkeit. Fragebögen sind gut geeignet um Wissen, Haltungen, Emotionen, Kognition, Intentionen oder Verhalten zu erfragen und generieren damit primär Wissen über die Selbstwahrnehmung der Patienten.[82]

Essenziell für einen Fragebogen ist logischerweise, dass die Teilnehmer die gestellten Fragen und Statements auch wirklich beantworten, woraufhin diese Antworten in eine numerische Form gebracht werden und statistisch analysiert werden können. Es können diverse Skalen eingesetzt werden, wodurch auch unterschiedliche Arten von Daten entstehen, welche sich wiederum sehr unterschiedlich statistisch analysieren lassen.[82]

Als Vorteile eines Fragebogens lassen sich vor allem die leichte Analyse und eine schnelle Durchführbarkeit für die Patienten nennen. Nachteilig sind vor allem die unterschiedlichen Interpretationsmöglichkeiten einer Frage. Weiters sind geschlossene Fragen ein Grund für die fehlende Tiefe und Genauigkeit in den Antworten, woraus eine inkomplette oder kleinere Datenerhebung resultieren kann. Weiters kann die Art der gestellten Fragen, die im Fragebogen verwendete Sprache und die Reihenfolge der Fragen die Antworten beeinflussen, also zu einem "Bias" führen.[82]

Eine häufig eingesetzte Skala ist die Likert Skala. Diese ordinale Skala geht davon aus, dass Haltungen und Meinungen gemessen werden können und fragt diese ab. Daneben zählt die Messung des Levels an Zu- und Ablehnung zu den Haupteinsatzgebieten. Die Skala nimmt weiters an, dass die Stärke und Intensität von Erfahrungen linear verlaufen, es also ein kontinuierliches Spektrum von starker Zustimmung zu starker Ablehnung gibt. Die Patienten haben bei der Befragung die Wahl zwischen einer gewissen Zahl an Antworten, meistens werden fünf bis neun Antworten gegeben. Kontrovers diskutiert wird dabei die Möglichkeit eine neutrale Antwort anzubieten. Problematisch ist hierbei vor allem, dass die Patienten "gezwungen" werden zu antworten, woraus Irritationen beim Patienten und ein "non-response bias" resultieren können. Häufig wird die Likert-Skala als zu einfach angesehen, doch handelt es sich dabei durchaus um eine geeignete Methode bis womöglich ein neueres und besseres Model entwickelt wird. Ein anderes

Frageschema sind offene Fragen. Zwar liefert dieses Frageschema mehr und detaillierte Antworten bzw. Daten, allerdings erschweren sie auch die Analyse und Interpretation.[82]

2 Material und Methoden

2.1 Patientinnenkollektiv und Zielgrößen

Bei der vorliegenden Diplomarbeit handelt es sich um eine telefonische Nachbefragung von Patientinnen, die im Zeitraum Jänner 2019 bis Juli 2020 an der Abteilung für plastische, ästhetische und rekonstruktive Chirurgie des LKH-Universitätsklinikums Graz an der Brust operiert wurden. Insgesamt wurden in diesem Zeitraum circa 200 Patientinnen operiert. Bei der Operation erhielten manche von diesen Patientinnen neben der alleinigen Allgemeinnarkose noch eine zusätzliche PECS-Blockade. Die Entscheidung, welche Patientinnen zusätzlich eine PECS-Blockade erhalten sollten, traf der für den OP zuständige Anästhesist unter Berücksichtigung der individuellen Indikationen und Kontraindikationen. Die vorliegende Diplomarbeit hatte dabei auf diese Entscheidung keinerlei Einfluss.

Da die Befragung als explorative Untersuchung ausgelegt war, wurde am Beginn keine genaue Zahl an Patientinnen festgelegt, die bei der Befragung teilnehmen müssen. Es wurde versucht insgesamt 58 zufällig ausgewählte Patientinnen, die im erwähnten Zeitraum eine Brustoperation hatten zu kontaktieren. Die Patientinnen wurden in zufälliger Reihenfolge kontaktiert. Dreißig Patientinnen stimmten der Teilnahme zu und konnten erfolgreich befragt werden. Fünfzehn Patientinnen davon bekamen dabei nur eine Allgemeinnarkose, wohingegen die anderen 15 Patientinnen zusätzlich zur Allgemeinnarkose noch einen PECS-Block erhielten.

Für eine Teilnahme der Patientinnen mussten noch andere Kriterien erfüllt sein. So sollten die Patientinnen zwischen 18 und 67 Jahre alt sein, sie mussten vor der Befragung der Teilnahme explizit zustimmen und die Erlaubnis geben, dass ihre Antworten und Daten anonymisiert verwendet werden dürfen. Es wurde versucht die Patientinnen unter der Woche, im Zeitraum von Ende April 2020 bis Ende Juli 2020 zu kontaktieren und zu befragen. Im untenstehenden Flowchart sind alle relevanten Zahlen zur Befragung ersichtlich.

Mit dieser Befragung sollte der Einfluss der zusätzlich durchgeführten PECS-Blockade auf die Zielgrößen untersucht werden. Die zwei Hauptzielgrößen dieser Diplomarbeit waren das postoperative Wohlbefinden sowie die Zufriedenheit der Patientinnen. Nebenzielgrößen der Befragung waren das Auftreten von körperlichem Unwohlsein sowie postoperative Schmerzen und Übelkeit. Zusätzlich zählten noch Schwierigkeiten beim Wachwerden, das Vorhandensein von neuropathischen Schmerzen oder mögliche schmerzbedingte Beeinträchtigung bei alltäglichen Tätigkeiten dazu. Auch generelles Feedback und Verbesserungsvorschläge wurden erfragt, und können daher zu den Nebenzielgrößen gezählt werden.

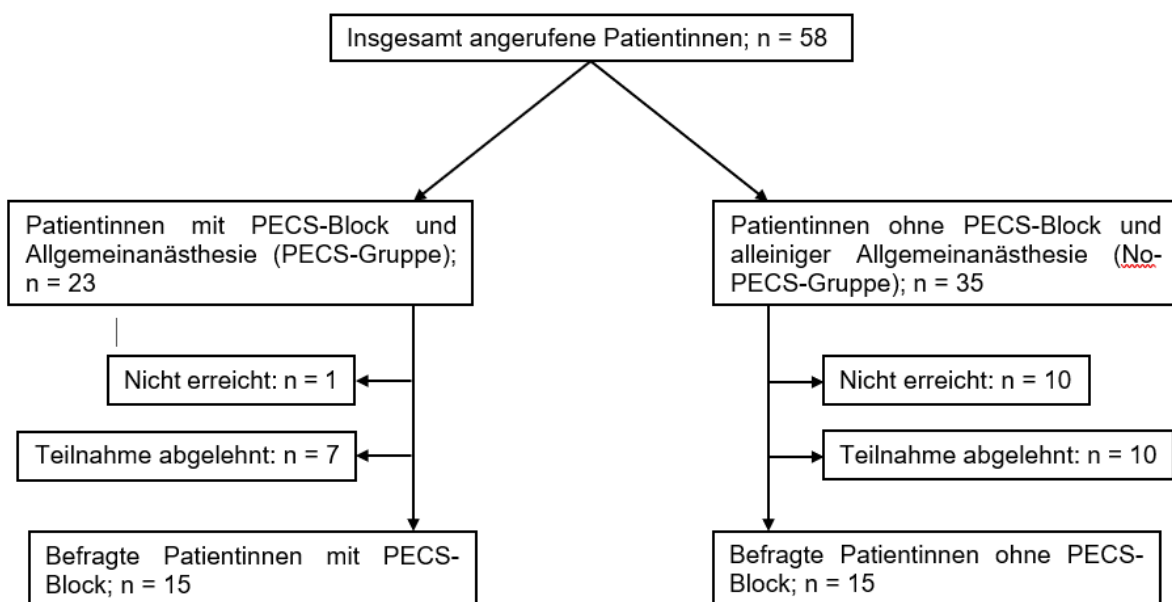


Abbildung 8: Flowchart bezüglich der eingeschlossenen Patientinnen.

2.2 Fragebogen

Für die Befragung wurde ein Fragebogen mit insgesamt 20 Fragen zusammengestellt, wofür drei bereits bestehende Fragebögen verwendet wurden, die sich um die Haupt- und Nebenzielgrößen dieser Diplomarbeit drehten.[83,84,85] In den folgenden Absätzen werden die verwendeten Fragebögen vorgestellt und die Intention hinter den Fragen erläutert. In Klammer werden immer die Nummern der Fragen in dem zusammengestellten Fragebogen angegeben. Die drei grundlegenden Fragebögen sowie der von diesen zusammengestellte Fragebogen mit den genauen Formulierungen, wie sie auch bei der Befragung verwendet wurden, sind im Anhang dieser Diplomarbeit ersichtlich.

Zunächst wurde versucht mit einzelnen Fragen des “Anästhesiologischen Nachbefragungsbogen für Patienten“ von Hüppe et al.[83] die Hauptzielgrößen, nämlich die Zufriedenheit und das Wohlbefinden (Frage eins und zwei) zu erfassen. Als Antwortschema wird bei diesem Fragebogen eine Likert-Skala mit null bis drei verwendet. Die Patientinnen hatten für die Fragen also vier Antwortmöglichkeiten, wobei null für gar nicht, eins für etwas, zwei für ziemlich und drei für stark stand. Weitere Aspekte, die mit Hilfe dieses Fragebogens von den Patientinnen erfragt werden sollten, waren, ob sie sich nach der Operation körperlich unwohl fühlten (Frage drei) und, ob sie nach der Operation Schwierigkeiten hatten, wach zu werden (Frage sechs). Außerdem wurde noch nach möglichen vorhandenen Schmerzen (Frage vier) und postoperativer Übelkeit und Erbrechen (Frage fünf) gefragt. Diese sechs Fragen zielten vor allem darauf ab, Symptome, die subjektive Situation sowie die Zufriedenheit der Patientinnen nach der Operation zu erfassen.[83] Die Fragen bezüglich der Schmerzen, dem PONV sowie der Zufriedenheit wurden gestellt im Hinblick auf die zuvor durchgeführten und erwähnten Studien, da es von Interesse war, ob die Ergebnisse ähnlich sein würden.[49,50,51,52] In den Fragebogen wurde noch eine zusätzliche Frage eingefügt, bei der die Patientinnen gefragt wurden, wie sehr sie die Narkoseform, die bei ihnen angewendet wurde, weiterempfehlen würden (Frage sieben).

Die nächsten drei Fragen sollten das Auftreten von neuropathischen Schmerzen bzw. neural bedingten Ausfällen im Operationsgebiet erfragen. Hierfür wurde der “Neuropathic Pain Questionnaire- Short Form“ von Backonja und Krause verwendet. Diese konnten drei Symptome identifizieren, die sehr stark für das Vorhandensein von neuropathischen Schmerzen sprechen. Zwar gäbe es noch eine Reihe an weiteren Symptomen, doch reichen diese drei Symptome laut den Autoren schon aus, um zwischen neuropathischen und nicht neuropathischen Schmerzen unterscheiden zu können.[84] Die Patientinnen wurden deshalb nach erhöhtem Schmerz bei normaler Berührung (Frage acht), nach Taubheit (Frage neun) sowie nach Gefühlsstörungen wie Kribbeln (Frage zehn) gefragt. Das Antwortschema wurde zur leichteren Auswertung auf die bereits beschriebene Likert-Skala geändert. Außerdem wurde diesen Fragen noch eine zeitliche Komponente hinzugefügt, indem das Auftreten der zuvor erwähnten Symptome sowohl nach der Operation als auch zum aktuellen Zeitpunkt erfragt wurde. Die

Intention hinter diesen Fragen war, zu überprüfen, ob ein PECS-Block die Entstehung von neuropathischen Schmerzen beeinflussen oder vielleicht sogar verhindern kann.

Die nächsten drei Fragen (Frage 11-13) waren offene Fragen und sollten die zuvor erhobenen Antworten präzisieren. Dabei war vor allem von Interesse welches Narkoseverfahren jene Frauen, die bereits mit beiden Verfahren operiert wurden, im Nachhinein besser fanden und bevorzugen würden (Frage elf). Diese Frage war nur bei drei Frauen anwendbar. Weiters wurde gefragt, was das Wohlbefinden der einzelnen Patientinnen am meisten beeinflusst hat (Frage zwölf) und ob sie noch weiteres Feedback oder Verbesserungsvorschläge hätten, um die Versorgung weiter zu verbessern (Frage 13). Auch diese Fragen sind nicht Teil des ANP, wurden aber hinzugefügt, um dem Fragebogen damit etwas mehr Tiefe zu geben und die Patientinnen zu motivieren mehr Einblicke in ihr subjektives Wohlbefinden und ihre Erfahrungen in den Tagen nach der Operation zu geben.

Die übrigen sieben Fragen sollten schmerzbedingte Beeinträchtigungen bei alltäglichen Tätigkeiten im Leben der Patientinnen erfragen. Zu diesem Zweck wurde die deutsche Version des Pain Disability Index verwendet. Mit diesem wurden die Beeinträchtigung durch Schmerz in den folgenden Bereichen des täglichen Lebens erfragt: Bei familiären und häuslichen Verpflichtungen (Frage 14), bei Erholung und Sport (Frage 15), bei sozialen Aktivitäten (Frage 16), bei der Selbstständigkeit im Alltag (Frage 19), bei absolut lebensnotwendigen Tätigkeiten (Frage 20) sowie im Beruf (Frage 17) und im Sexualleben (Frage 18). Als Antwortschema in diesem Test fungiert eine Skala von null bis zehn, wobei hier nur die Endpunkte der Skala definiert wurden. Null bedeutete keine Beeinträchtigung während zehn als eine völlige Beeinträchtigung definiert wurde.[85] Von Interesse war hier die Frage ob in der PECS-Gruppe weniger Beeinträchtigungen zu beklagen sind, was möglicherweise auf den Block zurückzuführen ist. Auch auf das Vorliegen von chronischen Schmerzen können derartige Fragen Hinweise liefern, da chronische Schmerzen häufig mit derartigen Beeinträchtigungen im alltäglichen Leben und einer massiven Verschlechterung der Lebensqualität einhergehen.[19] Zusammengefasst wurden den Patientinnen 17 geschlossene Fragen mit zwei

unterschiedlichen Antwortschemata gestellt. Dem gegenüber standen 3 offene Fragen.

2.3 Weitere erhobene Daten

Zwar lag der Fokus der Diplomarbeit darauf, mit dem beschriebenen Fragebogen, das subjektive Wohlbefinden zu erfassen, doch wurden zusätzlich noch weitere objektivierbare Daten der Patientinnen erhoben, die ebenfalls analysiert wurden. So wurden die Menge an verwendeten Lokalanästhetikum (Naropin 0.375%) bei einer durchgeführten PECS-Blockade sowie der Schmerzmittelverbrauch der Patientinnen erhoben. Genauer gesagt wurde der gesamter Opioidbedarf, die Ultiva-/Remifentanilrate während der Operation und der Dipidolor/Piritramidbedarf intra-, peri- und postoperativ erhoben. Außerdem war das OP-Risiko der Patientinnen (auf der ASA Skala), ob schon Voroperationen an der Brust durchgeführt wurden, sowie welches Operationsverfahren dieses Mal zur Anwendung kam, von Interesse. Ergänzt wurden diese Daten noch durch das Alter der Patientinnen, der Dauer der Narkose bei diesem Eingriff und ob es nach der Operation zu Übelkeit oder Erbrechen kam. Auch hier sollten die erhobenen Daten mit bereits bestehenden Studien verglichen werden.

2.4 Statistische Auswertung

Die erhobenen Antworten der Patientinnen wurden mit dem gemessenen Schmerzmittelverbrauch und den anderen erwähnten Daten der Patientinnen ergänzt, in einer Microsoft Excel Tabelle gesammelt und mittels IBM SPSS Statistics 26.0 statistisch ausgewertet. Zunächst wurde eine deskriptive Statistik durchgeführt, bevor versucht wurde mittels t-Test für unabhängige Stichproben und Mann-Whitney-U Test Unterschiede zwischen den zwei Gruppen festzustellen. Das Signifikanzniveau wurde mit 0,05 angesetzt. Als Nullhypothese der Hauptzielgröße, der Zufriedenheit, wurde definiert, dass es keinen Unterschied zwischen den beiden Gruppen gibt. Die Alternativhypothese war demnach, dass es einen Unterschied gibt. Weiters wurde mittels Kendall's Tau Korrelationen zwischen den Daten gesucht. Wir definierten die Korrelationen als schwach, wenn der Korrelationskoeffizient (r) zwischen 0,10 und 0,29, als moderat, wenn r zwischen 0,30 und 0,59 und als stark wenn r zwischen 0,59 und 1 lag (mit negativen Vorzeichen bei negativen Korrelationen). Die Datenanalyse erfolgte nach dem "per

protocol-Schema“ Die Ergebnisse der statistischen Analyse werden im folgenden Kapitel beschrieben.

3 Ergebnisse - Resultate

3.1 Demographik

Tabelle 1: Demographische Daten der Studienteilnehmerinnen. Das Alter und die Narkosedauer werden mittels des Medians sowie der ersten und dritten Quartile (in eckigen Klammern) angegeben. Der ASA Score wird die absoluten, die Operationsarten in relativen Häufigkeiten angegeben.

Charakteristiken	PECS-Gruppe (n = 15)	No-PECS- Gruppe (n = 15)	p-Wert
Alter in Jahren	35 [31, 58]	46 [31, 51]	1
ASA			0,566
1	5	7	
2	9	8	
Narkosedauer in Minuten	79 [74, 92]	75 [55, 81]	0,098
Operationsart			
Revision	0%	13,3%	
Mammaaugmentation	20%	6,7%	
Expanderimplantation	6,7%	0%	
Mammareduktionsplastik	46,7%	33,3%	
Implantatwechsel	13,3%	13,3%	
Mammarekonstruktion	6,7%	6,7%	
Implantatentfernung + Mastopexie	6,7%	0%	
Implantatentfernung	0%,	6,7%	
Lipofilling	0%	6,7%	
Mastopexie + Prothese	0%,	6,7%	
Mastektomie + Rekonstruktion	0%	6,7%	

Zunächst wird ein Blick auf die Demographik der befragten Patientinnen geworfen. Die jüngste erfolgreich befragte Patientin war 22 Jahre alt, während die älteste

Patientin 67 Jahre alt war. Die Spannweite betrug somit 45 Jahre. Der Mittelwert des Alters aller Patientinnen lag bei 42,76 Jahren (SD: 12,93), während der Median bei 44,5 Jahren lag (IQR: 31 bis 52,5). Wenn man die zwei Gruppen einzeln betrachtet, liegt der Median in der PECS-Gruppe bei 35 Jahren (IQR: 31 bis 58), in der No-PECS-Gruppe hingegen bei 46 Jahren (IQR: 31 bis 51). Der Unterschied zwischen den beiden Gruppen war nicht statistisch signifikant ($p = 1$).

Das Narkoserisiko der Patientinnen wurde mit Hilfe der Klassifikation der American Society of Anesthesiologists (ASA) erhoben. Bei der Befragung nahmen nur Frauen mit einem ASA Wert von 1 oder 2 (insgesamt zwölf Patientinnen mit ASA 1, 17 Patientinnen mit ASA 2). Der Wert einer Patientin war bei der Datenerhebung nicht zugänglich. In der PECS-Gruppe wurden fünf Patientinnen mit ASA 1 und neun Patientinnen mit ASA 2 befragt, während es in der No-PECS-Gruppe sieben ASA 1- und acht ASA 2-Patientinnen waren. Wiederum war der Unterschied nicht statistisch signifikant ($p = 0,566$).

Ein weiteres Merkmal ist die Narkosedauer. Dabei liegt der Median in der PECS-Gruppe bei 79 Minuten (IQR: 74 bis 92). In der No-PECS-Gruppe liegt er mit 75 Minuten (IQR: 55 bis 81). Mit einer Differenz von 11,3 Minuten (95% CI: -22,84 bis 0,17] bei den Mittelwerten war die Narkosedauer in der No-PECS-Gruppe (M: 71; SD: 17,58) kürzer als in der PECS-Gruppe (M: 82,3; SD: 12,8). Auch dieser Unterschied war nicht statistisch signifikant ($p = 0,098$).

In der zuvor gezeigten Tabelle findet sich eine Auflistung der Operationsarten, welche bei den befragten Patientinnen der Vergleichsgruppen durchgeführt wurden, sowie deren relative Häufigkeit. Bei den Patientinnen war die Mammareduktionsplastik der am häufigsten durchgeführte Eingriff, sowohl insgesamt als auch in den einzelnen Gruppen. Insgesamt unterzogen sich zwölf Patientinnen (sieben in der PECS-Gruppe, fünf in der No-PECS-Gruppe) diesem Eingriff. Hervorzuheben ist, dass die Patientinnen speziell über die Schmerztherapie bei diesen angeführten Operationen befragt wurden, viele Patientinnen, nämlich 16, aber bereits zuvor, teilweise auch mehrfach, an der Brust operiert wurden. 14 Patienten hatten noch keine Voroperation in ihrer Krankengeschichte zu verzeichnen.

3.2 Perioperativer Schmerzmittelverbrauch und Übelkeit

Im Folgenden werden die objektiv erhobenen Daten der Patientinnen während des Krankenhausaufenthaltes gezeigt und die beiden Gruppen miteinander verglichen. Wie bereits in Kapitel zwei erwähnt, wurden hier der Schmerzmittelverbrauch und das Auftreten von Übelkeit erhoben. Der Schmerzmittelverbrauch wird weiter aufgeschlüsselt in den Piritramidverbrauch intraoperativ, die Remifentanilrate intraoperativ, den Piritramidverbrauch im Aufwachraum (PACU), den Piritramidverbrauch intraoperativ + Aufwachraum und den Piritramidverbrauch während des gesamten Aufenthalts. In der folgenden Tabelle werden die Mediane, die erste und dritte Quartile sowie der p-Wert der Mittelwerte gezeigt. Dieser zeigt einen statistisch signifikanten Unterschied an, wenn er unter 0,05 liegt. Durchgeführt wurde hierbei ein Mann-Whitney-U-Test.

Tabelle 2: Objektive Daten zur Schmerztherapie und Übelkeit. Der Schmerzmittelverbrauch wird mittels des Medians sowie der ersten und dritten Quartile (in eckigen Klammern) angegeben. Bei den Angaben zur Übelkeit handelt es sich um absolute Häufigkeiten.

Daten	PECS-Gruppe (n = 15)	No-PECS-Gruppe (n = 15)	p-Wert
Piritramidgabe intraoperativ in Milligramm	3 [2, 4]	7 [5, 10]	0,002
Remifentanilrate intraoperativ in Milliliter pro Stunde	5,8 [4,7, 8,2]	11,4 [7,75, 15]	0,003
Piritramidgabe PACU in Milligramm	6 [6, 9]	9 [6, 13]	0,187
Piritramidgabe PACU + intraoperativ in Milligramm	9 [8, 14]	17 [12, 23]	0,013
Piritramidgabe gesamt in Milligramm	12 [8, 14]	17 [12, 23]	0,021
Übelkeit			0,702
ja	5	4	
nein	10	11	

Wie aus der Tabelle ersichtlich, konnten bei den Werten zum Schmerzmittelverbrauch, signifikante Unterschiede zwischen der PECS-Gruppe und der No-PECS-Gruppe gefunden werden. So ist der Piritramidbedarf insgesamt (PECS-Gruppe: Mdn: 12mg, IQR: 8mg bis 14mg; No-PECS-Gruppe: Mdn: 17mg, IQR: 12mg bis 23mg; $p = 0,021$), während der Operation (PECS-Gruppe: Mdn: 3mg, IQR: 2mg bis 4mg; No-PECS-Gruppe: Mdn: 7mg, IQR: 5mg bis 10mg; $p = 0,002$) und intraoperativ in Kombination mit dem Bedarf im Aufwachraum (PACU) (PECS-Gruppe: Mdn: 9mg, IQR: 8mg bis 14mg; No-PECS-Gruppe: Mdn: 17mg, IQR: 12mg bis 23mg; $p = 0,013$) in der PECS-Gruppe signifikant niedriger als in der No-PECS-Gruppe. Auch die Remifentanilrate intraoperativ war in der PECS-Gruppe signifikant niedriger (PECS-Gruppe: Mdn: 5,8ml/h, IQR: 4,7ml/h bis 8,2ml/h; No-PECS-Gruppe: Mdn: 11,4ml/h, IQR: 7,75ml/h bis 15ml/h; $p = 0,003$). Die verabreichte Menge an Piritramid im Aufwachraum war ebenfalls in der PECS-Gruppe (M: 7,13mg, SD: 3,87) durchschnittlich mit einer Differenz von 1,86 Milligramm (95% CI: -1,44 bis 5,17) niedriger als in der No-PECS-Gruppe (M: 9mg, SD: 4,91). Dieser Unterschied ist nicht statistisch signifikant ($p = 0,187$). In der PECS-Gruppe klagten 5 Patientinnen über Übelkeit nach der Operation, während es in der No-PECS-Gruppe 4 Patientinnen waren. Der Unterschied ist ebenfalls nicht signifikant ($p = 0,702$). Insgesamt gaben also 21 Patientinnen damals keine Übelkeit an, während diese bei 9 Patientinnen auftrat, was 30% der Patientinnen entspricht. Um das Auftreten von Übelkeit zu erheben, wurden die Angaben der Patientinnen sowohl direkt während ihres Aufenthalts im Krankenhaus als auch im Zuge der Befragung, welche erst mit einem gewissen zeitlichen Abstand zur Operation stattfand, gesammelt. Die Angaben der Tabelle beziehen sich dabei auf die während des Aufenthalts erhobenen Daten.

3.3 Antworten auf den Fragebogen

Folgend sind die Mediane und die erste und dritte Quartile der Antworten der Patientinnen auf die Fragen des Fragebogens in der Tabelle aufgeschlüsselt. Der p-Wert der Mittelwerte der Vergleichsgruppen ist ganz rechts ersichtlich. Es werden hierbei nur die Antworten der geschlossenen Fragen aufgelistet. Die Antworten der offenen Fragen werden weiter unten beschrieben.

Tabelle 3: Antworten der befragten Patientinnen. Angegeben sind der Median sowie die erste und dritte Quartile (in eckigen Klammern). Als Antwortschema fungierte bei den Fragen eins bis zehn eine vierstellige Likert Skala von null bis drei (null = gar nicht, eins = etwas, zwei = ziemlich, drei = stark) und bei den Fragen 14 bis 20 eine elfstellige Skala von null bis zehn (null = keine Beeinträchtigung, zehn = völlige Beeinträchtigung)

Fragen	PECS-Gruppe (n = 15)	No-PECS-Gruppe (n = 15)	p-Wert
1 Zufriedenheit	3 [3, 3]	3 [3, 3]	0,699
2 Wohlbefinden	2 [1, 3]	2 [1,3]	0,867
3 Unwohlsein	0 [0, 1]	1 [0, 2]	0,21
4 Schmerzen	1 [0, 2,5]	1 [0, 1]	0,65
5 PONV	0 [0, 0]	0 [0, 2,5]	0,058
6 Wach werden	0 [0, 0]	0 [0, 1]	0,099
7 Empfehlung	3 [3, 3]	3 [3, 3]	0,445
8 Berührungsschmerz	0 [0, 1]	0 [0, 1]	0,737
9 Taubheit	1 [0, 1,5]	1 [0, 2]	0,877
10 Gefühlsstörung	0 [0, 1]	0 [0, 2]	0,254
14 familiäre Verpflichtungen	0 [0, 2,5]	0 [0, 0,5]	0,597
15 Erholung	0 [0, 1]	0 [0, 1,75]	0,722
16 Soziale Aktivitäten	0 [0, 0]	0 [0, 0]	1
17 Beruf	0 [0, 0]	0 [0, 0]	0,75
18 Sexualleben	0 [0, 0]	0 [0, 2]	0,949
19 Selbstversorgung	0 [0, 0]	0 [0, 0]	0,753
20 lebensnotwendige Tätigkeiten	0 [0, 1,5]	0 [0, 0]	0,666

Wie sich aus der Tabelle zeigt, waren die Patientinnen insgesamt sehr zufrieden mit der Behandlung, speziell im Hinblick auf Schmerzen nach der Operation. Zwischen den beiden Gruppen konnte kein signifikanter Unterschied gefunden werden (PECS-Gruppe: Mdn: 3, IQR: 3 bis 3; No-PECS-Gruppe: Mdn: 3, IQR: 3 bis 3; $p = 0,699$). Ähnliches lässt sich über das Wohlbefinden der Patientinnen sagen. Die Patientinnen beider Gruppen gaben im Durchschnitt an, dass ihr Wohlbefinden ziemlich ausgeprägt war. Der Unterschied zwischen beiden Gruppen ist hier

ebenfalls sehr gering und nicht statistisch signifikant (PECS-Gruppe: Mdn: 2, IQR: 1 bis 3; No-PECS-Gruppe: Mdn: 2, IQR: 1 bis 3; $p = 0,867$). Bei den restlichen Fragen des ANP konnten in den Antworten etwas größere Unterschiede als bei den ersten beiden Fragen festgestellt werden. So fühlten sich die Patientinnen der PECS-Gruppe minimal körperlich wohler und gaben seltener Übelkeit oder Schwierigkeiten beim Wachwerden an. Dafür gaben die Patientinnen aus der PECS-Gruppe im Durchschnitt ein bisschen stärkere Schmerzen nach der Operation an. Es sei hier allerdings ausdrücklich erwähnt, dass diese Unterschiede nicht statistisch signifikant waren. Die jeweilige Narkoseform wurde in beiden Gruppen ungefähr gleich stark weiterempfohlen.

Bei den Fragen acht bis zehn, in welchen das Auftreten von neuropathischem Schmerz erfragt wurde, konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Antworten der Patientinnen aus beiden Gruppen festgestellt werden. Die Prävalenz von Schmerz bei normaler Berührung und Taubheit war zwischen den Gruppen fast exakt gleich, während Gefühlsstörungen wie Kribbeln in der PECS-Gruppe zwar geringfügig seltener aber eben nicht statistisch signifikant seltener auftraten (PECS-Gruppe: Mdn: 0, IQR: 0 bis 1; No-PECS-Gruppe: Mdn: 0, IQR: 0 bis 2; $p = 0,254$).

Des Weiteren wurden bei den sieben Fragen nach möglichen schmerzbedingten Beeinträchtigungen im alltäglichen Leben keine signifikanten Unterschiede in den Angaben der beiden Vergleichsgruppen gefunden. Bei grundsätzlich allen Fragen gaben die meisten Patientinnen sehr niedrige Beeinträchtigungen bei alltäglichen Tätigkeiten an.

Von den 30 befragten Patientinnen konnte bei drei Patientinnen festgestellt werden, dass sie mehrfach an der Brust operiert waren und im Zuge der verschiedenen Operationen bereits beide Anästhesieverfahren, also sowohl eine Kombinationsanästhesie mit PECS-Block als auch eine alleinige Allgemeinanästhesie, durchgeführt wurden. Diese Patientinnen wurden gefragt, welche Art der Anästhesie sie im Nachhinein bevorzugen würden. Alle drei Patientinnen gaben an, bei der Operation, wo sie zusätzlich den PECS-Block erhielten, weniger Schmerzen gehabt zu haben und sie würden diese Anästhesieart daher bei einem neuerlichen Eingriff bevorzugen. Bei den restlichen zwei offenen

Fragen die den größten Einflussfaktor auf das Wohlbefinden der Patientinnen sowie generelles Feedback und Verbesserungsvorschläge erfragen sollten, zeigten sich die meisten Frauen durchaus zufrieden und hatten wenige Anmerkungen. Eine Patientin merkte an, dass sie mehr bzw. ein stärkeres Schmerzmittel benötigt hätte. Wenn die Patientinnen gewisse negative Punkte anmerkten, betraf dies eher die Nachsorge von chirurgischer Seite, das OP-Ergebnis, oft wechselnde Ärzte auf der chirurgischen Abteilung sowie den Büstenhalter, den die Patientinnen nach der Operation tragen mussten. Als größter Einflussfaktor auf das Wohlbefinden nannten fünf Patientinnen ihre postoperativen Schmerzen. Viele der Patientinnen konnte bei dieser Frage nicht explizit einen Einflussfaktor nennen und äußerten sich sehr positiv zu ihrem allgemeinen Wohlbefinden. Für viele waren auch hier die Operation, das Ergebnis, die postoperative Betreuung durch die Pflege sowie das Wiedererlangen von Selbstwertgefühl durch das OP-Ergebnis wichtigere Einflussfaktoren.

3.4 Korrelationen

Abschließend wurden die erhobenen Daten und Antworten auf mögliche Korrelationen und Zusammenhänge überprüft. Man unterscheidet hierbei zwischen einer positiven und einer negativen Korrelation. Positiv ist die Korrelation wenn beide Werte linear zusammen steigen. Je größer ein Wert desto größer ist also auch der zweite Wert. Umgekehrt verhält es sich bei einer negativen Korrelation. Während hier ein Wert steigt, sinkt der zweite Wert ab. In den in diesem Kapitel gezeigten Tabellen, wird der Korrelationskoeffizient (r), der die Stärke dieser Korrelation angibt, gezeigt. Die signifikanten Werte werden dabei fett gedruckt dargestellt.

Mithilfe der Korrelationen kann man Hinweise erhalten, auf welche Werte ein durchgeführter PECS-Block tendenziell einen Einfluss hatte, auch wenn sich die Angaben zwischen den Vergleichsgruppen, bis auf den Schmerzmittelverbrauch, nicht signifikant unterschieden. Am ehesten zeigten sich Korrelationen zwischen dem PECS-Block und dem Schmerzmittelverbrauch. Ein durchgeführter PECS-Block korrelierte moderat negativ mit dem verabreichten Piritramid intraoperativ ($r = -0,480$, $p = 0,003$), intraoperativ + PACU ($r = -0,387$, $p = 0,014$) und gesamt ($r = -0,362$, $p = 0,021$). Außerdem noch mit dem intraoperativen Remifentanilverbrauch

($r = -0,455$, $p = 0,003$) und der erfragten postoperativen Übelkeit ($r = -0,353$, $p = 0,048$). Der PECS-Block korrelierte also mit einem geringeren Schmerzmittelverbrauch zu den eben erwähnten Zeitpunkten und einer geringerer Prävalenz von postoperativer Übelkeit.

Es konnte eine signifikante moderat negative Korrelation zwischen den Antworten auf die zweite Frage und der dritten ($r = -0,481$, $p = 0,003$) bzw. vierten Frage ($r = -0,366$, $p = 0,022$) festgestellt werden. Je höher die Patientinnen also ihr Wohlbefinden angaben, desto schwächer waren körperliches Unwohlsein sowie Schmerzen ausgeprägt.

Das körperliche Unwohlsein korrelierte wiederum mit weiteren Daten sowohl negativ als auch positiv. Negativ korrelierte es mit der Empfehlung für die jeweilige Narkoseform ($r = -0,362$, $p = 0,034$). Je niedriger das körperliche Unwohlsein ausgeprägt war (also je körperlich wohler sich die Patientinnen fühlten) desto mehr würden die Patientinnen ihre Narkoseform weiterempfehlen. Positiv korrelierte es mit dem Auftreten von Schmerzen ($r = 0,469$, $p = 0,004$) und Übelkeit ($r = 0,486$, $p = 0,004$) sowie dem Gefühl schwierig wach zu werden ($r = 0,433$, $p = 0,011$). Je stärker also das körperliche Unwohlsein ausgeprägt war desto stärker waren auch diese Merkmale ausgeprägt.

Auch die erhobenen Antworten zum Thema neuropathischen Schmerz wurden hinsichtlich diverser Korrelationen analysiert. Innerhalb dieser drei Fragen korrelierten nur die Antworten zum erhöhten Schmerzen bei Berührung mit denen zum Auftreten von Gefühlstörungen moderat positiv ($r = 0,586$, $p = <0,001$). Verstärkte Schmerzen bei Berührung korrelierten weiters signifikant positiv mit allen abgefragten Beeinträchtigungen des alltäglichen Lebens außer mit den Beeinträchtigungen im Beruf. Man kann also festhalten, dass Patientinnen, die eher über Symptome neuropathischer Schmerzen klagten, im alltäglichen Leben auch stärker beeinträchtigt waren. Die Angabe von Gefühlsstörungen korrelierte moderat mit Beeinträchtigungen bei familiären und häuslichen Verpflichtungen, im Sexualleben sowie mit absolut lebensnotwendigen Tätigkeiten. Die genauen Werte finden sich in der folgenden Tabelle.

Tabelle 4: Korrelationen I. Gezeigt werden die Korrelationskoeffizienten. Fett gedruckte Koeffizienten zeigen eine statistisch signifikante Korrelation an. Die gefundenen Korrelationen sind schwach ($r = 0,10-0,29$), moderat ($r = 0,3-0,59$) oder stark ($r = 0,6-1$).

Frage	8 Berührungsschmerzen	10 Gefühlsstörung
14 familiäre Verpflichtungen	0,654	0,407
15 Erholung	0,620	0,283
16 Soziale Aktivitäten	0,550	0,106
17 Beruf	0,034	0,156
18 Sexualleben	0,513	0,339
19 Selbstversorgung	0,414	0,331
20 lebensnotwendige Tätigkeiten	0,571	0,354

Im letzten Teil des Fragebogens, welcher die Beeinträchtigungen im Alltag thematisiert, konnten unterschiedliche moderate Korrelationen zwischen den Angaben festgestellt werden. Nachdem bei diesen Fragen nur geringe Beeinträchtigungen angegeben wurden, wäre die Interpretation "je kleiner die Beeinträchtigung in einem Bereich desto niedriger auch in dem anderen Bereich" sinnvoller als die zuvor erwähnte Interpretation. So korrelierten die Antworten auf die Frage bezüglich Beeinträchtigungen bei familiären und häuslichen Verpflichtungen mit den Antworten auf alle anderen Fragen zu den Beeinträchtigungen moderat. Nur bei den Angaben zu den Beeinträchtigungen im Beruf, gab es keine Korrelation. Ebenfalls korrelierte diese Beeinträchtigung noch moderat mit dem ASA Score der Patientinnen ($r = 0,484$, $p = 0,007$).

Die Antworten auf die Frage nach Beeinträchtigungen bei Erholung korrelierten ebenfalls mit allen anderen Angaben zu den Beeinträchtigungen außer denen beim Beruf. Die Beeinträchtigung bei sozialen Aktivitäten korrelierte mit allen anderen Beeinträchtigungen außer denen beim Beruf sowie bei absolut lebensnotwendigen Tätigkeiten. Der letzte Zusammenhang in diesem Frageblock bestand zwischen

Frage 18 und Frage 20. Auch hier sind die exakten Daten in der folgenden Tabelle ersichtlich.

Tabelle 5: Korrelationen II. Gezeigt werden die Korrelationskoeffizienten. Fett gedruckte Koeffizienten zeigen eine statistisch signifikante Korrelation an. Die gefundenen Korrelationen sind schwach ($r = 0,10-0,29$) oder moderat ($r = 0,3-0,59$) (mit negativen Vorzeichen bei negativen Korrelationen).

Frage	14	15	16	19	20
14 familiäre Verpflichtungen	1	0,548	0,418	0,458	0,513
15 Erholung	0,548	1	0,470	0,492	0,502
16 Soziale Aktivitäten	0,418	0,470	1	0,457	0,22
17 Beruf	0,06	0,171	0,014	-0,2	0,206
18 Sexualleben	0,423	0,391	0,397	0,23	0,389
19 Selbstversorgung	0,458	0,492	0,457	1	0,278
20 lebensnotwendige Tätigkeiten	0,513	0,502	0,22	0,278	1

Die Antworten zur Frage 17 mit dem Thema Beeinträchtigungen im Beruf korrelierten nur mit dem dokumentierten Piritramidbedarf im Aufwachraum ($r = -0,414$, $p = 0,009$), im Aufwachraum + intraoperativ ($r = -0,385$, $p = 0,011$) sowie insgesamt ($r = -0,299$, $p = 0,047$) moderat negativ. Ebenso mit der Narkosedauer ($r = -0,321$, $p = 0,031$). Das bedeutet je höher die Beeinträchtigung im Beruf war, desto niedriger war der Schmerzmittelbedarf und desto kürzer war die Narkosedauer. Die Narkosedauer selbst korrelierte weiters moderat bis schwach mit den angegebenen Beeinträchtigungen bei der Selbstversorgung ($r = 0,306$, $p = 0,045$).

Bei den dokumentierten Werten zum Schmerzmittelverbrauch bestand, bis auf eine Ausnahme, zwischen allen Größen ein moderater bis starker Zusammenhang. Man

kann also zusammenfassen, dass Patientinnen die intraoperativ mehr Schmerzmittel bekamen, auch nach der Operation insgesamt mehr davon benötigten. Die Ausnahme stellte hierbei die intraoperative Remifentanilrate dar, welche nicht mit dem im Aufwachraum verabreichten Piritramid korrelierte ($r = 0,143$, $p = 0,302$). Mit dem gesamten ($r = 0,329$, $p = 0,013$), intraoperativen ($r = 0,477$, $p = 0,001$) sowie intraoperativen + PACU ($r = 0,309$, $p = 0,02$) verabreichten Piritramid korrelierte die Remifentanilrate positiv.

Tabelle 6: Korrelationen III. Gezeigt werden die Korrelationskoeffizienten. Fett gedruckte Koeffizienten zeigen eine statistisch signifikante Korrelation an. Die gefundenen Korrelationen sind schwach ($r = 0,10-0,29$), moderat ($r = 0,3-0,59$) oder stark ($r = 0,6-1$).

Schmerzmittel	Piritramid intraoperativ	Rate Remifentanil	Piritramid PACU	Piritramid PACU+ Intraoperativ
Piritramid intraoperativ	1	0,477	0,330	0,687
Rate Remifentanil	0,477	1	0,143	0,309
Piritramid PACU	0,330	0,143	1	0,704
Piritramid PACU+ intraoperativ	0,687	0,309	0,704	1
Piritramid gesamt	0,651	0,329	0,627	0,886

Das Alter betreffend wurden zwei negative Korrelationen gefunden. Zum einen mit dem körperlichen Unwohlsein ($r = -0,316$, $p = 0,031$) sowie dem Taubheitsgefühl im Operationsgebiet ($r = -0,377$, $p = 0,001$). Je höher das Alter, desto niedriger waren also diese zwei Parameter ausgeprägt. Positiv korrelierte das Alter hingegen nur mit Beeinträchtigungen bei familiären und häuslichen Verpflichtungen ($r = 0,312$, p

= 0,033). Je höher also das Alter, desto höher auch die Beeinträchtigungen in diesem Bereich des alltäglichen Lebens.

4 Diskussion

In verschiedenen Studien konnten objektiv erhebbare Daten wie der Schmerzmittelverbrauch bei einer zusätzlichen PECS-Blockade schon gut untersucht werden. Auf subjektive Merkmale wie das Wohlbefinden oder die Zufriedenheit der Patientinnen wurde bisher noch nicht eingegangen. Darauf basierend wurde diese Studie geplant, das Studiendesign festgelegt und der verwendete Fragebogen aus drei bereits publizierten Fragebögen zusammengestellt. Nachdem 30 Patientinnen befragt wurden, konnten die Gruppen gegenübergestellt und die Antworten untersucht werden.

In der Demographik der zwei Vergleichsgruppen gab es keine signifikanten Unterschiede. Das Alter, das Operationsrisiko sowie die Narkosedauer der beiden Gruppen waren sehr ähnlich und ließen diesbezüglich einen guten Vergleich zu. Die Häufigkeiten der unterschiedlichen Operationen wichen zwischen den Gruppen ab, in beiden Gruppen war die Reduktionsplastik der Mamma jedoch die häufigste Operation und diese geringen Abweichungen wurden aufgrund des explorativen Charakters der Untersuchung, sowie der geringen Zahl an Patientinnen mit PECS-Block in Kauf genommen.

Wir konnten zeigen, dass die Patientinnen im Durchschnitt sehr positive Antworten bei den zwei Fragen nach den Hauptzielgrößen Zufriedenheit und Wohlbefinden gaben. So lag der Durchschnitt aller Antworten bei der Frage nach der Zufriedenheit, unabhängig von der Gruppe, bei 2,8, also sehr nah am Maximum. Die Zufriedenheit war somit im Durchschnitt recht hoch. Etwas niedrigere Werte zeigten sich bei der Frage nach dem Wohlbefinden. Hier lag der Durchschnitt der Antworten aller Patientinnen bei 1,9. Das Wohlbefinden war also, gemäß der verwendeten Skala, durchschnittlich "ziemlich" ausgeprägt. Auch bezüglich der restlichen Fragen zum postoperativen Zustand (Schmerz, körperliches Unwohlsein, PONV, Schläfrigkeit) gaben die Patientinnen positive Rückmeldungen. So waren zum Beispiel die Schmerzen und das Gefühl von Übelkeit nach der Operation insgesamt schwach ausgeprägt. Anzumerken ist auch, dass die Patientinnen

insgesamt über wenige schmerzbedingte Beeinträchtigungen in den abgefragten Bereichen des alltäglichen Lebens (Familie, Erholung, Soziale Aktivitäten, Beruf, Sexualleben, Selbstversorgung, lebensnotwendige Tätigkeiten) klagten. Neuropathische Schmerzen traten häufiger auf. Auf diesen Punkt wird im Anschluss noch genauer eingegangen.

Die wichtigste Erkenntnis der Untersuchung war, dass es trotz der zusätzlichen PECS-Blockade bei den Antworten zu keiner unserer Zielgrößen des Fragebogens einen statistisch signifikanten Unterschied gab. So waren unsere Hauptzielgrößen, nämlich das Wohlbefinden und die Zufriedenheit in den ersten postoperativen Tagen in beiden Gruppen gleich stark ausgeprägt. Weiters waren körperliches Unwohlsein, das Gefühl von Schmerz nach der Operation sowie die Empfehlung für die jeweilige Narkoseform in beiden Gruppen ähnlich stark ausgeprägt. Bei den Punkten postoperative Übelkeit und Schwierigkeiten wach zu werden konnten Unterschiede, in Form von besseren Antworten in der PECS-Gruppe, festgestellt werden. Statistische Signifikanz trat auch hier nicht auf. Weiters konnte kein Unterschied bei den Fragen nach neuropathischen Schmerzen gefunden werden. Hier wurden die Patientinnen nach Schmerzen bei Berührung, nach Taubheit und nach Gefühlsstörungen gefragt. Außerdem beeinträchtigte der Schmerz die Patientinnen beider Gruppen ungefähr gleich stark bzw. schwach im Alltag.

Statistisch signifikante Unterschiede zwischen den Vergleichsgruppen fanden wir beim dokumentierten Schmerzmittelverbrauch. Ähnliche Ergebnisse zeigten auch die berechneten Korrelationen. So korrelierte der PECS-Block mit den meisten Werten des Schmerzmittelverbrauchs. Von den Zielgrößen des Fragebogens korrelierte der PECS-Block nur mit dem Auftreten von Übelkeit.

Korrelationen fanden wir zwischen den einzelnen Fragen der jeweiligen Teile des Fragebogen sowie zwischen den Werten zum Schmerzmittelverbrauch. Mit den Hauptzielgrößen gab es wenige Korrelationen. So korrelierte die Zufriedenheit mit keinem anderen erhobenen Wert. Das Wohlbefinden korrelierte mit dem postoperativen Schmerz und dem körperlichen Unwohlsein. Im folgenden Kapitel wird auf die wichtigsten Punkte noch weiter eingegangen, über die Ergebnisse diskutiert sowie versucht diese mit der bestehenden Literatur zu vergleichen.

Grundsätzlich sind diese positiven Antworten der Patientinnen zu den Themen Wohlbefinden, Zufriedenheit und vor allem Schmerz nicht überraschend, da das Universitätsklinikum LKH-Graz seit 2009 für hervorragendes Schmerzmanagement von der Deutschen Gesellschaft für Schmerzmedizin regelmäßig zertifiziert wurde. Das Schmerzmanagement funktioniert also für alle Patientinnen bereits gut, wodurch es sein kann, dass der Einfluss einer zusätzlichen Lokalanästhesie vermindert und weniger bemerkbar wird.[86]

Allerdings zeigt eine Studie zum Thema postoperatives Wohlbefinden sowie körperliches Unwohlsein die ebenfalls am Universitätsklinikum Graz durchgeführt wurde, dass es hier noch Potential für Verbesserungen gibt. Über 60% der Patientinnen nach unterschiedlichsten Operationen aus mehreren Fachrichtungen fühlten sich demnach im Aufwachraum ziemlich oder stark wohl. Dies stimmt mit der hier vorliegenden Befragung überein, bei der sich ebenfalls 60% der Patientinnen nach der Operation ziemlich oder stark wohlfühlten. Im Unterschied zur zuvor genannten Studie befragten wir nur Patientinnen nach einer Brustoperation.[86]

Die Antworten zur Prävalenz von postoperativen Schmerzen im Operationsgebiet sowie von körperlichem Unwohlsein wichen zwischen unserer Befragung und der Vergleichsstudie hingegen ab. Während bei uns 30% der Patientinnen über signifikante Schmerzen (Likert Skala ziemlich oder stark) klagten, waren es in der Vergleichsstudie nur ca. 10%. Beim körperlichen Unwohlsein stehen 27% der hier befragten Patientinnen ca. 5% in der Studie gegenüber.[86]

Eine ähnliche Studie führten Nilsson et al. bei PatientInnen nach orthopädischen Operationen durch. Neben dem Mangel an Wohlbefinden, den auch diese Studie zeigt, waren vor allem Schmerzen noch viel häufiger vorhanden (76% der PatientInnen).[87] Man könnte somit schlussfolgern, dass die Abweichungen durch die unterschiedlichen Operationsarten in den Studien zustande gekommen ist.

Zunächst scheint es, dass die von uns befragten Patientinnen sehr selten über neuropathische Schmerzen sowie schmerzbedingte alltägliche Beeinträchtigungen,

die als Indiz für chronische Schmerzen verwendet wurden, klagten. So gaben 37% (elf Patientinnen) der befragten Patientinnen in keinem Bereich des alltäglichen Lebens irgendwelche Beeinträchtigungen an. Die restlichen 63% (19 Patientinnen) gaben in mindestens einem Bereich Beeinträchtigungen an, die aber schwach ausgeprägt waren. Insgesamt lag der Durchschnitt der Antworten der sieben Fragen, unabhängig der Gruppe, bei einem niedrigen Wert von ungefähr eins.

Vergleichbar sind diese Daten mit bereits bestehenden Studien, die chronische Schmerzen nach Mammaoperationen thematisieren und ebenfalls auf mögliche schmerzbedingte Beeinträchtigungen eingehen. Sperling et al. untersuchten hierbei vor allem Patientinnen nach einer Reduktionsplastik,[88] sowie nach einer Mammaaugmentation.[89] Dabei konnte bestätigt werden, dass chronische Schmerzen ein häufiges Problem bei den erwähnten Eingriffen sind (20% der Patientinnen nach einer Reduktionsplastik, 33,7% nach einer Mammaaugmentation). In weiterer Folge führten diese auch zu alltäglichen Beeinträchtigungen. So gaben 7% der Patientinnen nach einer Reduktionsplastik und 13,7% nach einer Augmentation geringe Beeinträchtigungen an. Es scheint somit, dass sich die dort befragten Patientinnen weniger beeinträchtigt fühlten als die von uns Befragten. Ganz vergleichbar sind die Daten allerdings nicht, da in der Befragung von Sperling et al. nur eine Frage zu möglichen Beeinträchtigungen gestellt wurde, während es bei uns sieben Fragen waren. Weiters nannten wir den Patientinnen explizit bestimmte Bereiche des Alltags, wodurch die Befragung detaillierter war.[88,89] Untersuchungen zur Prävalenz von chronischen und neuropathischen Schmerzen bei den anderen in der Einleitung beschriebenen Operationsarten existieren bisher nicht.

Bei genauerer Analyse der Antworten zum neuropathischen Schmerz erkennt man auch, dass die beschriebenen Symptome durchaus häufig auftreten. Fasst man die Werte zwei und drei auf der Likert Skala als klinisch relevant zusammen, gaben 23% Patientinnen Schmerz bei normaler Berührung, 27% Patientinnen Taubheit sowie 23% Patientinnen Gefühlsstörung an. Mit Hilfe des verwendeten Fragebogens konnte für rund 40% der Patientinnen das Auftreten von neuropathischen Schmerzen berechnet werden. Obwohl der Fragebogen kurz ist und keine 100%ige Genauigkeit besitzt,[84] konnte so wie in den Studien von

Sperling et al. gezeigt werden, dass chronische und neuropathische Schmerzen nicht nur nach Mastektomien, sondern auch nach kosmetischen Mammaoperationen ein häufiges Problem darstellen. In diesen Studien nannten 38,2% der Patientinnen nach einer Brustaugmentation Symptome, die für einen neuropathischen Charakter des Schmerzes sprachen. Nach einer Reduktionsplastik war dies bei 52% der Patientinnen der Fall. Obwohl in diesen Studien ein anderer Fragebogen eingesetzt wurde, sind die Ergebnisse ähnlich.[25,88,89] Der Begriff Post-Mastektomie Syndrom wird deswegen mittlerweile durch den Begriff Post-breast surgery pain syndrome ersetzt.[90]

Wie bereits zuvor erwähnt, konnte beim Vergleich der Antworten der beiden Gruppen kein statistisch fassbarer Unterschied gefunden werden, was für einen geringen Einfluss der PECS-Blockade auf diese Merkmale spricht. Vergleichsstudien bezüglich des Einflusses der PECS-Blockade auf das Wohlbefinden sind bisher eher rar. Der Einfluss auf die Zufriedenheit wurde hingegen bereits öfter untersucht. So decken sich die hier beschriebenen Ergebnisse mit jenen der Vergleichsstudien von Versyck et al.[51] bzw. Kubulus et al..[52] Auch in diesen Studien waren die PatientInnen mit zusätzlichem PECS-Block nicht signifikant zufriedener. Neethu et al. fanden hingegen einen statistisch signifikanten positiven Einfluss der PECS-Blockade auf die Zufriedenheit.[50] Die Ergebnisse sind also durchaus widersprüchlich.

Ganz allgemein schrieben Schwenkglenks et al., nicht nur der PECS-Blockade, sondern allen regionalanästhetischen Verfahren einen geringen Einfluss auf die Zufriedenheit zu.[72] Die PECS-Blockade würde zwar laut mehreren Studien die Schmerzintensität signifikant verringern, doch ist dieser Vorteil nicht allein entscheidend für die Zufriedenheit.[49,50,51,52,72] Die niedrigere Intensität der postoperativen Schmerzen in der PECS-Gruppe konnte in den vorliegenden Ergebnissen dieser Untersuchung nicht gezeigt werden. Es besteht weiters keine Korrelation zwischen den angegebenen Schmerzen, der Zufriedenheit und dem PECS-Block. Die Ergebnisse stimmen mit der Literatur somit nur teilweise überein.

Aufgrund der Datenlage ist es durchaus wahrscheinlich, dass der PECS-Block die Schmerzintensität verringern kann.[49,50,51,52] Dass dieser Vorteil in unseren

Ergebnissen nicht gezeigt werden konnte, könnte am sehr hochwertigen Schmerzmanagement am LKH-Universitätsklinikum Graz liegen. Dadurch klagen auch Patientinnen ohne Block über nur geringe Schmerzen und es besteht kein Unterschied mehr zwischen den Gruppen. Dieser Erklärung widerspricht hingegen die Tatsache, dass einige der hier befragten Patientinnen über stark bzw. ziemlich stark ausgeprägte Schmerzen berichteten und der Schmerztherapie insgesamt ein schlechteres Zeugnis ausstellten als in der Vergleichsstudie von Schittek et al..[86]

Eine weitere Erklärung für den fehlenden Effekt des PECS-Blocks auf die Schmerzintensität könnte an den unterschiedlichen Methoden zur Schmerzquantifizierung liegen. So wurde bei der unserer Befragung eine Likert Skala mit null bis drei verwendet, während die Vergleichsstudien die visuelle Analogskala von null bis zehn verwendeten.[49,50,51,52]

Ein weiterer wichtiger und oft untersuchter Punkt ist weiters der Einfluss der zusätzlichen Blockade auf den Schmerzmittel und Opioidverbrauch.[49,50,51,52] In unseren Daten zeigte sich, dass der Schmerzmittelverbrauch sowohl intraoperativ als auch insgesamt gesenkt werden konnte und in der PECS-Gruppe signifikant niedriger war. Außerdem korrelierte der durchgeführte PECS-Block moderat negativ mit den meisten Werten des Schmerzmittelbedarfs. Der Unterschied des Schmerzmittelbedarfs im Aufwachraum war in den hier gesammelten Daten hingegen nicht statistisch signifikant.

Unsere Daten unterscheiden sich hierbei ein wenig von denen der bereits erwähnten Meta-Analyse. Im Grunde deuten sie aber in dieselbe Richtung, nämlich dass der PECS-Blockade die Möglichkeit bietet die Menge an systemisch wirksamen Opioiden zu senken. So fanden die Autoren der Meta-Analyse bei 513 Patientinnen einen signifikant niedrigeren Bedarf an Opioiden bei Patientinnen mit PECS-Block in den ersten 24 Stunden nach der Operation. Intraoperativ zeigte sich bei der Analyse von sieben Studien mit 522 eingeschlossenen PatientInnen ein geringerer Opioidverbrauch in der PECS-Gruppe, verglichen mit der systemischen Schmerztherapiegruppe. Dieser Unterschied war allerdings nicht statistisch signifikant.[49] In unseren Daten war dieser Unterschied hingegen signifikant, sowohl was die Remifentanilrate als auch den Piritramidverbrauch angeht.

Postoperativ analysierten wir nicht explizit den Schmerzmittelbedarf in den ersten 24 Stunden, sondern den Bedarf an Piritramid im Aufwachraum allein sowie in Kombination mit der intraoperativ verabreichten Menge. Außerdem noch den gesamten Verbrauch an Piritramid. Die Daten sind somit nicht exakt vergleichbar. Der größte Anteil des postoperativen gegebenen Schmerzmittels wurde unseren Patientinnen jedoch im Aufwachraum, und somit innerhalb der ersten 24 Stunden, gegeben. Demnach überrascht es doch, dass dies der einzige Wert zum Schmerzmittelverbrauch war, der in der PECS-Gruppe zwar niedriger, aber nicht statistisch signifikant niedriger war. Alle Untersuchungen zeigen somit, dass ein zusätzlicher PECS-Block zu einer Verringerung des Schmerzmittelverbrauchs führt, auch wenn der Unterschied laut den unterschiedlichen Studien nicht immer statistisch signifikant ist.

Da Opioide bewiesenermaßen zur Entstehung von postoperativer Übelkeit beitragen, ist es wichtig auch diesen Punkt zu analysieren. Laut allgemeiner Lehrmeinung und Studienlage entwickeln 20 bis 30% der PatientInnen nach einer Operation Übelkeit und Erbrechen.[91] Dies deckt sich mit den Angaben der von uns befragten Patientinnen. Siebzehn Prozent der Patientinnen klagten bei der Befragung (diese antworteten mit ziemlich oder stark) und 30% direkt im Krankenhaus über Übelkeit. Da nun aber der Opioidbedarf in der PECS-Gruppe signifikant niedriger war als in der No-PECS-Gruppe, könnte man erwarten, dass postoperative Übelkeit in der PECS-Gruppe seltener auftrat. Tatsächlich konnte hier ein gewisser, aber statistisch nicht signifikanter, Unterschied zwischen den Gruppen sowie eine negative statistisch signifikante Korrelation zwischen Übelkeit und dem Block festgestellt werden. Diese Ergebnisse ähneln wiederum jenen der Meta-Analyse. In 5 Studien mit insgesamt 317 Patientinnen trat PONV im Durchschnitt in den Gruppen mit PECS-Block seltener auf als in den Gruppen ohne Block, allerdings war der Unterschied hier ebenfalls nicht statistisch signifikant.[49]

Außerdem entdeckten wir eine Diskrepanz zwischen den Angaben der Patientinnen auf die Befragung und während des Krankenhausaufenthaltes. Im Krankenhaus klagten in der No-PECS Gruppe weniger Patientinnen über Übelkeit als in der PECS-Gruppe, während die gleichen Frauen im Zuge der Befragung häufiger Übelkeit angaben als die Frauen mit Block. Der geringe Einfluss des Blocks auf die

postoperative Übelkeit könnte in der multifaktoriellen Genese dieser begründet liegen. So spielen zum Beispiel das Alter, das Geschlecht oder auch das Anästhesieverfahren eine wichtige Rolle.[91] Eine weitere Erklärung könnte die emetische Potenz der Lokalanästhetika sein, so kommt Übelkeit bei Naropin als Nebenwirkung sehr häufig, also bei mehr als 10% der Patientinnen, vor.[60,92]

Schwierig einzuordnen sind die Ergebnisse der offenen Fragen. Zwar würden die drei befragten Frauen, bei denen schon beide Verfahren (nur Allgemeinanästhesie und Allgemeinanästhesie + Block) eingesetzt wurden, eher das Verfahren mit dem zusätzlichen PECS-Block wählen, doch sind drei Aussagen nicht repräsentativ. Die restlichen offenen Antworten, zeigten, dass Punkte, die im Zuständigkeitsbereich des chirurgischen Faches liegen, wie die Nachkontrollen oder das OP-Ergebnis, das Wohlbefinden eher beeinflussten und es hier mehr Verbesserungspotential gäbe als bei der Schmerztherapie. Dies unterstreicht wiederum die bereits sehr gute Qualität der Schmerztherapie ganz unabhängig von der eingesetzten Technik.[86]

Bezüglich der Korrelationen gestaltete sich die Suche nach Vergleichsliteratur schwieriger, weswegen versucht wird nur ein paar Erkenntnisse der Analyse aufzuzeigen und, wenn möglich, diese mit der Literatur zu vergleichen. Clausen et al. stellten in ihrer Studie einen Zusammenhang zwischen dem körperlichen Wohlbefinden und dem subjektiven Wohlbefinden bzw. körperlichen Schmerzen her.[71] Dies zeigen auch die Korrelationen der von uns erhobenen Daten. So ist das Wohlbefinden höher, wenn körperliches Unwohlsein und Schmerzen weniger stark ausgeprägt sind. Diese Korrelationen konnte auch in der zuvor erwähnten Studie aus Graz gezeigt werden, wobei die Korrelationen dort schwächer ausgeprägt waren. Die dort gezeigte Korrelation zwischen dem Wohlbefinden und der Übelkeit konnte hier hingegen nicht gefunden werden.[86]

Anders als in der Vergleichsstudie von Schitteck et al. in der bei Frauen nur die Korrelation zwischen körperlichem Unwohlsein und Schläfrigkeit gezeigt werden konnte, korrelierte das körperliche Unwohlsein in unserer Befragung zusätzlich noch mit den Schmerzen und der Übelkeit. Interessanterweise also auch mit Störfaktoren (v.a. Schmerz und Übelkeit) bei denen auch die Psyche eine wichtige Rolle spielt und in der erwähnten Vergleichsstudie eigentlich nur mit dem

Wohlbefinden korrelieren.[86] Auffällig war, dass unsere Zielgrößen mit wenigen anderen Werten korrelierten. So korrelierte das Wohlbefinden nur mit den soeben erwähnten Punkten aber nicht mit dem PECS-Block. Dies spricht somit für einen eher vernachlässigbaren Einfluss.

Ein weiterer Aspekt ist, dass das körperliche Unwohlsein mit der bei der Befragung angegebenen Übelkeit, nicht aber mit den im Krankenhaus erhobenen Werten korrelierte. Außerdem zeigen die Daten eine Korrelation zwischen dem körperlichen Unwohlsein und der Empfehlung für die jeweilige Narkoseform. Da weder das Wohlbefinden noch die Zufriedenheit mit der Empfehlung signifikant korrelierten, scheint das körperliche Unwohlsein am meisten Einfluss zu haben, ob ein Narkoseverfahren weiterempfohlen wird oder nicht.

Dass wir keine signifikante Korrelation zwischen der Zufriedenheit den anderen Zielgrößen fanden, steht im Einklang mit der bereits oft erwähnten Studie von Schwenkglenks et al., wonach vor allem Aspekte, die in unserer Befragung nicht berücksichtigt wurden, wichtig für die Zufriedenheit waren. Dazu zählen unter anderem die Besserung der Schmerzen oder auch die Einbindung der Patientinnen in das Schmerzmanagement.[72]

Bei der Analyse der Korrelationen in Bezug auf die alltäglichen Beeinträchtigungen, konnte festgestellt werden, dass meistens die Einzelbereiche der alltäglichen Beeinträchtigungen positiv miteinander korrelieren. Die Beeinträchtigung im Beruf stellt hier eine Ausnahme dar und korreliert nicht mit den anderen Beeinträchtigungen. Weiters besteht keine Korrelation zwischen dem neuropathischen Schmerz bei Berührung und den beruflichen Beeinträchtigungen, während diese mit den anderen Beeinträchtigungen schon bestand. Über die Gründe kann nur spekuliert werden. So wurde für die pensionierten oder zurzeit arbeitslosen Patientinnen keine Beeinträchtigung als Antwort auf die Frage angenommen. Außerdem wurden die berufstätigen Patientinnen nicht nach ihrem Beruf gefragt und somit auch nicht in die Analyse miteinbezogen. Da logischerweise Schmerzen in verschiedenen Berufen auch unterschiedlich hinderlich sein können, könnte dies zu abweichenden Antworten geführt haben. Dafür korrelierte die Beeinträchtigung im Beruf mit manchen Werten des Schmerzmittelverbrauchs. Da

es hierzu keine Vergleichsliteratur gibt, kann man für die Gründe dieser Korrelation ebenfalls nur mutmaßen. Dass zwischen diesen Daten ein kausaler Zusammenhang besteht, ist aus unserer Sicht eher unwahrscheinlich.

Die erhobenen Werte zum Schmerzmittelverbrauch korrelierten miteinander und eben mit dem Beruf, interessanterweise aber keinem weiteren Punkt des Fragebogens. Da, wie bereits erwähnt, hoher Schmerzmittelverbrauch bewiesenermaßen mit der Entstehung von postoperativer Übelkeit kausal zusammenhängt müsste eine Korrelation vorliegen.[91] Der Grund hierfür könnte sein, dass die PONV-Prophylaxe im Krankenhaus ebenfalls sehr gut funktioniert. Wahrscheinlich wäre es sinnvoll gewesen eine mögliche PONV-Prophylaxe und die bei der Operation verwendeten Narkotika in die Untersuchung miteinzubeziehen und eine Subanalyse durchzuführen.

Außerdem konnte keine Korrelation zwischen dem Alter und dem Wohlbefinden bzw. der Zufriedenheit gefunden werden. Die fehlende Korrelation zwischen dem Alter und dem Wohlbefinden deckt sich mit den Studien von Hofer et al.,[93] sowie von Schittek et. al.[86] Svensson et al. zeigten hier jedoch Gegenteiliges und konnten einen Zusammenhang zeigen, wonach älter Patienten grundsätzlich nach einer Operation zufriedener sind.[75]

Hervorzuheben ist die niedrige Komplikationsrate bei der Durchführung des PECS-Blocks. Bereits bei der Einführung postulierte Blanco dies, untersuchte aber nur eine kleine Anzahl an Patientinnen.[4] Auch bei 228 Patientinnen, die in der unabhängigen Meta-Analyse eingeschlossen wurden, traten bei der Durchführung keine Komplikationen auf.[44]

4.1 Limitierungen

Limitiert werden die Ergebnisse und die Untersuchung durch ihren monozentrischen und explorativen Charakter. Weiters konnte aufgrund der niedrigen Zahlen der jeweils eingesetzten OP-Verfahren, keine Subanalyse durchgeführt werden. Eine weitere Limitierung besteht in der großen Spannweite der zeitlichen Abstände zwischen der Operation und der Befragung. Dieser Abstand betrug bei manchen Patientinnen nur ein paar Wochen, bei Anderen hingegen ungefähr ein Jahr.

Hierdurch könnte es zu Unschärfen bezüglich der aktuellen Schmerzen und Beeinträchtigungen gekommen sein, da Schmerzen mit der Zeit an Intensität verlieren können, auch wenn dieser Einfluss laut Kaasa et al. eher gering ausfallen dürfte.[94] Außerdem ist anzumerken, dass die Zahl der Patientinnen, die nicht erreichbar waren oder nicht teilnehmen wollten, mit 48% (28 von 58) überraschend hoch war.

Weitere Verfälschungen könnten auch durch die so genannten Antworttendenzen zustande gekommen sein. Darunter versteht man, dass Befragte in Interviews nicht nur auf den Inhalt der Frage reagieren, sondern die Antwort auch von anderen Faktoren beeinflusst wird. Beispiele hierfür sind die Akquieszenz/Zustimmungstendenz oder die Tendenz zur Mitte, um den kognitiven Aufwand der Befragung zu senken. Weiters kann es vorkommen, dass sich Befragte an sozialen Normen orientieren und so antworten, wie sie meinen, dass es den Erwartungen des Interviewers entspricht. Möglicherweise wollten somit einige Patientinnen, aufgrund der mündlichen Befragung und der fehlenden Anonymität keine Kritik äußern und gaben positivere Antworten, als es der erlebten Realität entsprach. Außerdem gibt es noch die Interviewereffekte, wenn Befragte auf Merkmale oder Verhaltensweisen des Interviewers reagieren. Natürlich wurden die Patientinnen über den Sinn der Befragung aufgeklärt, gebeten die Fragen möglichst ehrlich zu beantworten und versucht durch eine möglichst neutrale Art der Fragenstellung die Intervieweffekte zu minimieren, doch stellen diese Antworttendenzen nichtsdestotrotz ein Problem bei retrospektiven Studien und Befragungen dar.[95]

5 Conclusio und Ausblick

Die aus Allgemeinanästhesie und PECS-Blockade bestehende Kombinationsanästhesie ermöglicht eine signifikante Reduktion der Menge an verabreichten Opioiden. Die Einsparung an systemisch wirksamen Schmerzmitteln und die daraus folgende Verminderung der medikamentös bedingten Nebenwirkungen könnte für viele Patientinnen einen Vorteil bringen. Auf die in dieser explorativen Befragung untersuchten Merkmale hatte der PECS-Block hingegen keinen messbaren Einfluss. Diese Ergebnisse sind, bis auf wenige Ausnahmen, im Einklang mit der Literatur.

Bei den 15 für diese Arbeit befragten Patientinnen mit zusätzlichem PECS-Block wurden keine Komplikationen oder Nebenwirkungen im Krankenhaus erfasst oder im Zuge der Befragung von den Patientinnen erwähnt. Da der Block von erprobten und geschulten Ärzten auch schnell durchgeführt werden kann und durch immer weitere Modifikationen die Anwendungsmöglichkeiten erweitert werden konnte, würden die vielen Vorteile für eine noch breitere und häufigere Anwendung des PECS-Blocks bei mammachirurgischen Eingriffen in der Zukunft sprechen.

Die erhobenen Ergebnisse der hier vorliegenden Untersuchung sind teilweise schwierig zu interpretieren, da die spezielle Schmerzsituation nach kosmetischen Mammaoperationen selten zuvor untersucht wurde. Diese Arbeit versucht durch das Studiendesign erste Daten bei diesen kosmetischen Eingriffen zu erfassen.

Wie bereits erläutert, hat die Qualität der Schmerztherapie im Universitätsklinikum Graz sehr wahrscheinlich die Ergebnisse beeinflusst und dazu geführt, dass der Effekt der PECS-Blockade geringer ausgefallen ist als es in der Vergleichsliteratur der Fall war. Dies betrifft vor allem die Intensität des Schmerzes. Eine zusätzlich zur Allgemeinanästhesie durchgeführte PECS-Blockade wäre somit für kleinere und peripherere Krankenhäuser, die möglicherweise nicht über eine solch hohe Expertise in der Schmerztherapie verfügen, eine Möglichkeit zur Verbesserung der Schmerztherapie nach mammachirurgischen Eingriffen.

Es zeigte sich jedoch, dass trotz der guten Qualität der Schmerztherapie, 40% der Patientinnen ein eher gering ausgeprägtes Wohlbefinden nach der Operation hatten. Daher wäre es nötig dem Thema Wohlbefinden und den darauf wirkenden Einflussfaktoren, laut dieser Befragung sind das vor allem körperliches Unwohlsein und Schmerzen, weiterhin Beachtung zu schenken.

6 Literaturverzeichnis

1) International Society of Aesthetic Plastic Surgery. ISAPS International Survey on Aesthetic/Cosmetic Procedures Performed in 2019 [Internet]. USA: International Society of Aesthetic Plastic Surgery; 2019 [cited 2020 Nov 9]. 55 p. Available from: <https://www.isaps.org/wp-content/uploads/2020/12/Global-Survey-2019.pdf>

2) Lynch EP, Welch KJ, Carabuena JM, Eberlein TJ. Thoracic epidural anesthesia improves outcome after breast surgery. *Ann Surg* [Internet]. 1995 Nov [cited 2020 Sep 12];222(5):663-9. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1234994/pdf/annsurg00045-0071.pdf> DOI: 10.1097/00000658-199511000-00009.

3) Calì Cassi L, Biffoli F, Francesconi D, Petrella G, Buonomo O. Anesthesia and analgesia in breast surgery: the benefits of peripheral nerve block. *Eur Rev Med Pharmacol Sci* [Internet]. 2017 Mar [cited 2020 Sep 12];21(6):1341-5. Available from: <https://www.europeanreview.org/wp-content/uploads/1341-1345-Anesthesia-and-analgesia-in-breast-surgery-benefits-of-peripheral-nerve-block.pdf>

4) Blanco R. The 'pecs block': a novel technique for providing analgesia after breast surgery. *Anaesthesia* [Internet]. 2011 Sep [cited 2020 Sep 13];66(9):847-8. Available from: <https://associationofanaesthetists-publications.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1365-2044.2011.06838.x> DOI: 10.1111/j.1365-2044.2011.06838.x.

5) Adams H, Winterhalter M. Systematik der Anästhesieverfahren. In: Kochs E, Spies C, Adams H, editors. *Anästhesiologie* [Internet]. 2nd ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG; 2009. [cited 2020 Sep 14]. p. 11-5. Available from: <https://books.google.at/books?id=Ew7QlagAixUC&pg=PA15&lpg=PA15&dq=l#v=onepage&q=l&f=false>

6) Schwemmer U. Ultraschallbildgebung für die Regionalanästhesie. In: Van Aken H, Wulf H, editors. *Lokalanästhesie, Regionalanästhesie, Regionale Schmerztherapie*. 3rd ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG; 2010. p. 162-76.

- 7) Adams H, Winterhalter M. Anästhesiologie [Internet]. 2nd ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG; 2009. Figure 1.2, Systematik der heutigen Anästhesieverfahren; [cited 2020 Sep 14]. p. 12. Available from: https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Systematik_An%C3%A4sthesieverfahren.png
- 8) Wulf H, Goerig M. Einleitung. In: Van Aken H, Wulf H, editors. Lokalanästhesie, Regionalanästhesie, Regionale Schmerztherapie. 3rd ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG; 2010. p. 2.
- 9) Wulf H, Goerig M. Entdeckung des Kokains. In: Van Aken H, Wulf H, editors. Lokalanästhesie, Regionalanästhesie, Regionale Schmerztherapie. 3rd ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG; 2010. p. 2.
- 10) Wulf H, Goerig M. Anfänge der Lokalanästhesie mit Kokainlösungen. In: Van Aken H, Wulf H, editors. Lokalanästhesie, Regionalanästhesie, Regionale Schmerztherapie. 3rd ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG; 2010. p. 2-3.
- 11) Böhm S. Organische Lösungsmittel. In: Freissmuth M, Offermanns S, Böhm S. Pharmakologie & Toxikologie. Berlin: Springer- Verlag Berlin Heidelberg; 2012. p. 805-10.
- 12) Wulf H, Goerig M. Vom Kokain zum modernen Lokalanästhetikum. In: Van Aken H, Wulf H, editors. Lokalanästhesie, Regionalanästhesie, Regionale Schmerztherapie. 3rd ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG; 2010. p. 5.
- 13) Wulf H, Goerig M. Anwendungspraxis der örtlichen Betäubungsverfahren – Spiegelbild der Fortschritte auf dem Gebiet der Allgemeinanästhesie. In: Van Aken H, Wulf H, editors. Lokalanästhesie, Regionalanästhesie, Regionale Schmerztherapie. 3rd ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG; 2010. p. 6.

- 14) Wulf H, Goerig M. Ausblick. In: Van Aken H, Wulf H, editors. Lokalanästhesie, Regionalanästhesie, Regionale Schmerztherapie. 3rd ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG; 2010. p. 7.
- 15) Pogatzki-Zahn E, Treede R. Physiologische Grundlagen des Schmerzes. In: Van Aken H, Wulf H, editors. Lokalanästhesie, Regionalanästhesie, Regionale Schmerztherapie. 3rd ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG; 2010. p. 10-30.
- 16) Lorke D. Nozizeptives System: Struktur und normale Funktion. In: Standl T, Schulte am Esch J, Treede, R, editors. Schmerztherapie. 2nd ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 2010. p. 10-24.
- 17) Ochoa J, Torebjörk E. Sensations evoked by intraneural microstimulation of C nociceptor fibres in human skin nerves. J Physiol [Internet]. 1989 Aug [cited 2020 Sep 14];415:583-99. Available from: <https://physoc.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1113/jphysiol.1989.sp017737> doi: 10.1113/jphysiol.1989.sp017737.
- 18) Fitzgerald M. The course and termination of primary afferent fibres. In: Wall PD, Melzack R, editors. Textbook of Pain. Edinburgh: Churchill Livingstone; 1984. p. 34–48.
- 19) Nilges P. Psychologische Mechanismen der Chronifizierung. In: Standl T, Schulte am Esch J, Treede, R, editors. Schmerztherapie. 2nd ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 2010. p. 39-44.
- 20) Gerbershagen HU, Lindena G, Korb J, Kramer S. Gesundheitsbezogene Lebensqualität bei Patienten mit chronischen Schmerzen. Schmerz [Internet]. 2002 Aug [cited 2020 Sep 15];16(4):271-84. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00482-002-0164-z> doi: 10.1007/s00482-002-0164-z.
- 21) Niemier K, Ritz W, Seidel W. Der Einfluss muskuloskelettaler Funktionsstörung auf chronische Schmerzsyndrome des Bewegungssystems. Schmerz [Internet].

2007 Apr [cited 2020 Sep 15];21(2):139-45. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00482-006-0511-6> doi: 10.1007/s00482-006-0511-6.

22) Apkarian AV, Bushnell MC, Treede RD, Zubieta JK. Human brain mechanisms of pain perception and regulation in health and disease. *Eur J Pain* [Internet]. 2005 Aug [cited 2020 Sep 15];9(4):463-84. Available from: <https://deepblue.lib.umich.edu/bitstream/handle/2027.42/90300/j.ejpain.2004.11.001.pdf?sequence=1&isAllowed=y> doi: 10.1016/j.ejpain.2004.11.001.

23) Griebel A, Benrath J. Mechanismen neuropathischer Schmerzen. In: Standl T, Schulte am Esch J, Treede R, editors. *Schmerztherapie*. 2nd ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 2010. p. 35-8.

24) Treede RD, Jensen TS, Campbell JN, Cruccu G, Dostrovsky JO, Griffin JW, Hansson P, Hughes R, Nurmikko T, Serra J. Neuropathic pain: redefinition and a grading system for clinical and research purposes. *Neurology*. 2008 Apr 29;70(18):1630-5.

25) Bouhassira D. Neuropathic pain: Definition, assessment and epidemiology. *Rev Neurol (Paris)*. 2019 Jan-Feb;175(1-2):16-25.

26) Baron R, Treede RD. Diagnostik neuropathischer Schmerzen. *Dtsch Med Wochenschr*. 2007 Oct;132(41):2139-44.

27) Pogatzki-Zahn E, Treede R. Pathophysiologie des Schmerzes. In: Van Aken H, Wulf H, editors. *Lokalanästhesie, Regionalanästhesie, Regionale Schmerztherapie*. 3rd ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG; 2010. p. 30-47.

28) Graf B, Niesel H. Pharmakodynamik. In: Van Aken H, Wulf H, editors. *Lokalanästhesie, Regionalanästhesie, Regionale Schmerztherapie*. 3rd ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG; 2010. p. 56-60.

- 29) Hille B. Local anesthetics: hydrophilic and hydrophobic pathways for the drug-receptor reaction [Internet]. *J Gen Physiol.* 1977 [cited 2020 Sep 15];69:497–515. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2215053/pdf/jg694497.pdf> doi: 10.1085/jgp.69.4.497
- 30) Graf B, Niesel H. Pharmakologie der Lokalanästhetika. In: Van Aken H, Wulf H, editors. *Lokalanästhesie, Regionalanästhesie, Regionale Schmerztherapie.* 3rd ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG; 2010. p. 60-80.
- 31) adaptiert nach: Graf B, Niesel H. *Lokalanästhesie, Regionalanästhesie, Regionale Schmerztherapie.* 3rd ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG; 2010. Figure 3.5, Estertyp- und Amidtyp-Lokalanästhetika. Beide Moleküle bestehen aus 3 Teilen: einer lipophilen Benzolringstruktur, einer Kette, die entweder eine Ester- oder eine Amidstruktur besitzt, sowie einem sekundären bzw. tertiären Amid; p. 60.
- 32) Waurick R, Van Aken H. Indikationen und Kontraindikationen. In: Van Aken H, Wulf H, editors. *Lokalanästhesie, Regionalanästhesie, Regionale Schmerztherapie.* 3rd ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG; 2010. p. 230-1.
- 33) Fink T. Praxis der Spinalanästhesie. In: Larsen R. *Anästhesie.* 11th ed. München: Elsevier Health Sciences; 2018. p. 466-7.
- 34) Lesch V, Albrecht R, Birnbaum J. Allgemeine Kontraindikationen, Komplikationen und Nebenwirkungen peripherer Nervenblockaden. In: Birnbaum J, Albrecht R, editors. *Ultraschallgestützte Regionalanästhesie.* 2nd ed. Berlin: Springer; 2013. p. 47-55.
- 35) Filipovic M, Lederer M. Periphere Nervenblockade und gerinnungshemmende Medikation. In: Birnbaum J, Albrecht R, editors. *Ultraschallgestützte Regionalanästhesie.* 2nd ed. Berlin: Springer; 2013. p. 77-85.

- 36) Blanco R, Fajardo M, Parras Maldonado T. Ultrasound description of Pecs II (modified Pecs I): a novel approach to breast surgery. *Rev Esp Anesthesiol Reanim.* 2012 Nov;59(9):470-5.
- 37) Streicher J, Pretterklieber M. Bewegungsapparat des Rumpfes. In: Waldeyer A, Anderhuber F, Pera F, Streicher J, editors. *Waldeyer – Anatomie des Menschen.* 19th ed. Berlin: De Gruyter; 2012. p. 116-92.
- 38) Streicher J, Pretterklieber M. Membrum superius, obere Extremität. In: Waldeyer A, Anderhuber F, Pera F, Streicher J, editors. *Waldeyer – Anatomie des Menschen.* 19th ed. Berlin: De Gruyter; 2012. p. 192-295.
- 39) Gray H. *Anatomy of the Human Body* [Internet]. 20th ed. Philadelphia and New York: Lea and Febiger; 1918. Figure 411, Deep muscles of the chest and front of the arm, with the boundaries of the axilla; [cited 2021 Nov 19]. p. 438. Available from: <https://www.bartleby.com/107/122.html>.
- 40) Porzionato A, Macchi V, Stecco C, Loukas M, Tubbs RS, De Caro R. Surgical anatomy of the pectoral nerves and the pectoral musculature. *Clin Anat.* 2012 Jul;25(5):559-75.
- 41) Lee KS. Anatomic variation of the spinal origins of lateral and medial pectoral nerves. *Clin Anat.* 2007;20:915–8.
- 42) adaptiert nach: Porzionato A, Macchi V, Stecco C, Loukas M, Tubbs RS, De Caro R. Surgical anatomy of the pectoral nerves and the pectoral musculature. *Clin Anat.* 2012 Jul;25(5):559-75. Figure 1, Schematic drawing of the brachial plexus showing the most frequent patterns of origin of the lateral and medial PNs. Percentages are derived by the meta-analysis of the literature (see also Tables 1 and 2). (Other collateral branches of the brachial plexus not represented); p. 562.
- 43) Gray H. *Anatomy of the Human Body* [Internet]. 20th ed. Philadelphia and New York: Lea and Febiger; 1918. Figure 808, The right brachial plexus with its short branches, viewed from in front. The Sternomastoid and Trapezius muscles have

been completely removed, the Omohyoid and Subclavius have been partially removed; a piece has been sawed out of the clavicle; the Pectoralis muscles have been incised and reflected; [cited 2021 Nov 19]. p. 931. Available from: <https://www.bartleby.com/107/210.html>.

44) adaptiert nach: Porzionato A, Macchi V, Stecco C, Loukas M, Tubbs RS, De Caro R. Surgical anatomy of the pectoral nerves and the pectoral musculature. *Clin Anat*. 2012 Jul;25(5):559-75. Figure 2A, Schematic drawing of the course of the PNs. The LPN, arising from the lateral cord, is visible coursing along the deep surface of the pectoralis major muscle (PM). The MPN, arising from the medial cord, is represented dividing into a branch piercing the pectoralis minor muscle (Pm) and a branch passing laterally to the muscle. Both branches then also innervate the PM. The ansa pectoralis, connecting the LPN and MPN, is also depicted immediately distal to the thoracoacromial artery. AA, axillary artery; AV, axillary vein; p. 564.

45) Waurick R, Van Aken H. Unerwünschte Effekte und Komplikationen. In: Van Aken H, Wulf H, editors. *Lokalanästhesie, Regionalanästhesie, Regionale Schmerztherapie*. 3rd ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG; 2010. p. 244-52.

46) adaptiert nach: Afonso AM, Newman MI, Seeley N, Hutchins J, Smith KL, Mena G, Selber JC, Saint-Cyr MH, Gadsden JC. Multimodal Analgesia in Breast Surgical Procedures: Technical and Pharmacological Considerations for Liposomal Bupivacaine Use. *Plast Reconstr Surg Glob Open* [Internet]. 2017 Sep 15;5(9):e1480. Figure 4, Overview of Pecs I and II infiltration (A) internal sagittal view and (B) external anterior view. Pecs I and II, pectoral nerve block types I and II; [cited 2020 Dez 7]; p. 4. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5640354/> doi: 10.1097/GOX.0000000000001480.

47) Pérez MF, Duany O, de la Torre PA. Redefining PECS Blocks for Postmastectomy Analgesia. *Reg Anesth Pain Med*. 2015 Nov-Dec;40(6):729-30.

48) Miller B, Pawa A, Mariano E. Problem with the Pecs II block: the long thoracic nerve is collateral damage. *Reg Anesth Pain Med* 2019;44:817-8.

49) Versyck B, van Geffen GJ, Chin KJ. Analgesic efficacy of the Pecs II block: a systematic review and meta-analysis. *Anaesthesia* [Internet]. 2019 May [cited 2020 Sep 17];74(5):663-73. Available from: <https://associationofanaesthetists-publications.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/anae.14607> doi: 10.1111/anae.14607.

50) Neethu M, Pandey RK, Sharma A, Darlong V, Punj J, Sinha R, Singh PM, Hamshi N, Garg R, Chandralekha C, Srivastava A. Pectoral nerve blocks to improve analgesia after breast cancer surgery: A prospective, randomized and controlled trial. *J Clin Anesth*. 2018 Mar;45:12-7.

51) Versyck B, van Geffen GJ, Van Houwe P. Prospective double blind randomized placebo-controlled clinical trial of the pectoral nerves (Pecs) block type II. *J Clin Anesth*. 2017 Aug;40:46-50.

52) Kubulus C, Gyenge M, Keller O, Volk T. Der Pecs II-Block in der Brustchirurgie bei Mammakarzinom: eine Pilotuntersuchung in der Routineversorgung. *Anästh Intensivmed*. 2019;60:301-6.

53) Friedl W, Fritz T. Ultrasound assisted brachial plexus anesthesia. *Chirurg* 1992; 63(9):759-60.

54)) Dingemans E, Williams SR, Arcand G, Chouinard P, Harris P, Ruel M, Girard F. Neurostimulation in ultrasound-guided infraclavicular block: a prospective randomized trial. *Anesth Analg* [Internet]. 2007 May [cited 2020 Sep 17];104(5):1275-80. Available from: https://journals.lww.com/anesthesia-analgesia/Fulltext/2007/05000/Neurostimulation_in_Ultrasound_Guided.47.aspx doi: 10.1213/01.ane.0000226101.63736.20.

55) Sandhu NS, Capan LM. Ultrasound-guided infraclavicular brachial plexus block. *Br J Anaesth* 2002; 89(2):254-9.

- 56) Marhofer P, Sitzwohl C, Greher M, Kapral S. Ultrasound guidance for infraclavicular brachial plexus anaesthesia in children. *Anaesthesia* [Internet]. 2004 Jul [cited 2020 Sep 17];59(7):642-6. Available from: <https://associationofanaesthetists-publications.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1365-2044.2004.03669.x?sid=nlm%3Apubmed> doi: 10.1111/j.1365-2044.2004.03669.x.
- 57) Kefalianakis F, Spohner F. Ultrasound-guided blockade of axillary plexus brachialis for hand surgery. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 2005; 37(5):344–8.
- 58) Marhofer P, Schrögenderfer K, Wallner T, Koinig H, Mayer N, Kapral S. Ultrasonographic guidance reduces the amount of local anesthetic for 3-in-1 blocks. *Reg Anesth Pain Med*. 1998 Nov-Dec;23(6):584-8.
- 59) Chakraborty A, Khemka R, Datta T, Mitra S. COMBIPECS, the single-injection technique of pectoral nerve blocks 1 and 2: a case series. *J Clin Anesth*. 2016 Dec;35:365-8.
- 60) Wagner K. Nebenwirkungen der Lokalanästhetika. In: Schulte am Esch J, Bause H, Kochs E, editors. *Duale Reihe Anästhesie*. 4th ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG; 2011. p. 187-8.
- 61) Wagner K. Allgemeine Komplikationen bei Regionalanästhesieverfahren. In: Schulte am Esch J, Bause H, Kochs E, editors. *Duale Reihe Anästhesie*. 4th ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG; 2011. p. 194.
- 62) Heindrichs U, Schumpelick V. Brustdrüse. In: Schumpelick V, Bleese N, Mommsen P, editors. *Kurzlehrbuch Chirurgie*. 8th ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG; 2010. p. 479-90.
- 63) Pallua N, Noah E. Plastische Mammachirurgie. In: Schumpelick V, Bleese N, Mommsen P, editors. *Kurzlehrbuch Chirurgie*. 8th ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG; 2010. p. 779-81.

64) Pallua N, Noah E. Mammarekonstruktion. In: Schumpelick V, Bleese N, Mommsen P, editors. Kurzlehrbuch Chirurgie. 8th ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG; 2010. p. 781-2.

65) Niederbichler A, Vogt P. Plastische Chirurgie der weiblichen Brust. In: Henne-Bruns D, editors. Duale Reihe Chirurgie. 4th ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG; 2012. p. 1065-8

66) Shin BH, Kim BH, Kim S, Lee K, Choy YB, Heo CY. Silicone breast implant modification review: overcoming capsular contracture. Biomater Res [Internet]. 2018 Dec 20 [cited 2020 Sep 18];22:37. Available from: <https://biomaterialsres.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40824-018-0147-5>
doi: 10.1186/s40824-018-0147-5.

67) Uyulmaz S, Fontein D, Grünherz L, Lindenblatt N. Möglichkeiten der ästhetischen Mammaaugmentation ohne Silikonimplantate. Praxis (Bern 1994). 2020;109(14):1127-33.

68) Raafat SS, Ezzat SZ, Khachaba YA, Aboul-Nasr LA. Autologous Mastopexy and Autoaugmentation of the Breast. Plast Reconstr Surg Glob Open [Internet]. 2020 Oct 15 [cited 2020 Nov 19];8(10):3126. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7647654/>
doi: 10.1097/GOX.00000000000003126.

69) Duden [Internet]. Mannheim: Dudenredaktion; 2011-2020. Wohlbefinden; [cited 2020 Nov 20]; [about 1 screen]. Available from: <https://www.duden.de/rechtschreibung/Wohlbefinden>

70) Duden [Internet]. Mannheim: Dudenredaktion; 2011-2020. Zufriedenheit; [cited 2020 Nov 20]; [about 1 screen]. Available from: <https://www.duden.de/rechtschreibung/Zufriedenheit>

71) Clausen G, Lucke C. Wie entwickelt sich das subjektive Wohlbefinden alter Patienten während der stationären geriatrischen Rehabilitationsbehandlung? *Z Gerontol Geriatr.* 1998 Feb;31(1):27-35.

72) Schwenkglenks M, Gerbershagen HJ, Taylor RS, Pogatzki-Zahn E, Komann M, Rothaug J, Volk T, Yahiaoui-Doktor M, Zaslansky R, Brill S, Ullrich K, Gordon DB, Meissner W. Correlates of satisfaction with pain treatment in the acute postoperative period: results from the international PAIN OUT registry. *Pain.* 2014 Jul;155(7):1401-11.

73) Tsevat J, Weeks JC, Guadagnoli E, Tosteson AN, Mangione CM, Pliskin JS, Weinstein MC, Cleary PD. Using health-related quality-of-life information: clinical encounters, clinical trials, and health policy. *J Gen Intern Med.* 1994 Oct;9(10):576-82.

74) Barsky AJ, Cleary PD, Klerman GL. Determinants of perceived health status of medical outpatients. *Soc Sci Med.* 1992 May;34(10):1147-54.

75) Svensson I, Sjöström B, Haljamäe H. Influence of expectations and actual pain experiences on satisfaction with postoperative pain management. *Eur J Pain.* 2001;5(2):125-33.

76) Carr FA, Healy KM, Villavicencio AT, Nelson EL, Mason A, Burneikiene S, Hernandez TD. Effect on clinical outcomes of patient pain expectancies and preoperative Mental Component Summary scores from the 36-Item Short Form Health Survey following anterior cervical discectomy and fusion. *J Neurosurg Spine.* 2011 Nov;15:486–90.

77) Niemi-Murola L, Poyhia R, Onkinen K, Rhen B, Makela A, Niemi TT. Patient satisfaction with postoperative pain management—effect of preoperative factors. *Pain Manag Nurs.* 2007 Sep;8:122–9.

- 78) Myles PS, Williams DL, Hendrata M, Anderson H, Weeks AM. Patient satisfaction after anaesthesia and surgery: results of a prospective survey of 10,811 patients. *Br J Anaesth*. 2000 Jan;84:6–10.
- 79) Bédard D, Purden MA, Sauvé-Larose N, Certosini C, Schein C. The pain experience of post surgical patients following the implementation of an evidence-based approach. *Pain Manag Nurs*. 2006 Sep;7(3):80-92.
- 80) Ward SE, Gordon DB. Patient satisfaction and pain severity as outcomes in pain management: a longitudinal view of one setting's experience. *J Pain Symptom Manage* [Internet]. 1996 Apr [cited 2020 Sep 18];11(4):242-51. Available from: [https://www.jpmsjournal.com/article/0885-3924\(95\)00190-5/pdf](https://www.jpmsjournal.com/article/0885-3924(95)00190-5/pdf) doi: 10.1016/0885-3924(95)00190-5.
- 81) Liu SS, Wu CL. The effect of analgesic technique on postoperative patient-reported outcomes including analgesia: a systematic review. *Anesth Analg*. 2007 Sep;105(3):789-808
- 82) Rattray J, Jones MC. Essential elements of questionnaire design and development. *J Clin Nurs* [Internet]. 2007 Feb [cited 2020 Nov 13];16(2):234-43. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1365-2702.2006.01573.x> doi: 10.1111/j.1365-2702.2006.01573.x.
- 83) Hüppe M, Klotz KF, Heinzinger M, Prüssmann M, Schmucker P. Beurteilung der perioperativen Periode durch Patienten. Erste Evaluation eines anästhesiologischen Nachbefragungsbogens. *Anaesthesist*. 2000 Jul;49(7):613-24.
- 84) Backonja MM, Krause SJ. Neuropathic pain questionnaire--short form. *Clin J Pain*. 2003 Sep-Oct;19(5):315-6.
- 85) Dillmann U, Nilges P, Saile H, Gerbershagen HU. Behinderungseinschätzung bei chronischen Schmerzpatienten [Assessing disability in chronic pain patients]. *Schmerz*. 1994 Jun;8(2):100-10.

- 86) Schittek GA, Schwantzer G, Zoidl P, Orlob S, Holger S, Eichinger M, Sampl L, Bornemann-Cimenti H, Sandner-Kiesling A. Adult patients' wellbeing and disturbances during early recovery in the post anaesthesia care unit. A cross-sectional study. *Intensive Crit Care Nurs.* 2020 Dec;61:102912.
- 87) Nilsson U, Jaensson M, Dahlberg K, Hugelius K. Postoperative Recovery After General and Regional Anesthesia in Patients Undergoing Day Surgery: A Mixed Methods Study. *J Perianesth Nurs.* 2019 Jun;34(3):517-28.
- 88) von Sperling ML, Høimyr H, Finnerup K, Jensen TS, Finnerup NB. Chronic postoperative pain and sensory changes following reduction mammoplasty. *Scand J Pain.* 2011 Apr 1;2(2):57-61.
- 89) von Sperling ML, Høimyr H, Finnerup K, Jensen TS, Finnerup NB. Persistent pain and sensory changes following cosmetic breast augmentation. *Eur J Pain.* 2011 Mar;15(3):328-32.
- 90) Waltho D, Rockwell G. Post-breast surgery pain syndrome: establishing a consensus for the definition of post-mastectomy pain syndrome to provide a standardized clinical and research approach - a review of the literature and discussion. *Can J Surg.* 2016 Sep;59(5):342-50.
- 91) Schulte am Esch J, Gottschalk A. Postoperative Übelkeit und Erbrechen (PONV). In: Schulte am Esch J, Bause H, Kochs E, editors. *Duale Reihe Anästhesie.* 4th ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG; 2011. p. 228.
- 92) Medikamio [Internet]. Wien: Medikamio GmbH & KG; 2016-2021. Naropin 2mg/ml – Injektionslösung/Infusionslösung; [updated 2021 Feb 22; cited 2021 May 16]; [about 20 screens]. Available from: https://medikamio.com/de-at/medikamente/naropin-2-mgml-injektionsloesunginfusionsloesung/pil#what_used
- 93) Hofer CK, Zollinger A, Büchi S, Klaghofer R, Serafino D, Bühlmann S, Buddeberg C, Pasch T, Spahn DR. Patient well-being after general anaesthesia: a

prospective, randomized, controlled multi-centre trial comparing intravenous and inhalation anaesthesia. *Br J Anaesth*. 2003 Nov;91(5):631-7.

94) Kaasa T, Romundstad L, Roald H, Skolleberg K, Stubhaug A. Hyperesthesia one year after breast augmentation surgery increases the odds for persisting pain at four years. A prospective four-year follow-up study. *Scand J Pain*. 2010;1:75–81.

95) Bogner K, Landrock U. Antworttendenzen in standardisierten Umfragen [dissertation on the Internet]. Mannheim: GESIS – Leibniz Institut für Sozialwissenschaften; 2015. [cited 2021 May 17]. Available from: https://www.gesis.org/fileadmin/upload/SDMwiki/Archiv/Antworttendenzen_Bogner_Landrock_11122014_1.0.pdf

Anhang – Projektplan

Februar 2020: Erste Kontaktaufnahme und Beginn der Arbeit.

März 2020: Eingrenzung des Themas und Definition der Zielgrößen.

März/April 2020: Einreichung des Ethikkommissionsantrag und Durchführung der Patientinnenbefragung.

März- Juni 2020: Literaturrecherche.

Juli 2020: Statistische Auswertung der Daten.

2021: Schreiben der Diplomarbeit, Erstellung eines Posters und Abgabe der Arbeit.

Anhang - Fragebögen

Anhang 1

Der für die Befragung zusammengestellte Fragebogen. Die meisten Fragen stammen aus unterschiedlichen anderen Fragebögen die darunter gezeigt werden. Details zu den Fragebögen werden in Kapitel 2: Material und Methoden beschrieben.

Fragebogen

Der Einfluss von PECS- Blockaden auf postoperative Schmerzen und Wohlbefinden von Patientinnen nach plastischen Mamma-Operationen.

Eine retrospektive Patientinnenbefragung zum Vergleich von unterschiedlichen Narkoseformen bezüglich Wohlbefinden, Schmerzempfindung und Zufriedenheit nach einer plastischen Mamma- Operation. Vor allem der Einfluss einer zusätzlich zur Allgemeinnarkose durchgeführten PECS- Blockade auf die zuvor genannten Faktoren wird untersucht.

Stand: 15.4.2020; Version 2

Die folgenden Fragen werden den Patientinnen nach Aufklärung und deren Einverständnis gestellt. In den Klammern nach den Fragen findet man die Antwortmöglichkeiten. Dabei werden meist Skalen verwendet, es werden aber auch offene Fragen gestellt, wo die Patientinnen ihre Meinung weiter spezifizieren und ausdrücken können.

1. Wie zufrieden waren Sie generell mit der Behandlung speziell im Hinblick auf Schmerzen nach der Operation? (Likert-Skala: gar nicht-etwas-ziemlich-stark oder 0 - 3)
2. Wie stark war Ihr Wohlbefinden nach der Operation ausgeprägt? (Skala 0-3)
3. Hatten Sie nach der Operation das Gefühl von körperlichem Unwohlsein? (Skala 0-3)
4. Hatten Sie das Gefühl von Schmerzen zu irgendeinem Zeitpunkt in den Tagen nach der Operation? (Skala 0-3)
5. Hatten Sie das Gefühl von postoperativer Übelkeit oder Erbrechen? (Skala 0-3)
6. Hatten Sie in den Tagen nach der Operation das Gefühl schwierig wach zu werden? (Skala 0-3)
7. Wie sehr würden Sie Ihre Narkoseform weiterempfehlen? (Skala 0-3)
8. Seit der Operation: Litten oder leiden Sie noch immer an erhöhtem Schmerz bei normaler Berührung? (0-3)
9. Hatten oder haben Sie noch immer ein Gefühl von Taubheit im Operationsgebiet? (0-3)
10. Hatten oder haben Sie noch immer Gefühlsstörungen, wie z.B. Kribbeln im Operationsgebiet? (0-3)
11. Bei Patientinnen, die beide Verfahren hatten: Welche Form würden Sie im Nachhinein bevorzugen? (offene Frage)
12. Was hat Ihr Wohlbefinden am meisten beeinflusst? (offene Frage)
13. Haben Sie noch Feedback oder Verbesserungsvorschläge? (offene Frage)

Wie stark sind die Beeinträchtigungen durch Schmerzen in den folgenden Bereichen des täglichen Lebens? Sprich wie weit hindern Sie die Schmerzen im alltäglichen Leben? (Hierbei steht 0 für keine Beeinträchtigung und 10 für eine völlige Beeinträchtigung)

14. Familiäre und häusliche Verpflichtungen z.B. Hausarbeit und Tätigkeiten rund um das Haus bzw. die Wohnung, auch Gartenarbeiten.
15. Erholung z.B. Hobbies, Sport und Freizeitaktivitäten.

16. Soziale Aktivitäten z.B. Zusammensein mit Freunden und Bekannten, Feste, Theater - und Konzertbesuche, Essen gehen und andere soziale Aktivitäten.
17. Beruf, Aktivitäten, die ein Teil des Berufs sind oder unmittelbar mit dem Beruf zu tun haben; gemeint sind auch Hausfrauen(männer)tätigkeiten.
18. Sexualleben bzw. genauer die Häufigkeit und die Qualität des Sexuallebens.
19. Selbstversorgung, Selbständigkeit und Unabhängigkeit im Alltag z.B. sich waschen und anziehen, Autofahren, ohne dabei auf fremde Hilfe angewiesen zu sein.
20. Absolut lebensnotwendige Tätigkeiten z.B. Essen, Schlafen und Atmen.

Anhang 2

Dargestellt ist der "Anästhesiologische Nachbefragungsbogen" von Hüppe et al..[73]

Patientenname/-code: _____ Datum: _____

Anästhesiologischer Nachbefragungsbogen für Patienten

Wir bitten um Informationen zu Ihrem Befinden nach der Operation. Die Ergebnisse sollen dazu beitragen, die Betreuung von Patienten nach Operationen zu verbessern. Aus diesem Grund bitten wir Sie um Beantwortung dieses Fragebogens. Er enthält Feststellungen, die sich auf Ihr Befinden unmittelbar nach der Operation beziehen. Dies ist die Zeit im Aufwachraum und die ersten Stunden nach der Operation auf der Station.

Bitte geben Sie bei jeder Feststellung an, in welchem Ausmaß sie auf Sie zutrifft. Kreuzen Sie jeweils die entsprechende Zahl an. Bitte lassen Sie keine der Feststellungen unbeantwortet und wählen Sie im Zweifelsfall die Antwortmöglichkeit, die noch am ehesten für Sie zutrifft.

Die folgenden Feststellungen beziehen sich ausschließlich auf Ihr Befinden unmittelbar nach der Operation im Aufwachraum und in den ersten Stunden auf der Station

Unmittelbar nach der Operation im Aufwachraum und in den ersten Stunden auf der Station hatte ich ...	gar nicht	etwas	ziemlich	stark
1) Kältegefühl (Gefühl des Frierens und Fröstelns)	0	1	2	3
2) Hitzegefühl oder Schwitzen	0	1	2	3
3) Schwierigkeiten, wach zu werden	0	1	2	3
4) Gefühl von Übelkeit / Erbrechen	0	1	2	3
5) Hustenreiz	0	1	2	3
6) Heiserkeit	0	1	2	3
7) Mundtrockenheit / Durstgefühl	0	1	2	3
8) Hunger	0	1	2	3
9) Gefühl, Schwierigkeiten beim Atmen zu haben	0	1	2	3
10) Halsschmerzen	0	1	2	3
11) Schmerzen im Operationsgebiet	0	1	2	3
12) Schmerzen im Bereich der Infusion	0	1	2	3
13) Muskelschmerzen	0	1	2	3
14) Rückenschmerzen	0	1	2	3
15) Kopfschmerzen	0	1	2	3
16) Probleme beim „Wasserlassen“	0	1	2	3
17) Gefühl des körperlichen Unwohlseins	0	1	2	3
18) Gefühl des Wohlbefindens (z.B. angenehm)	0	1	2	3
19) Wie gut können Sie sich an die Zeit unmittelbar nach der Operation erinnern?	0	1	2	3

Die folgenden Feststellungen beziehen sich ausschließlich auf Ihr gegenwärtiges Befinden

Augenblicklich habe ich ...	gar nicht	etwas	ziemlich	stark
20) Kältegefühl (Gefühl des Frierens und Fröstelns)	0	1	2	3
21) Hitzegefühl oder Schwitzen	0	1	2	3
22) Gefühl von Übelkeit / Erbrechen	0	1	2	3
23) Hustenreiz	0	1	2	3
24) Heiserkeit	0	1	2	3
25) Mundtrockenheit / Durstgefühl	0	1	2	3
26) Hunger	0	1	2	3
27) Gefühl, Schwierigkeiten beim Atmen zu haben	0	1	2	3
28) Halsschmerzen	0	1	2	3
29) Schmerzen im Operationsgebiet	0	1	2	3
30) Schmerzen im Bereich der Infusion	0	1	2	3
31) Muskelschmerzen	0	1	2	3
32) Rückenschmerzen	0	1	2	3
33) Kopfschmerzen	0	1	2	3
34) Probleme beim „Wasserlassen“	0	1	2	3
35) Gefühl des körperlichen Unwohlseins	0	1	2	3
36) Gefühl des Wohlbefindens (z.B. angenehm)	0	1	2	3

Die letzten Fragen beziehen sich darauf, wie zufrieden Sie mit der Betreuung im Krankenhaus bislang sind.

Wie zufrieden sind Sie ...	gar nicht	etwas	ziemlich	stark
37) mit dem Gespräch mit dem Narkosearzt vor der Operation	0	1	2	3
38) mit dem Ablauf des Operationstages	0	1	2	3
39) mit der Betreuung vor der Operation	0	1	2	3
40) mit den Medikamenten vor der Operation	0	1	2	3
41) mit der durchgeführten Narkose	0	1	2	3
42) mit der Betreuung unmittelbar nach der Narkose	0	1	2	3
43) mit der Betreuung durch den Narkosearzt	0	1	2	3
44) mit den durchgeführten Maßnahmen gegen Schmerzen nach der Operation	0	1	2	3
45) mit Ihrer Erholung seit der Operation	0	1	2	3
46) ...mit Ihrem gegenwärtigen Zustand	0	1	2	3

- 47) Wie lange liegt Ihre Operation zurück? _____ Tage
 48) Ihr Alter? _____ Jahre
 49) Ihr Geschlecht? weiblich ☐ männlich ☐

Vielen Dank

Abbildung 9: Anästhesiologische Nachbefragungsbogen von Hüppe et al..[73]

Anhang 3

Dargestellt ist der “Neuropathic Pain Questionnaire—Short Form“ von Backonja und Krause.[74]

316

Krause and Backonja

NEUROPATHIC PAIN QUESTIONNAIRE—Short Form

In order to assess and treat your pain problem, we need to thoroughly understand just exactly what type of pain you have, and how it may or may not change over time. You may have only one site of pain, or you may have more than one.

Please name the site of pain which is most severe or disturbing for you (eg, arm, foot, etc):

For all of the following questions, please rate your pain at the site you just listed.

Please use the space below to describe your pain in your own words as well:

Please use the items below to rate your pain as it usually feels. Indicate a number which represents your pain on each scale. For example, if you have no tingling pain, you would rate the first item “0”. If you have the worst tingling pain imaginable, you would rate it “100.” If neither of those fits your pain because it is in between, choose a number which fits your pain.

1Sf. Tingling Pain

0 ←=====→ 100
No Tingling Pain Worst Tingling Pain Imaginable

Please rate your usual pain: _____

2Sf. Numbness

0 ←=====→ 100
No Numbness Sensation Worst Numbness Imaginable

Please rate your usual pain: _____

We are also interested in learning what circumstances cause changes in your pain. Please write the number that indicates the amount you experience each of the following:

3Sf. Increased pain due to touch

0 ←=====→ 100
No Increase At All Greatest Increase Imaginable

Please rate your usual pain: _____

Canonical Discriminant Function Coefficients and Structure Coefficients

<u>Item</u>	<u>Canonical Discriminant Function Coefficient</u>	<u>Structure Coefficient</u>
1Sf. Numbness	.017	.819
2Sf. Tingling Pain	.015	.828
3Sf. Increased Pain due to Touch	.011	.569
Constant		-1.302

TOTAL DISCRIMINANT FUNCTION SCORE: = _____

Check one of the following boxes:

Discriminant Function Score Below 0: _____ Predicts **Non-Neuropathic Pain**

Discriminant Function Score at or Above 0: _____ Predicts **Neuropathic Pain**

The Clinical Journal of Pain, Vol. 19, No. 5, 2003

Abbildung 10: “Neuropathic Pain Questionnaire—Short Form“ von Backonja und Krause.[74]

Dargestellt ist der "Pain Disability Index in deutscher Sprache".[75]

Bitte geben Sie im folgenden an, wie stark Sie durch Ihre Schmerzen in den verschiedenen Bereichen Ihres Lebens beeinträchtigt sind. Das heißt: Wie sehr hindern die Schmerzen Sie daran, ein normales Leben zu führen? Kreuzen Sie bitte für jeden der sieben Lebensbereiche die Zahl an, die die für Sie typische Stärke der Behinderung durch Ihre Schmerzen beschreibt. Ein Wert von 0 bedeutet dabei überhaupt keine Behinderung, und ein Wert von 10 gibt an, daß Sie in diesem Bereich durch die Schmerzen völlig beeinträchtigt sind.

- | | | | | | | | | | | |
|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---------|------|
| [0] | [1] | [2] | [3] | [4] | [5] | [6] | [7] | [8] | [9] | [10] |
| | | | | | | | | | völlige | |
| Beeinträchtigung | | | | | | | | | | |

PDI Dillmann, Nilges, Saile, Gerbershagen

Abbildung 11: "Pain Disability Index in deutscher Sprache".[75]