

Aus der LVR-Klinik für Orthopädie Viersen
Ärztlicher Direktor: Professor Dr. med. D. P. König

**Qualität der postoperativen Schmerztherapie
nach arthroskopischer subacromialer Schulterdekompression
mit Resektion der lateralen Clavicula**

Inaugural- Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Universität zu Köln

Vorgelegt von
Maria Alejandra Ferrando Fons
aus Valencia, Spanien

Promoviert am 29. August 2012

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät

der Universität zu Köln

2012

Dekan: Universitätsprofessor Dr. med. Dr. h.c. Th. Krieg

1. Berichterstatter: Professor Dr. med. D.P. König
2. Berichterstatter: Universitätsprofessor Dr. med. B. W. Böttiger

Erklärung

Ich erkläre hiermit, dass ich die vorliegende Dissertationsschrift ohne unzulässige Hilfe Dritter und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe; die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht.

Bei der Auswahl des Materials sowie bei der Herstellung des Manuskriptes habe ich keine Unterstützungsleistungen erhalten. Bei Auswertung des Materials habe ich Unterstützungsleistungen von Fr. Dr. med. L. Maintz erhalten.

Weitere Personen waren an der geistigen Herstellung der vorliegenden Arbeit nicht beteiligt. Insbesondere habe ich nicht die Hilfe einer Promotionsberaterin / eines Promotionsberaters in Anspruch genommen. Dritte haben von mir weder unmittelbar noch mittelbar geldwerte Leistungen für Arbeiten erhalten, die im Zusammenhang mit dem Inhalt der vorgelegten Dissertationsschrift stehen.

Die Dissertationsschrift wurde von mir bisher weder im Inland noch im Ausland in gleicher oder ähnlicher Form einer anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

Köln, den 08.02.2012

Maria Alejandra Ferrando Fons

Die Krankengeschichten wurden von mir selbst ausgewertet.

Die Untersuchungen vor und nach der Operation wurden von mir selbst durchgeführt.

Danksagung

Ich danke Herrn Professor Dr. med. D. P. König für die Überlassung des Themas und für die engagierte Betreuung der Arbeit. Ich habe die gute Zusammenarbeit und kontinuierliche Unterstützung stets sehr zu schätzen gewusst.

Bei Frau Dr. med. L. Maintz, wissenschaftliche Mitarbeiterin der Universität zu Bonn, möchte ich mich für Ihre konstruktive Kritik sowie für die zahlreichen Anregungen und sachlichen Hinweise bei der statistischen Auswertung bedanken.

Herr Dr. med. R. Primke, mein Ehemann, unterstützte mich jederzeit. Für diese unbeschreiblich wertvolle Hilfe möchte ich mich von Herzen bedanken.

Ein besonderer Dank geht an meine Eltern und an Isabel. Ohne ihre bedingungslose Unterstützung und ihren stetigen Glauben an mich wäre ich heute nicht das, was ich geworden bin.

Meiner Familie

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	3
1. Einleitung	5
1.1 Anatomie.....	5
1.2 Definition und Pathophysiologie des Impingement Syndroms der Schulter	6
1.3 Klinik und Diagnose eines Impingement Syndroms der Schulter.....	7
1.4 Klassifikation und Therapie des Impingement Syndrom	8
1.5 Postoperative Schmerztherapie der Schulter	8
1.5.1. Nebenwirkungen, Komplikationen und Kontraindikationen der verschiedenen Schmerztherapieformen	10
1.6 Die Relevanz der postoperativen Schmerztherapie.....	11
1.7 Fragestellung und Zielsetzung	12
2. Material und Methoden	13
2.1 Studienkollektiv	13
2.2 Der Constant-Murley Score und die numerische Ratingskala.....	14
2.3 Untersuchung und Aufklärung durch die Anästhesie	16
2.4 Der Ablauf der arthroskopischen Schulterdekompression mit Resektion der lateralen Clavicula	16
2.5 Die gruppenspezifische Analgesie	18
2.6 Die verwendeten Analgetika der Studie.....	19
3. Ergebnisse	21
3.1 Statistik	21
3.2 Präoperative Daten	21
3.2.1 Stärkere präoperative Schmerzen bei Patienten mit einer Standard- schmerztherapie als bei Katheterpatienten	21
3.2.2 Stärkere präoperative Schmerzen bei Frauen als bei Männern.....	22
3.2.3 Aufnahmescore/ präoperativer Constant and Murley Score unterteilt nach Therapiegruppen (Mann Whitney U Test)	22
3.2.4. Aufnahmescore in Abhängigkeit vom Geschlecht (Mann Whitney U Test)	22
3.3 Postoperative Daten.....	23
3.3.1 Geringere Schmerzen bei Katheterpatienten 24 Stunden postoperativ als bei mit Naropin oder Standard behandelten Patienten sowohl beim Gesamtkollektiv als auch bei Frauen und Männern einzeln betrachtet.....	23

3.3.2	Konstant besserer Therapieerfolg mit Schmerzkatheter im Vergleich zu Naropin oder Standardschmerztherapie auch 48 Stunden postoperativ sowohl beim Gesamtkollektiv als auch bei Frauen und Männer einzeln betrachtet....	24
3.3.3.	Weniger Schmerzen bei Entlassung bei Patienten mit Katheter im Vergleich zur Standardschmerztherapie, jedoch nicht mehr im Vergleich zur Naropintherapie zum Zeitpunkt Entlassung	24
3.4	Höhere Reduktion des Schmerzes in der Kathetergruppe.....	25
3.5	Keine signifikanten Unterschiede in der Dauer des stationären Aufenthaltes in Abhängigkeit von Therapiegruppen oder Geschlecht.....	26
4.	Diskussion	31
4.1	Unterschiedliche Formen der Schmerztherapie nach schulterchirurgischen Eingriffen.....	31
4.2.	Diskussion der eigenen Ergebnisse und Vergleich der verschiedenen Schmerztherapieformen.....	34
4.3	Limitationen der vorliegenden Studie	39
4.4	Schlussfolgerung	40
5.	Zusammenfassung	41
6.	Literaturverzeichnis	
7.	Anhang	51
7.1	Fragebogen	51
7.2.	Schmerzskala-Fragebogen	55
7.3.	Gruppen der Studie.....	56
7.4.	Abbildungen.....	54
7.5.	Tabellen.....	79
7.5.1.	Tabelle 1. Vergleich der Schmerztherapie alle drei Gruppen: Standard/Schmerzkatheter/Naropin.....	80
7.5.2.	Tabelle 2. Vergleich Schmerztherapie Frauen/Männer	81
7.5.3.	Tabelle 3. Vergleich Schmerztherapie Frauen/Männer innerhalb der Gruppen.....	79

Abkürzungsverzeichnis

Abd.	Abduktion
AC-Gelenk	Acromioclaviculargelenk
Add.	Adduktion
Amp.	Ampulle
ANB	Axillaris Nerv Block
ARO	Aussenrotation
A-Score	Aufnahmescore= Constant & Murley - Score
ASD	arthroskopische subacromiale Dekompression
BtMG	Betäubungsmittelgesetz
CM-Score	Constant and Murley Score
COPD	chronische obstruktive Lungenerkrankungen
COX	Zyklooxygenase
d. h.	das heisst
DRG	Diagnosis Related Groups (deutsch: Diagnosebezogene Fallgruppen)
EXT/ Ext.	Extension
FLEX / Flex.	Flexion
h	Stunden
IRO	Innenrotation
ISB/ ISNB	Interscalenus Block/interskalenäre Nervenblockade
i.v.	intravenös
J.	Jahre
KCM-Score	klinische –CM- Score
K-Gruppe	Kathetergruppe
Kps.	Kapseln
M.	Musculus
Max.	maximal
mg	Milligramm
ml	Milliliter
NaCl	NatriumChlorid
N-Gruppe	Naropingruppe
NRS	numerische Ratingskala
NRS-E	Wert in der numerischen Ratingskala bei Entlassung
NRS- präOP	Wert in der numerischen Ratingskala präoperativ
NRS 24h	Wert in der numerischen Ratingskala 24 Stunden postoperativ

NRS 48h	Wert in der numerischen Ratingskala 48 Stunden postoperativ
NSAR/NSAP	nicht steroidale Antirrhumatika/Antiphlogistika
o.g.	oben genannte
PCA	Patientenkontrollierte Analgesie
PCIA	patient controlled interscalene Anesthesia (deutsch: Patientenkontrollierte Interskalenäre Anästhesie)
Proc.	Processus
S-Gruppe	Standardgruppe
SS	Single shot
SSNB	Suprascapularis Nerven Block
Tbl.	Tabletten
usw.	und so weiter
VAS	visuelle Analogskala
vs.	versus
WHO	World Health Organisation
WST	Würzburger Schmerztropfen
z.B.	zum Beispiel
ZNS	Zentrales Nervensystem

1. Einleitung

1.1 Anatomie

Das Schultergelenk oder das *Articulatio glenohumeralis* ist ein komplexes Kugelgelenk und besitzt die größte Bewegungsmöglichkeit aller Gelenke [55]. Der Gelenkkopf des Schultergelenks wird vom *Caput* des Humerus gebildet, als Gelenkpfanne dient die mit hyalinem Knorpel überzogene *Cavitas Glenoidalis* der *Scapula*. Die Fläche der Gelenkpfanne wird durch ein am Pfannenrand befestigtes *Labrum glenoidale* vergrößert. Die Gelenkkapsel entspringt an dem *Labrum glenoidale* und setzt am *Collum anatomicum* des Humerus an. Der lange Kopf des *M. biceps* entspringt mit seiner Ursprungssehne am *Tuberculum supraglenoidale*, die Sehnenfasern strahlen am Ursprung in das antero- und dorsocraniale *Labrum* ein. Nach dem intraartikulären Verlauf der Bizepssehne verschwindet sie im *Sulcus intertubercularis*, der in beträchtlicher Länge durch eine Aussackung der Gelenkschleimhaut (*Bursa synoviales intertubercularis*) ausgekleidet ist und als eine sich aus dem *Labrum glenoidale* entwickelnde Struktur erscheint. Der Bizepssehne liegt intraartikulär, jedoch wegen ihres *Synovialisüberzugs* extrasynovial.

Der umfassende Bandapparat besteht aus dem *Ligamentum coracohumerale*, welches vom *Processus coracoideus* der *Scapula* zum *Tuberculum majus* des Humerus zieht und den oberen Teil der Kapsel verstärkt. Ferner ist das *Ligamentum coracoacromiale* zur weiteren Stabilisierung involviert, das vom *Proc. coracoideus* zum *Acromion* verläuft. Das *Ligamentum glenohumerale* verstärkt die vordere Kapselwand.

Eine entscheidende Sicherung erhält das Schultergelenk durch die Muskeln der Rotatorenmanschette. Diese wird dorsal vom *M. supraspinatus*, *M. infraspinatus* sowie vom *M. teres minor* und ventral vom *M. subscapularis* gebildet. Die gesamte erste Muskelschicht wird des Weiteren vom *M. deltoideus* umgeben, der ebenfalls der Gelenksicherung dient. Der vielschichtige Muskelmantel bewirkt, dass das *Caput humeri* in der Gelenkpfanne gehalten wird.

Das *Acromion*, der obere Teil der *Scapula*, bildet mit dem *Processus coracoideus* und dem zwischen ihnen gespannten *Ligamentum coracoacromiale* ein das Gelenk überspannendes Schulterdach, das die Bewegungsmöglichkeiten begrenzt.

Soll der Humerus ab 40 Grad abduziert werden, so ist die Mithilfe des Schultergürtels notwendig.

Im Schultergürtelbereich gibt es zwei Gelenke. Das mediale oder Sternoclaviculargelenk und das laterale oder Acromioclaviculargelenk. Das Sternoclaviculargelenk bildet die einzige gelenkige Verbindung der oberen Extremität mit der Scapulo-thoracale Gleitfläche. Es liegt zwischen der Extremitas sternalis der Clavicula und der sattelartigen Incisura clavicularis des Sternum. Das Gelenk wird von den straffen Bändern Ligamentum sternoclaviculare anterius und posterius, Ligamentum costoclaviculare und interclaviculare gesichert.

Das Acromioclaviculargelenk liegt zwischen der pfannenartigen Facies articularis des Acromion und dem lateralem Ende der Clavicula. Das Gelenk wird verstärkt durch die Ligamentum acromioclaviculare und Ligamentum coracoclaviculare. Letzteres wird in das medial liegende kegelförmige Ligamentum conoideum und in das lateral liegende vierseitige Ligamentum trapezoideum unterteilt. Beide Bänder hemmen jeweils die Bewegungsmöglichkeiten nach hinten bzw. nach vorne.

1.2 Definition und Pathophysiologie des Impingement Syndroms der Schulter

Durch degenerative Veränderungen kann es zu einer Einengung des Gleitraumes für die Sehnen der Rotatorenmanschettenmuskulatur und die darauf liegende Bursa subacromialis zwischen Humeruskopf und Schulterdach kommen. Damit einhergehend ist eine schmerzhafte und eingeschränkte Beweglichkeit des Schultergelenkes. Diese Enge im Bereich des subacromialen Raumes wird als Impingement Syndrom definiert. Die Ursachen für einen subacromialen Engpass („Impingement“) sind mannigfaltig. So sei z.B. die Einengung durch eine prominente Acromionform oder exophytäre Ausziehungen genannt. Auch die Verknöcherung des Bandansatzes an der Acromionspitze sowie die Volumenzunahme der Weichteilstrukturen des Subacromialraumes im Rahmen einer Tendinitis calcarea oder einer chronischen Bursitis subacromialis können dafür verantwortlich sein. Ferner kommen eine Fehlsteuerung der Gelenkzentrierung in der Abduktionsbewegung durch partielle und komplette Ruptur der Rotatorenmanschette oder die degenerative Veränderungen im Bereich des Acromioclaviculargelenks in Betracht.

Auch die zwischen der Rotatorenmanschette und dem Acromion liegende Bursa subacromialis beteiligt sich durch einen Gleitmechanismus an dem Impingement der Schulter [46]. An der Bursa kommt es ebenfalls zu degenerativen Veränderungen wie eine Hypertrophie, Hyperplasie und Proliferation der Bursazellen bedingt durch die obengenannten repetitiven mechanischen Belastungen. Diese sind gleichermaßen Folge der subacromialen Enge.

In Deutschland leiden ca. 10% der Bevölkerung an schmerzhaften Bewegungseinschränkungen der Schulter. Von einem Impingement Syndrom sind Männer und Frauen gleich häufig betroffen. Der Erkrankungsgipfel liegt in der fünften Lebensdekade.

Besonders während der Abduktion und Anteversion werden die Sehnen der Rotatorenmanschette zwischen Humeruskopf und coracoacromialen Bogen eingeengt [46]. Durch die ständige Bewegung kommt es zu einer chronischen Überbelastung des Schultergelenkes mit sich wiederholenden Mikrotraumata [70]. In der Folge entwickelt sich eine persistierende Entzündungsreaktion, die zu degenerativen Veränderungen im Bereich der Rotatorenmanschette führt. Diese pathophysiologischen Umbauprozesse im Schultergelenk finden sich besonders bei Tennis- und Golfspielern sowie bei Schwimmern und Werfern. Allerdings sind nicht nur sportlich aktive Individuen von einem Impingement Syndrom betroffen. Häufig ist das Syndrom auch idiopathischer Genese. Bei diesen Patienten besteht meist bereits anlagebedingt eine Enge unter dem Schulterdach. Nach Bigliani werden drei anatomische Formen des Acromions unterschieden [8], die mit dem Auftreten von Rotatorenmanschettenrupturen und Impingementsymptomatik in Verbindung gebracht werden, da sie den subacromialen Raum einengen können [20]. Dabei kann das Acromion flach (Typ I), gebogen (Typ II) oder hakenförmig (Typ III = "hooked acromion") sein.

1.3 Klinik und Diagnose eines Impingement Syndroms der Schulter

Typisch für das Impingement der Schulter ist der schmerzhafte Bewegungs-Bogen („painful-arc“) zwischen der 60- und 120°- Abduktion, der sich auch bei spezifischen Untersuchungsmethoden manifestiert. Klinisch lässt sich das Impingement Syndrom durch den Test nach Neer diagnostizieren [47, 58, 59]. Bei diesem Testverfahren steht der Untersucher hinter dem Patienten, fixiert mit der einen Hand die Scapula und mit der anderen wird eine passive forcierte Flexion des Armes durchgeführt. Anders ist der Test nach Hawkins [37], bei dem ein subcoracoidales Impingement aufgezeigt wird. Die klinischen Beschwerden zeigen sich hierbei typischerweise bei der Innenrotation des flektierten und adduzierten Armes. Bei dem Impingement Test nach Jobe [42] wird die Schulter abduziert und innenrotiert. Es erfolgt das Anheben des abduzierten Armes unter Fixation der Scapula mit der anderen Hand.

Zur Verifizierung eines positiven Impingement Zeichens sollte ein Lokalanästhesie-Test subacromial durchgeführt werden.

Kennzeichnend für eine Affektion des Acromioclaviculargelenks ist neben dem lokalen Druckschmerz der hohe schmerzhafte Bewegungs-Bogen oberhalb der 120° Abduktion. Durch den horizontalen Adduktionstest wird der Schmerz im AC-Gelenk provoziert [34], indem der im Ellenbogen angewinkelte Arm zur gegenüberliegenden Schulter geführt wird.

1.4 Klassifikation und Therapie des Impingement Syndrom

Das Impingement Syndrom wurde im Jahre 1972 von Neer definiert [59]. Es stellt eine der häufigsten Ursachen für schmerzhafte Schulterbeschwerden dar.

Entsprechend der Klassifikation nach Neer [58, 59] werden eine Entzündung mit Ödembildung der Rotatorenmanschette als Grad I bezeichnet. Dies stellt einen reversiblen Prozess dar, welcher durch eine konservative Therapie behandelt werden kann.

Der Grad II zeigt bereits degenerative Fibrosierungen der Rotatorenmanschette, die nur noch beschränkt reversibel sind. Der Grad III geht mit einer partiellen oder vollständigen Ruptur der Rotatorenmanschette und eventuell knöcherne Veränderungen am Supraspinatussehnenansatz bzw. vordere Akromion einher .

Die geeignete operative Behandlung für ein Impingement Syndrom Grad II und III ist die subacromiale Dekompression nach Neer. Durch die zunehmende Verbreitung der Schulterarthroskopie als wenig invasive Therapieoption wird mittlerweile die arthroskopische subacromiale Dekompression (ASD) als erfolgreiche Alternative zur offenen Operationstechnik eingesetzt [71]. Bei der endoskopischen Technik entsteht durch Abtragung der Acromionspitze eine vordere Acromioplastik. Mittels Ablösung des Ligamentum Coracoacromiale und Entfernung der Bursa subacromialis mit lateraler Clavicula Resektion wird der Bereich unterhalb des Acromions erweitert.

Es gibt eine Vielzahl von Patienten mit Osteoarthrosen sowie schmerzhaften Osteolysen des lateralen Claviculaendes, welche auch nach Durchführung einer konservativen Therapie nicht beschwerdefrei wurden. Bei diesen Patienten besteht die Indikation zu einer arthroskopischen AC-Gelenkresektion in Kombination mit der subacromialen Dekompression. Die ASD bietet eindeutige Vorteile gegenüber der offenen Technik. Aufgrund der nur kleinen operativen Zugänge wird ein besseres kosmetisches Ergebnis erreicht, und es besteht ebenfalls ein geringeres Infektionsrisiko im Schultergelenk und Wundbereich. Bei der ASD ist ferner eine komplette Untersuchung des Schultergelenkes möglich sowie eine rasche postoperative Rehabilitation. Damit besteht auch die Möglichkeit, den Patienten schneller in den häuslichen und beruflichen Alltag wiedereinzugliedern. Nach der Operation und dem Abklingen der Schmerzen kann der betroffene Arm wieder regelrecht bewegt werden.

1.5 Postoperative Schmerztherapie der Schulter

Man geht davon aus, dass ca. 10% der Bevölkerung an schmerzbedingten Bewegungseinschränkungen der Schulter leiden. Unterstützt durch eine präzise Anamnese ist die

richtige Diagnose einer Schultererkrankung die Grundvoraussetzung einer erfolgreichen Therapie. In Abhängigkeit von der Ursache und der Diagnose wird zunächst eine konservative Therapie mit Antirheumatika, physikalischen Maßnahmen und Krankengymnastik angewandt. Nach Durchführung von konservativen Maßnahmen und bei anhaltenden oder chronisch wiederkehrenden Beschwerden besteht die Möglichkeit einer operativen Therapie. Klassische Eingriffe können heute in arthroskopischer Technik, somit als minimal invasive Operationsverfahren realisiert werden.

Das Thema Schmerztherapie wird derzeit intensiv erforscht. Für das Operationsergebnis ist sehr wichtig, eine effektive Schmerztherapie sowohl prä-, intra- als auch postoperativ zu gewährleisten.

	EINZEL BLOCK	KONTINUIERLICHE TECHNIK
REGIONAL		
*Plexus Anästhesie	ISNB-SS	ISNB in PCA Technik
	SSNB-SS	SSNB in PCA Technik
	Schulterblock(SB):SSNB+ANB	Schulterblock in PCA Technik
*Lokales Verfahren	Subacromialer Block-SS	Subacromiale Infusion in PCA
	Intraartikulärer Block-SS	Intraartikuläre Infusion in PCA
SYSTEMISCHES	i.v. Analgesie	i.v. Analgesie in PCA Technik

Tabelle 4. Schmerztherapiearten nach Schulterchirurgie. ISNB= interskalenäre Nervenblockade; ISNB-SS= ISNB-single shot; SSNB=Suprascapulare Nervenblockade; ANB= Axillaris Nerv Block; PCA= Patientenkontrollierte Analgesie

Operative Eingriffe an der Schulter sind allgemein sehr schmerzhaft. Hier hat sich die regionale Anästhesie sehr bewährt [71]. Wenn auch systemische Analgesieverfahren effektiv sind, haben sich interskalenäre Nervenblockaden (ISNB) in der frühen postoperativen Phase als vorteilhafter erwiesen. Diverse Kombinationen mit ISNB-SS wurden in der Literatur beschrieben.

Es konnte gezeigt werden, dass nach schulterchirurgischen Eingriffen, kontinuierliche Applikationsverfahren im Rahmen der ISNB (PCIA, patient controlled interscalene anesthesia) analgetisch besser wirken als Einmalinjektionen. Des Weiteren erreicht dieses Verfahren eine höhere Effektivität als eine systemische Analgesie in PCA-Technik (patient controlled anesthesia).

Der Suprascapularis Block (SSNB) und der Schulterblock (SB) stellen innerhalb der Regionalanästhesie gute Alternativen zum ISNB dar. Als Schulterblock versteht man eine Kombination aus SSNB und Nervus Axillaris Block (ANB). Der Schulterblock kommt zu einer

besseren Analgesie als intraartikuläre Lokalanästhetika, ohne jedoch eine wesentliche Blockade zu erreichen.

Die Instillation von Lokalanästhetika in den subacromialen Raum, welches ein lokales Verfahren darstellt, wurde in unserer Klinik als Standardverfahren angewendet. Noch effektiver ist die kontinuierliche Form dieser Technik, bei der ein Schmerzkatheter intraoperativ positioniert wird. Durch diese Technik wird regelmäßig Lokalanästhetikum in den operierten Raum instilliert. Beide Methoden werden als wirksame und sichere Alternative zum Goldstandard der peripheren Nervenblockade angesehen.

Im Bereich des systemischen Verfahrens der postoperativen Schmerztherapie hat sich die PCA-Pumpe bewährt.

1.5.1. Nebenwirkungen, Komplikationen und Kontraindikationen der verschiedenen Schmerztherapieformen

Unter Berücksichtigung der aktuellen Literatur erweist sich die ISNB bei Schulteroperationen an der Clavicula oder am Oberarm als Methode der Wahl [60]. Trotzdem ist diese Art der invasiven Schmerztherapie nicht frei von möglichen Nebenwirkungen. Eine mögliche Komplikation ist z.B. eine unbeabsichtigte epidurale bzw. spinale Anästhesie, die allerdings bei korrekter Punktioneinrichtung extrem selten auftritt. Auch ein Pneumothorax, eine ipsilaterale Phrenicus- bzw. Recurrensparese oder eine intraarterielle Injektion können bei zu tiefer Punktion verursacht werden. Unter Kenntnis der Risiken ist es nur eine logische Konsequenz, dass der ISNB von erfahrenen Anästhesisten durchzuführen ist. Absolute Kontraindikationen für dieses Verfahren sind Patienten mit manifester kontralateraler Recurrens- oder Phrenicusparese sowie Patienten, die unter schweren Lungenfunktionsstörungen leiden.

Anders verhält es sich beim SSNB. Aufgrund der anatomischen Verhältnisse ist ein Pneumothorax äußerst selten. Andere mögliche Komplikationen sind auf versehentliche intravasale Injektionen begrenzt, so dass es sich insgesamt um eine sichere Technik handelt. Spezielle Kontraindikationen bestehen nicht.

Bei allen Punktionen und Katheterverfahren (kontinuierliche periphere Nervenblockade bzw. subacromiale Instillation in PCA-Technik) besteht das Risiko eines lokalen Infektes. Deshalb sind die sorgfältige Beachtung der Hygienemaßnahmen bei der Punktion bzw. Katheteranlage sowie die tägliche Überwachung und die Pflege der Kathetereinstichstelle unabdingbare Voraussetzungen für die Durchführung dieses Analgesieverfahrens.

Die subacromiale Technik ist sicher und effektiv. Der Schmerzkatheter wird während des Eingriffes direkt in der operierten Stelle platziert und durch die Instillation von Lokalanästhetika tritt unmittelbar ein wirkungsvoller analgetischer Effekt. Dieser ist allerdings von kürzerer Wirkdauer als ein Plexusblock. In PCA-Technik ist diese Form der Schmerztherapie eine sehr gute Alternative zur ISNB-SS und in PCIA-Technik. In der Literatur sind keine Kontraindikationen beschrieben.

Einige Arbeiten wiesen auf die mögliche Entwicklung einer glenohumeralen Chondrolysis nach dem Gebrauch von hochdosierten Bupivacain durch einen intraartikulären Katheter hin [3, 5, 13, 17, 18, 68]. Allerdings trat dies nur auf, wenn diese Schmerztherapie in PCA-Technik für eine längere Zeit durchgeführt wurde.

Man kommt zu divergenten Ergebnissen, wenn die kontinuierliche Infusion für maximal 24 bis zu 48 Stunden nach der Operation eingesetzt wird und Ropivacain als Lokalanästhetikum verwendet wird [39].

Der Einsatz des Schmerzkatheters ist in Deutschland auf die stationäre Behandlung begrenzt. Trotz der Vorteile dieser Methoden haben Kathetertechniken im ambulanten Bereich keine weite Verbreitung gefunden. Ursächlich dafür dürften der organisatorische Aufwand, haftungsrechtliche Probleme und die Kostenübernahme durch die Krankenkassen für die anzuwendenden Pumpen bzw. für die erforderliche ambulante Pflege sein.

Der Einsatz von PCA-Pumpen ist nicht ganz unproblematisch, da ihre Anwendung einer Überwachung bedarf (im Aufwachraum oder auf der Intensivstation). Durch die repetitive Gabe der Lokalanästhetika besteht die Gefahr einer Atemdepression, da die Pumpe vom Patienten nach Bedarf gesteuert wird. Somit muss ein Sperrintervall nach erfolgreicher Applikation eines i.v. Bolus festgelegt werden, um diese Komplikation zu vermeiden.

1.6 Die Relevanz der postoperativen Schmerztherapie

Nachdem seitens der Berufsverbände und der wissenschaftlichen Fachgesellschaften der Chirurgen und Anästhesisten im Jahre 1992 die Verantwortlichkeiten der Schmerztherapie geregelt wurden, folgten Empfehlungen und Leitlinien zur perioperativen Schmerztherapie. Diese hatten das Ziel, die schmerztherapeutische Versorgung der Patienten zu verbessern.

Die postoperative Schmerztherapie sollte in der Regel schon vor, während oder zumindest direkt im Anschluss an den Eingriff eingeleitet werden, damit sie nahtlos auf der peripheren Station weitergeführt werden kann. Die Wirkung des angewandten Verfahrens ist dadurch definitiv größer. Jedoch setzt dies voraus, dass die Patienten bereits im Aufwachraum

erfolgreich analgisiert wurden und nach Möglichkeit mit nur geringen Schmerzen auf die periphere Station verlegt werden.

Eine optimierte Schmerztherapie ist eine wesentliche Voraussetzung für die Patientenzufriedenheit und die Verbesserung der postoperativen Gelenkfunktion. Schließlich kann ein motivierter Patient ohne Schmerzen schneller an der notwendigen Krankengymnastik teilnehmen. Ein weiterer Aspekt ist die Vermeidung von Spätschäden. Mittelstarke bis starke Schmerzen sind Risikofaktoren für die Entwicklung chronischer postoperativer Schmerzen, so dass eine ausreichende und angemessene Analgesie die Inzidenz von dauerhaften Schmerzen nach Operationen senken kann. Des Weiteren ist eine erfolgreiche Schmerztherapie von großer Bedeutung, da sie erheblich die Kosten reduziert. Einerseits gelingt dies durch einen verkürzten stationären Aufenthalt und andererseits wird die Chronifizierung von Schmerzen verhindert. In der Konsequenz kann der Patient schneller an den Arbeitsplatz zurückkehren. Insgesamt bedeutet eine optimale Schmerztherapie einen deutlichen Gewinn an Lebensqualität für den Patienten.

Die oben genannten Aspekte verdeutlichen die Relevanz einer erfolgreichen und adäquaten Schmerztherapie nach arthroskopischer Schulter-Dekompression. Sie sollte sicher, effektiv und so wenig invasiv wie möglich sein, so dass in der Folge die Ausgaben / Kosten gesenkt und die Patientenzufriedenheit gefördert wird.

1.7 Fragestellung und Zielsetzung

Vor dem Hintergrund dieser Tatsachen soll diese Arbeit die postoperative Schmerztherapie bei Patienten, die sich einer Schulterarthroskopie mit lateraler Clavicula Resektion unterziehen, beurteilen.

In der vorliegenden Studie wurden Patienten aus der LVR-Klinik für Orthopädie in Viersen untersucht, die sich mit einer Impingement Symptomatik der Schulter mit Beteiligung des Akromioklaviculargelenkes als ambulante Patienten vorstellten.

Zur Optimierung der postoperativen Schmerztherapie wollten wir feststellen, ob ein intraoperativ subacromial eingelegter Schmerzkatheter die postoperativ auftretenden Schmerzen entscheidend verringert. Zum Vergleich wurden diesem Patientenkollektiv zwei andere Gruppen gegenübergestellt, die postoperativ jeweils eine unterschiedliche Schmerztherapie erhalten hatten.

2. Material und Methoden

2.1 Studienkollektiv

In der vorliegenden Studie wurden 100 Patienten mit einem Impingement Syndrom der Schulter mit AC-Gelenk Beteiligung im Zeitraum von August 2007 bis zum August 2008 in der LVR-Klinik für Orthopädie in Viersen untersucht und arthroskopiert.

Die Indikation zur ASD erfolgte aufgrund eines Impingement Syndroms, welches über einen Zeitraum von mindestens vier bis sechs Monaten erfolglos konservativ therapiert worden war. Nach der ambulanten Vorstellung wurde anschließend mit den Patienten ein kurzfristiger Termin zur Operation vereinbart.

Die Patienten wurden präoperativ untersucht und befragt über die Schmerzintensität in Ruhe und unter Belastung, Schmerzbeginn und Dauer, Schmerzlokalisierung, Schmerzqualität, schmerzauslösende bzw. verstärkende Faktoren, spezifische Befindlichkeit bei bestimmten Aktivitäten, welcher Facharzt sich bisher den Beschwerden angenommen hatte und aktuelle Schmerzmedikation.

Von den 100 Patienten waren 55 Männer und 45 Frauen. Zum Zeitpunkt der Untersuchung war der jüngste untersuchte Patient 37 Jahre alt, während der älteste Patient ein Alter von 78 Jahren hatte. Das Durchschnittsalter aller Studienteilnehmer lag bei 56 Jahren. Mit 21% der Fälle stellten die Individuen zwischen dem 50. und dem 55. Lebensjahr den größten Anteil.

Bei den 100 untersuchten Patienten lag ein Impingement Syndrom mit AC-Gelenk Arthrose vor, wobei in 69% der Fälle die rechte Seite und in 31% der Fälle die linke Seite betroffen war. Innerhalb des Gesamtkollektivs handelte es sich bei 85% der Fälle um Rechtshänder, während die Linkshänder 8% ausmachten. Bei 7% der Patienten gab es zu diesem Punkt keine Angabe.

Bei keinem der untersuchten Patienten lag ein frisches Trauma vor, in der Regel handelte es sich um degenerative Veränderungen im Bereich des Schulterdaches und Schulter-eckgelenkes.

Zu den Ausschlusskriterien für diese Studie gehörten ein Impingement Syndrom ohne Beteiligung des AC-Gelenks, eine komplette Rotatorenmanschettenruptur, eine Schultersteife, eine Tendinitis Calcarea oder ein möglicher Infekt im Schultergelenk. Ferner nahmen weder voroperierte Patienten noch Patienten mit Zustand nach Fraktur im Schultergelenkbereich teil.

Auch gastroduodenale Krankheiten in der Eigenanamnese waren Ausschlusskriterien dieser Studie, da bei den betroffenen Patienten nicht die vorgesehene Schmerztherapie hätte durchgeführt werden können.

Zur Vorbereitung auf die bevorstehende Operation unterzogen sich die Patienten in der LVR-Klinik für Orthopädie einer Röntgenuntersuchung der Schulter in drei Ebenen (a.p., seitlich und AC-Gelenk-Zielaufnahme) und es wurde einer Routine-Laboruntersuchung durchgeführt. Anschließend wurden die Patienten in Anwesenheit des Operateurs über die Arthroskopie der Schulter mit Resektion der lateralen Clavicula und die durchzuführende Schmerztherapie sowie über die möglichen Risiken und Komplikationen aufgeklärt. Sie stimmten durch eine schriftliche Einverständniserklärung zu. Während des Gespräches blieb ihnen genügend Zeit, Fragen zu stellen.

Alle Teilnehmer der Studie wurden retrospektiv erfasst, und die erhobenen Daten wurden den Krankenakten entnommen.

2.2 Der Constant-Murley Score und die numerische Ratingskala

Ein Tag vor der Operation wurden die Patienten erneut untersucht. Die Anamneseerhebung verlief nach einem festen Schema, und die Registrierung der erhobenen Befunde wurde anhand des Constant-Murley Scores (CM-Score, auch Aufnahmescore in dieser Arbeit genannt) erfasst, welcher in Form eines Fragebogens vorlag (siehe Anhang 8.1). Der CM-Score enthält sowohl subjektive als auch objektive Kriterien. Zu den subjektiv erfassten Angaben der Patienten gehören die Parameter Schmerz und Aktivitäten des täglichen Lebens [25].

Hinsichtlich der Erfassung des Schmerzes reicht die Punkteskala von 0 bis 100. Dabei sind 100 Punkte gleichzusetzen mit einer schmerzfremen, voll beweglichen und funktionstüchtigen Schulter. Demgegenüber charakterisieren 0 Punkte den Zustand maximaler Schmerzen mit keiner relevanten Schulterfunktion.

Bei der Beurteilung der Schmerzen im Bereich der Aktivitäten des täglichen Lebens können vom Patienten 20 Punkte erreicht werden. Dieses subjektive Kriterium wird in vier Unterkategorien aufgeteilt:

a) Arbeitsfähigkeit (0 Punkte: vollständig eingeschränkt, 4 Punkte: uneingeschränkte Arbeitsfähigkeit), b) Aktivitäten in der Freizeit (0 Punkte: vollständig eingeschränkt, 4 Punkte: uneingeschränkt), c) Angabe zum Arbeiten bis zu einer bestimmten Arbeitshöhe (Arbeiten bis zur Hüfthöhe sind mit 2 Punkten zu bewerten, Arbeiten bis Nackenhöhe mit 6 Punkten,

Arbeiten bis Stirnhöhe mit 8 Punkte und Über-Kopf-Arbeiten werden mit 10 Punkte bewertet) und d) Angabe der Schlafstörung bedingt durch Schmerzen (0 Punkte: regelmäßiges Aufwachen durch Schmerzen, 2 Punkte: ungestörter Schlaf).

Die objektiven Einflussgrößen beinhalten die Parameter Bewegungsumfang und Kraft. Dabei wird das Bewegungsausmaß, welches im Rahmen der Untersuchung aktiv ermittelt wird, mit maximalen 40 Punkten bewertet. Unterteilt wird dieser objektive Parameter entsprechend der möglichen Bewegungsebenen des Schultergelenkes: Flexion (Anteversion: maximal 10 Punkte), Abduktion (maximal 10 Punkte), Außenrotation (maximal 10 Punkte) und Innenrotation (maximal 10 Punkte). Die Bestimmung des Ausmaßes der Außenrotation wird anhand der Stellung von Hand und Ellenbogen definiert. Die Innenrotation richtet sich nach der Höhe auf der Körperrückseite, die mit dem Handrücken der zu untersuchenden oberen Extremität erreicht werden kann.

Die Kraft stellt den zweiten objektiven Parameter dar. Maximal sind in dieser Kategorie 25 Punkte zu erzielen. Zur Kraftmessung wurde der Patient vom Untersucher aufgefordert, eine Tasche mit einem Kilogramm Gewicht in 90° Abduktionsstellung für maximal fünf Sekunden zu halten (25 Punkte: mehr als fünf Sekunden in 90° Abduktion gehalten, 0 Punkte: die Tasche konnte nicht vom Körper abduziert werden).

Bezüglich der subjektiven Parameter wurden die Patienten vom Arzt befragt, hinsichtlich der objektiven Einflussgrößen wurden die Individuen vom Arzt untersucht.

In dieser Studie verwendeten wir den von Wollmerstedt et al. in 2004 modifizierten CM-Score Fragebogen zur Beurteilung der Schulterfunktion vor der geplanten Operation [80].

Als Voraussetzung für eine erfolgreiche Patientenbefragung und zur Dokumentation der Schmerzverläufe wurde der sichere Umgang mit der numerischen Ratingskala (NRS, 0-10, 0: kein Schmerz, 10: maximal vorstellbarer Schmerz) präoperativ geprüft. Die Schmerzdokumentation wurde dann im Verlauf täglich vom Patient eingegeben (siehe Anhang 8.2). Alle Daten wurden zur Auswertung schriftlich erfasst.

Für die Studie wurde zur Vereinheitlichung der vom Patienten empfundene Schmerz auf der NRS auf den CM-Score Fragebogen umgerechnet. Hier wurden die Schmerzen als subjektive Parameter in vier Kategorien eingeteilt. Die maximale Anzahl von 15 Punkten ist gleichbedeutend mit einer vollständig schmerzfreien Schulter. Geringer Schmerz entspricht zehn Punkten, deutlicher Schmerz fünf Punkten und stärkste Schmerzen null Punkten.

	NRS- Werte	CM-Score- Werte
Maximale Schmerzen	10	0
	9	1.5
	8	3
	7	4.5
	6	6
	5	7.5
	4	9
	3	10.5
	2	12
	1	13.5
Schmerzfreiheit	0	15

Tabelle 5: Umrechnung CMS-Werte auf NRS-Werte

2.3 Untersuchung und Aufklärung durch die Anästhesie

Routinemäßig wurden die Patienten ebenfalls an dem Tag vor der Operation von der Anästhesie-Abteilung untersucht und bezüglich der Narkose aufgeklärt.

Die Prämedikation erfolgte in der Regel mit dem mittellangwirksamen Benzodiazepin Lorazepam 2 mg (Tavor® tabs), Ranitidin HCl 300 mg (Ranitic®) als H₂-Blocker und Dexamethason 4 mg am Tag des Eingriffes ca. 2 Stunden vor der Operation.

Für die gewichtsadaptierte Narkoseeinleitung wurden folgende Medikamente standardmäßig verwendet: die Opiode Fentanyl oder Alfentanil-Rapifen® als Analgetika, Atracuriumbesilat (Atracurium Hexal®) als Muskelrelaxans vor der Intubation und Thiopental-Trapanal® oder Propofol-Disoprivan® als Hypnotikum. Mit Sevofluran und Remifentanyl HCl Perfusor (Ultiva®) wurde die Narkose aufrechterhalten.

2.4 Der Ablauf der arthroskopischen Schulterdekompression mit Resektion der lateralen Clavicula

Die Schulterarthroskopien wurden durch drei erfahrene Operateure (Chefarzt und Oberärzte) in unserer Klinik durchgeführt.

Die Lagerung zur Arthroskopie erfolgte in Seitenlage mit Zug am Arm von drei bis fünf Kilogramm unter Vollnarkose. Es wurden drei operative Zugänge verwendet: der dorsale Standardzugang für die 30° Winkeloptik und ein lateraler Zugang als Arbeitszugang für den

subacromialen Raum. Zuerst erfolgte die Inspektion des Glenohumeralgelenkes. Es wurden der Bicepssehne, das Labrum, die glenohumeralen Bänder, die Subscapularissehne, das Knorpelstatus des Glenoids und Humeruskopfes sowie die Rotatorenmanschetten beurteilt. Weiterhin wurde das Arthroskop in den subacromialen Raum umgesetzt und über den lateralen Zugang zunächst eine Bursektomie durchgeführt. Auch hier erfolgte die Inspektion der Rotatorenmanschette auf der subacromialen Seite. Die Bearbeitung der Acromionunterfläche sowie die Desinsertion des Ligamentum coracoacromiale mit der Hilfe eines Shavers war der nächste Schritt. Ebenfalls über den lateralen Zugang wurde die ventrolaterale Acromioplastik durchgeführt. Bei der abschließenden dynamischen Untersuchung wurde der Zustand der Rotatorenmanschette unter dem Acromion überprüft. Mit dem Synovialisresektor konnte über den ventralen Zugang das arthroskopische Gelenkdebridement im Bereich des AC Gelenks erfolgen. Unter arthroskopischer Sicht von dorsal erfolgte die Darstellung des AC-Gelenkes durch Resektion der Gelenkkapsel von lateral mit dem Synovialisresektor. Kaudale Osteophyten, die gelegentlich Impingement Syndrome verursachen, wurde mit der Abrasionsfräse von ventral abgetragen. Es folgte die distale Clavicularesektion. Über den lateralen Zugang ließ sich etwa die Hälfte der distalen Clavicularesektion. Hiernach erfolgte das Umstecken der Abrasionsfräse in den ventralen Zugang zum AC-Gelenk. Von dort konnte der Rest der distalen Clavicularesektion unter arthroskopischer Sicht von dorsal abgetragen werden.

Am Ende des Eingriffs wurde bei allen Patienten standardmäßig eine im OP-Gebiet liegende Redondrainage angelegt und zudem bei 33 Patienten ein Schmerzkatheter subacromial eingesetzt.

Die Patienten blieben nach der Operation zur weiteren Beobachtung im Aufwachraum, wo auch die erste Schmerztherapie durchgeführt wurde. Die Verlegung auf die periphere Station erfolgte bei komplikationslosem Verlauf in der Regel zwei bis drei Stunden nach dem Eingriff.

Auf der Station wurde eine für alle Patienten identische Basisanalgesie verabreicht, und ab dem ersten postoperativen Tag erfolgten frühzeitig aktive und passive Bewegungsübungen der betroffenen Schulter unter physiotherapeutische Anleitung. In der Regel konnte die während der Operation eingelegte Redondrainage am zweiten postoperativen Tag entfernt werden.

Täglich wurde vom Patienten die Schmerzintensität auf der numerische Schmerzskala dokumentiert und bei Entlassung zusätzlich die jeweilig durchgeführte Schmerztherapie beurteilt (1: sehr gut, 5: nicht ausreichend).

2.5 Die gruppenspezifische Analgesie

Die Teilnehmer der vorliegenden Studie wurden retrospektiv drei gleichgroßen Gruppen zugeteilt (Gruppe K, N, und S).

Die Patienten der Gruppe K erhielten unter Sicht zum Ende des Eingriffs über das Arthroskop einen subacromialen Schmerzkatheter. Über diesen wurde ihnen dann erstmalig nach der Operation 20 mg Ropivacain (Naropin[®]) appliziert.

Den Individuen der Gruppe N wurden einmalig zum Ende der Operation 20 mg Ropivacain in den subacromialen Raum verabreicht. Die Studienteilnehmer der Gruppe S erhielten keine Lokalanästhetika in den Subacromialraum.

Allen Patienten wurde vom Anästhesisten während der Narkoseausleitung und im Aufwachraum Piritramid i.v. (Dipidor[®]) verabreicht, sobald die Patienten Schmerzen spontan oder auf Nachfragen äußerten bis eine befriedigende Schmerzreduktion erzielt werden konnte.

Alle drei Gruppen bekamen die gleiche postoperative Basisanalgesie in Form von Kryotherapie (Kühlpacks) und standardisierter oraler Schmerzmedikation (Diclofenac 75 mg Tbl. 1-0-1, Voltaren Resinat Kapseln[®]). Bei allen Studienteilnehmern wurde Pantoprazol 20 mg oder 40 mg (Pantozol[®] 20/40) zur Prävention einer gastroduodenalen Ulzera verabreicht, deren Entstehung durch die Einnahme von Nicht-Steroidalen-Antiphlogistika begünstigt ist. Die Gruppen N und S erhielten zusätzlich eine Tropfen-Kombination aus Tramadol (Tramal[®]), Metamizol (Novalgin[®]) zusammen mit dem Antiemetikum Metoclopramid (Paspertin[®]) (Würzburger Schmerztropfen, WST).

Die Verabreichung dieser Analgetika erfolgte als regelmäßige und festgesetzte orale Gabe (morgens, mittags, abends) durch das Pflegepersonal.

Die Gruppe K bekam 20 mg Ropivacain dreimal täglich über den subacromialen Katheter, welches vom Arzt appliziert wurde. Am zweiten postoperativen Tag wurde der Schmerzkatheter entfernt.

Bei persistierenden postoperativen Beschwerden nach Gabe der o.g. Medikation war für die Gruppe K die Tropfen-Kombination vorgesehen (WST). Die Gruppen N und S erhielten eine Dauertropfinfusion bestehend aus Tramadol, Metamizol und Dymenhydrinat (Vomex A[®]) in NaCl 0,9%, die über mehrere Stunden appliziert wurde.

2.6 Die verwendeten Analgetika der Studie

Zur Linderung von postoperativen Schmerzen fanden in dieser Studie verschiedene Medikamenten ihre Anwendung. Intraoperativ wurde Ropivacain (Naropin[®]) eingesetzt, welches ein langwirksames Lokalanästhetikum vom Amidtyp ist und über anästhetische als auch über analgetische Wirkungen verfügt. In hoher Dosierung ruft es eine für chirurgische Eingriffe geeignete Anästhesie hervor, während es in niedrigeren Dosen sensorische Blockaden (Analgesie) mit begrenzter und nicht progressiver motorischer Blockade bewirkt [1]. Besonders charakteristisch für Ropivacain ist die lange Wirkungsdauer. Der Wirkmechanismus beruht auf einer reversiblen Verminderung der Membranpermeabilität der Nervenfasern für Natriumionen. Ropivacain ist deshalb in der Behandlung akuter Schmerzzustände indiziert. Intraoperativ wurden 20 mg Ropivacain sowohl bei der Gruppe K erstmalig über den subacromialen Katheter als auch bei der Gruppe N einmalig subacromial am Ende des Eingriffs instilliert. Ferner wurden bei der Gruppe K über den angelegten Katheter 20 mg Ropivacain dreimal täglich für die ersten 48 Stunden postoperativ appliziert. Piritramid (Dipidolor[®]) wurde bei den Patienten der Studie ausschließlich auf der Überwachungsstation eingesetzt, auf der sich die Teilnehmer unmittelbar nach der Operation befanden. Piritramid ist ein synthetisches Opioid und unterliegt dem Betäubungsmittelgesetz (BtMG). Es ist in Deutschland das meist eingesetzte Opioid in der postoperativen Phase und findet in der Behandlung mäßiger bis starker Schmerzen seine Verwendung [44]. Es wurde 1960 erstmalig von Paul Janssen synthetisiert und war das erste klinisch eingesetzte potente 4-Aminopiperidinderivat. Die analgetische Potenz im Vergleich zu Morphin beträgt ca. 0,7, d. h. 15-20 mg Piritramid entsprechen ca. 10-15 mg Morphin. Die atemdepressive Wirkung ist mit der wirkungsäquivalenten Dosis Morphin vergleichbar und durch Naloxon vollständig reversibel. Die Plasmahalbwertszeit beträgt vier bis zehn Stunden und wird fast vollständig über die Leber metabolisiert. Nach dem Eingriff wurden eine Ampulle Piritramid à 2 ml, entsprechend 15 mg Piritramid auf 5 ml NaCl 0,9% aufgezogen und intravenös (i.v.) verabreicht, bis eine befriedigende Schmerzreduktion erzielt werden konnte. Die therapeutische Einzeldosis bei Erwachsenen beträgt 7,5 – 15 mg i.v. bei einer Wirkdauer von fünf bis acht Stunden.

Neben der medikamentösen Therapie sollten auch physikalische Maßnahmen durchgeführt werden. Die Kälteanwendung insbesondere durch lokale Eisbehandlung (Kühlpacks) erfolgte standardmäßig drei bis vier Mal täglich bei allen Patienten. Die Kryotherapie führt neben der Prophylaxe von Schwellungen zu einer peripheren Vasokonstriktion und somit auch zu einer verringerten Blutungsneigung [71]. Die niedrigere Gelenktemperatur hemmt die Aktivität von freien Radikalen, welche besonders nach Traumata oder Operationen freigesetzt werden.

Diese Radikalen können dann wiederum zu einer Zerstörung von intraartikulärem Knorpelgewebe führen [45].

Auf der peripheren Station werden nicht-steroidale Antiphlogistika (NSAR oder NSAP) verwendet. In dieser Studie wurde für die Basisanalgesie der Patienten Diclofenac-Natrium vorgesehen (Voltaren Resinat®). Das Hauptproblem dieser Substanzen liegt in Ihrer gastrointestinalen Toxizität, weshalb sie nicht als Dauertherapie seinen Einsatz finden. Der für Erwachsene empfohlene Dosierungsbereich liegt maximal bei zwei Kapseln je 75 mg pro Tag und wird nach dem stationären Aufenthalt nur bei Bedarf empfohlen. Für die Prävention von gastrointestinalen Blutungen wurde in der Regel Pantoprazol 20 mg (40 mg bei Reflux- oder Ulcusanamnese) für die Zeit der NSAR Gabe ebenfalls einmal täglich verwendet.

Die verwendeten Analgetika bei den Würzburger Schmerztropfen (Basisschmerztherapie bei der Gruppe N und S, Bedarfsanalgesie bei der Gruppe K) waren 20 Tropfen Tramadol (entsprechend 50 mg Tramadol) und 20 Tropfen Metamizol (entsprechend ca. 500 mg Metamizol) zusammen mit 20 Tropfen des Antiemetikums Metoclopramid (entsprechend ca. 6 mg mg Metoclopramid) in Trinkwasser verdünnt, welches die Patienten dreimal pro Tag erhielten. Tramadol ist ein mittelstarkes wirksames Opioid, welches nicht unter das BtMG fällt und zur Therapie mittelstarker Schmerzen eingesetzt wird. Die analgetische Potenz beträgt das 0,1-fache von Morphin. Häufig wird eine starke Übelkeit beobachtet, sowohl bei oraler wie auch bei intravenöser Gabe, weshalb die Kombination mit Metoclopramid sehr sinnvoll ist.

Metamizol gehört zu den nicht-sauren fiebersenkenden Schmerzmitteln aus der Gruppe der nicht-opioiden Schmerzmittel. Metamizol ist im Stufenschema der WHO (World Health Organisation) nicht aufgeführt. In Deutschland besitzt es lediglich noch eine Zulassung zur Behandlung starker Schmerzen, wie z.B. nach Operationen oder sonstigen starken Schmerzen, wenn andere therapeutische Maßnahmen nicht indiziert sind oder erfolglos waren [35].

Ähnlich ist die Kombination für die intravenöse Infusion, welche bedarfsabhängig bei den Gruppen N und S angeordnet wurde.

Hierbei wurden eine Ampulle Tramadol à 100 mg, eine Ampulle Metamizol à 1000 mg zusammen mit einer Ampulle Dimenhydrinat à 62 mg in 500 ml Ringer Infusionslösung aufgelöst (Hettinger Infusion).

3. Ergebnisse

3.1 Statistik

Die Unterschiede zwischen den Gruppen wurden mit dem Mann-Whitney U Test für quantitative Parameter (Numerische Ratingskala, Aufnahmescore, Alter) und Chi Quadrat Test für qualitative Parameter (Geschlecht) analysiert. Unterschiede bei quantitativen Parametern innerhalb einer Gruppe wie z.B. der numerischen Rating-Skala (NRS) im Verlauf vor und nach Therapie wurden mit dem nichtparametrischen Wilcoxon Test für gepaarte Stichproben untersucht. Korrelationen wurden mit dem Spearman Rho Test ausgewertet. Aufgrund der unterschiedlichen Geschlecht Verteilung wurden die Unterschiede zwischen den Therapiegruppen sowohl im Gesamtkollektiv als auch bei Männern und Frauen insgesamt und geschlechtsspezifische Unterschiede innerhalb der einzelnen Therapiegruppen untersucht.

Die Resultate sind als Mittelwert (MW), Standardabweichung (STAB) und Standardfehler des Mittelwerts (Standard error of the mean, SEM) angegeben. Sämtliche p-Werte sind zweiseitig und unterliegen einem Signifikanzniveau von 5%. Für die statistische Auswertung der Daten wurden SPSS Version 17.0 (SPSS Inc., Chicago, Illinois) und Microsoft Excel (Microsoft® Office XP Standard) verwendet.

3.2 Präoperative Daten

3.2.1. Stärkere präoperative Schmerzen bei Patienten mit einer Standard-schmerztherapie als bei Katheterpatienten

Vor der Operation wurde ein durchschnittlicher Wert zur Evaluierung der subjektiven Schmerzen auf der NRS von 7,24 Punkten vom gesamten Patientenkollektiv (n=100) angegeben. Statistisch signifikant war lediglich der unterschiedliche präoperative Wert der subjektiven Schmerzen bei der Gegenüberstellung der S- vs. der K-Gruppe (p=0.011). Die Patienten der S-Gruppe gaben mehr Schmerzen an.

Bei der Betrachtung der S- vs. der N-Gruppe und der K- vs. der N-Gruppe bestanden keine statistisch signifikanten Unterschiede (Tabelle 1. Anhang, Abb.2).

3.2.2 Stärkere präoperative Schmerzen bei Frauen als bei Männern

Frauen gaben insgesamt unabhängig von der Gruppeneinteilung präoperativ signifikant stärkere Schmerzen (NRS 7,55 Punkte) an als Männer (NRS 6,99 Punkte) (p=0.037). (Tabelle 2, Anhang; Abb.10).

Es gab zwar Unterschiede bezüglich der subjektiven Schmerzen bei den Frauen in den verschiedenen Gruppen, jedoch waren diese nicht statistisch signifikant ($p=0.056$ für S- vs. K-Gruppe; $p=0.241$ für S- vs. N-Gruppe und $p=0.271$ für K- vs. N-Gruppe) (Tabelle 3, Anhang).

Anders verhielt es sich bei der Graduierung der Schmerzen bei den männlichen Patienten. Unter Verwendung des Mann Whitney U Test offenbarten sich statistisch signifikante Unterschiede im Kollektiv der Männer bei der S- vs. der K-Gruppe ($p=0.007$) und der K- vs. der N-Gruppe ($p=0.032$). Die Patienten der K-Gruppe gaben bei der Aufnahme weniger Schmerzen an. (Abb.23)

3.2.3. Aufnahmescore/ präoperativer Constant and Murley Score unterteilt nach Therapiegruppen (Mann Whitney U Test)

Der Mittelwert des A-Scores aller Individuen des Gesamtkollektivs ergab einen Wert von 49,60 Punkten. Statistische Signifikanz konnte nur bei den unterschiedlichen A-Scores der S- vs. der K-Gruppe ermittelt werden ($p=0.040$). Die Patienten der K-Gruppe gaben eine bessere Schulterfunktion bei der Aufnahme an. (Abb. 8)

Vergleicht man hingegen die S- mit der N-Gruppe oder auch die K- mit der N-Gruppe, existierten keine statistisch signifikanten Unterschiede (S- vs. N-Gruppe $p=0.307$ und K- vs. N-Gruppe $p=0.564$) (s. Tabelle 1, Anhang)

3.2.4. Aufnahmescore in Abhängigkeit vom Geschlecht (Mann Whitney U Test)

Passend zu den geringeren Schmerzen hatten die Männer einen signifikant höheren Aufnahmescore (51,29 Punkte) als Frauen (47,53 Punkte) ($p=0.003$) (Tabelle 2, Anhang; Abb.16).

Statistisch signifikante Unterschiede hinsichtlich des A-Scores errechneten sich zwischen den weiblichen Individuen der S- vs. der K-Gruppe ($p=0.013$) und der K- vs. der N-Gruppe ($p=0.010$). In beiden Analysen gaben die Teilnehmerinnen der K-Gruppe eine bessere Schulterfunktion an (Abb.24). Signifikante Unterschiede bei der S- vs. der N-Gruppe im Kollektiv der Frauen bestanden nicht ($p= 0.656$) (Tabelle 3, Anhang).

Bei den Männern der Naropingruppe war die Schulterfunktion deutlich besser als bei Männern, die mit einer Standardschmerztherapie behandelt wurden ($p=0.043$). Signifikante Unterschiede der Standard- gegenüber der K-Gruppe und der Katheter gegenüber der Naropingruppe bestanden nicht (S- vs. K-Gruppe $p=0.306$; K- vs. N-Gruppe $p=0.507$).

3.3 Postoperative Daten

3.3.1 Geringere Schmerzen bei Katheterpatienten 24 Stunden postoperativ als bei mit Naropin oder Standard behandelten Patienten sowohl beim Gesamtkollektiv als auch bei Frauen und Männern einzeln betrachtet

24 Stunden nach dem operativen Eingriff wurde erneut das subjektive Schmerzempfinden unter Verwendung der numerischen Ratingskala erfasst. Bei der subjektiven Schmerzempfindung wurde ein mittlerer Schmerz auf der NRS von 4,32 Punkten 24 Stunden nach der Operation von allen Patienten des Gesamtkollektivs angegeben.

Während Frauen präoperativ unter signifikant stärkere Schmerzen litten als Männer, unterschied sich die subjektive Schmerzempfindung 24h postoperativ nicht signifikant zwischen Frauen (NRS: 4,36 Punkte) und Männern (NRS: 4,28 Punkte) ($p=0.929$) (Tabelle 2, Anhang; Abb.11)

Katheterpatienten hatten jedoch 24h postoperativ signifikant weniger Schmerzen (NRS=3,075) als Patienten, die mit Naropin (NRS= 5,161; $p<0.001$) oder mittels Standardschmerztherapie (NRS= 4,697; $p< 0.001$) behandelt wurden (Abb. 3). Es zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen Patienten der Naropin- und der Standardgruppe ($p=0.268$) (s. Tabelle 1, Anhang).

Um auszuschließen, dass das bessere Ansprechen der Patienten, die mit Katheter behandelt wurden, auf einen geschlechtsspezifischen Bias aufgrund der unterschiedlichen Geschlechtsverteilung in den Gruppen (Kathetergruppe höchster Frauenanteil) zurückzuführen ist, wurde das Ansprechen auf die Therapie zusätzlich geschlechtsabhängig zwischen den einzelnen Gruppen analysiert.

Frauen, die mit einem Schmerzkatheter behandelt wurde, gaben ein signifikant geringeres subjektives Schmerzempfinden (NRS=3,119) an als Frauen mit Standardtherapie (NRS=5,150) ($p<0.001$) und mit Naropin (NRS=5,678; $p<0.001$). Bei beiden Gegenüberstellungen gaben die Frauen der K-Gruppe weniger Schmerzen an (Abb. 25). Auch Männer, die mit einem Schmerzkatheter behandelt wurden, litten unter signifikant geringeren Schmerzen 24h postoperativ (NRS=3,000) als Männer mit Standard-schmerztherapie (NRS=4,500; $p=0.041$) oder mit Naropin (NRS=4,800; ($p=0.007$).

Weder bei Männern ($p=0.578$) noch bei Frauen ($p=0.607$) zeigten sich statistisch signifikante Unterschiede im Schmerzempfinden 24h postoperativ zwischen Patienten mit Standardschmerztherapie und mit Naropin (Tabelle 3, Anhang).

3.3.2. Konstant besserer Therapieerfolg mit Schmerzkatheter im Vergleich zu Naropin oder Standardschmerztherapie auch 48 Stunden postoperativ sowohl beim Gesamtkollektiv als auch bei Frauen und Männern einzeln betrachtet

48 h nach dem operativen Eingriff wurden alle Patienten nochmals aufgefordert, mit Hilfe der NRS die subjektiven Schmerzen zu quantifizieren (s. Tabelle 1, Anhang). Das Gesamtkollektiv (n=100) gab einen NRS- Mittelwert von 3,41 Punkten 48 Stunden nach der Operation an. Auch hier litten Patienten, die mittels Schmerzkatheter behandelt wurden, unter signifikant weniger Schmerzen (NRS=2,181) als Patienten mit Standardtherapie (NRS=3,803; $p<0.001$) und Patienten mit Naropin (NRS=4,235; $p<0.001$) (Abb. 4). Auch 48h nach der Operation zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen dem Schmerzempfinden von Frauen (NRS=3,61 Punkte) und Männern (NRS=3,25 Punkte) ($p=0.258$) (Abb.12; Tabelle 2, Anhang).

Wie bereits 24 Stunden nach dem operativen Eingriff gaben auch nach 48 h die Patientinnen der K-Gruppe ein deutlich geringeres Schmerzniveau (NRS=2,357) an als Frauen mit Standardschmerztherapie (NRS=4,550; $p<0.001$) und mit Naropin (NRS=4,821; $p<0.001$) (Abb. 26; Tabelle 3 Anhang).). Ähnliche Ergebnisse konnten letztlich auch im Kollektiv der Männer erhoben werden (K-Gruppe: 1,875, S-Gruppe: 3,478 und N-Gruppe: 3,825). Bei Betrachtung der männlichen Patienten der S- mit der K-Gruppe als auch der K- mit der N-Gruppe fanden sich statistisch signifikante Unterschiede ($p=0.004$ und $p<0.001$, Abb. 26). Es ließen sich weiterhin keine signifikanten Unterschiede im Schmerzempfinden 48h postoperativ zwischen Patienten mit Standardtherapie und Naropin weder im Gesamtkollektiv ($p=0.477$) noch bei Männern ($p=0.859$) oder bei Frauen ($p=0.505$) der unterschiedlichen Gruppen einzeln betrachtet zeigen.

3.3.3. Weniger Schmerzen bei Entlassung bei Patienten mit Katheter im Vergleich zur Standardschmerztherapie, jedoch nicht mehr im Vergleich zur Naropintherapie zum Zeitpunkt Entlassung

Am Entlassungstag wurde ein letztes Mal das subjektive Schmerzempfinden der Patientinnen und Patienten unter Verwendung der NRS verifiziert, wobei sich weiterhin ein konstant besseres Ansprechen der Schmerztherapie mit Katheter als mit konventionellen Schmerzmitteln (Standard) zeigte.

Im Durchschnitt wurde der NRS-Wert aller Individuen am Entlassungstag mit 2,05 Punkten angegeben, wobei Patienten mit Katheter weiterhin geringere Schmerzen (NRS=1,424) als Patienten mit Standardtherapie (NRS=2,469; $p=0.009$) und mit Naropin (NRS=2,250, $p=0.049$) zeigten (Abb. 5). (s. Tabelle 1, Anhang)

Im Durchschnitt gaben die Frauen des Gesamtkollektivs am Entlassungstag ein subjektiv größeres Schmerzempfinden von 2,33 Punkten auf der NRS an als die Männer (NRS=1,81 Punkte), was knapp signifikant war ($p=0.048$) (Abb.13; Tabelle 2, Anhang).

Im Vergleich zu den Frauen der S-Gruppe (NRS: 3,250) gaben die Frauen der K-Gruppe statistisch signifikant weniger Schmerzen bei Entlassung an (NRS: 1,785 $p=0.006$). Gleiches galt für die männlichen Individuen, die ebenfalls nach Behandlung mit Katheter weniger Schmerzen bei Entlassung (NRS=0,791) als mit Standardtherapie angaben (NRS: 2,130 $p=0.030$, Abb. 27).

Bei Entlassung zeigten sich aber im Gegensatz zu 24 und 48 Stunden postoperativ keine signifikanten Unterschiede mehr zwischen Patienten der Kathetergruppe und der Naropingroup bei Frauen ($p=0.084$) und bei Männern ($p=0.068$).

Es ließen sich weiterhin keine signifikanten Unterschiede im Schmerzempfinden bei Entlassung zwischen Patienten mit Standardtherapie und Naropin weder im Gesamtkollektiv ($p=0.603$) noch bei Männern ($p=0.870$) oder bei Frauen ($p=0.288$) der unterschiedlichen Gruppen einzeln betrachtet nachweisen (Tabelle 3, Anhang).

3.4 Höhere Reduktion des Schmerzes in der Kathetergruppe

Der Schmerzverlauf wurde anhand der numerischen Ratingskala, unterteilt nach Therapiegruppen präoperativ, 24 h und 48 h postoperativ sowie bei Entlassung, analysiert. Durchschnittlich gaben alle Individuen der Gruppen postoperativ einen signifikant geringeren Wert auf der numerischen Ratingskala an ($p<0.001$ für alle Gruppen) (Abb.1).

	NRS präoperativ / NRS 24h	NRS präoperativ / NRS 48h	NRS präoperativ / NRS-E	NRS 24h/ NRS 48h	NRS 24h/ NRS-E	NRS 48h/ NRS-E
Standard	$p < 0.001$	$p < 0.001$	$p < 0.001$	$p < 0.001$	$p < 0.001$	$p < 0.001$
Katheter	$p < 0.001$	$p < 0.001$	$p < 0.001$	$p < 0.001$	$p < 0.001$	$p < 0.001$
Naropin	$p < 0.001$	$p < 0.001$	$p < 0.001$	$p < 0.001$	$p < 0.001$	$p < 0.001$

Tabelle 6. Wilcoxon Test für den NRS Verlauf (p -Wert)

Wie in Abb. 14 ersichtlich, konnten statistisch signifikante Unterschiede hinsichtlich des präoperativen NRS-Wertes als auch bei Entlassung zwischen Frauen und Männern ausgemacht werden (s. Punkt 3.2.1.2., 3.3.3.2. und Abb.14).

Eine Evaluation innerhalb der Gruppen erfolgte um zu beantworten, ob die Schmerzreduktion vom Ausgangswert (NRS präoperativ) angenommen in der Kathetergruppe ausgeprägter war als in den beiden anderen Gruppen.

Ausgangswert von jeder Gruppe und Entlassungswert der Schmerzen an der Ratingskala wurden in der Tabelle 7 zusammengefasst (Ausgangswert oder 100%= maximale Schmerzen am Aufnahmetag angegeben)

Alle drei Schmerztherapien (Katheter, Naropin und Standard) führten zu einer Besserung der Schmerzen im postoperativen Verlauf. Allerdings war in der Kathetergruppe eine deutlich höhere Reduktion des Schmerzes als in den restlichen Gruppen zu verzeichnen.

	NRS- präOP	NRS- Entlassung	Reduktion in der Ratingskala (Punkte)	Reduktion %	Exakte Signifikanz
Standard	7, 51	2, 46	5, 05	67, 24%	p: <0.001
Katheter	6, 93	1, 42	5, 51	79, 50%	p: <0.001
Naropin	7, 27	2, 25	5, 02	71,68%	p: <0.001
Durchschnitt	7, 24	2, 05	5, 18	71,68%	

Tabelle 7. Reduktion des Schmerzes innerhalb der Gruppen

3.5 Keine signifikanten Unterschiede in der Dauer des stationären Aufenthaltes in Abhängigkeit von Therapiegruppen oder Geschlecht

Unter allen Patienten betrug die Dauer des stationären Aufenthaltes im Mittel 5,31 Tage. Es gab keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den Therapiegruppen bezüglich der Dauer des stationären Aufenthaltes (S- vs. K-Gruppe p= 0.875; S- vs. N-Gruppe p=0.388 und K- vs. N-Gruppe p=0.410, Abb.18)

	Mean	SD	SEM	Median	Min.	Max.
Standard	5,21	1,05	0,183	5	3	7
Katheter	5,24	0,9	0,157	5	3	7
Naropin	5,47	1,23	0,212	6	3	9
Insgesamt	5,31	1,07	0,107	5	3	9

Tabelle 8. Dauer des stationären Aufenthaltes innerhalb der Gruppen

Die unterschiedliche Dauer des stationären Aufenthaltes war zwischen Frauen und Männern ebenfalls nicht von statistischer Signifikanz (p=0.275, Abb. 17)

3.6 Gute subjektive Bewertung aller 3 Schmerztherapien, wobei Männer mit der Therapie mit Schmerzkatheter zufriedener waren als mit Standardtherapie und mit Naropin

Mit einer vereinfachten Skala sollte die postoperative Schmerztherapie unmittelbar vor Entlassung auf ein weiteres bewertet werden. Dabei reichte die Punkteskala von 1 bis 6 (1=sehr gut, 6=sehr schlecht). Der Mittelwert aller 100 Patienten lag bei 1,65 Punkten, wobei Patienten mit Katheter die Schmerztherapie signifikant besser bewerteten (Punktwert: 1,439) als Patienten mit Standardtherapie (Punktwert: 1,803) ($p=0.005$, Abb. 6 und 7; Tabelle 1, Anhang).

Beim Vergleich S- vs. N-Gruppe ($p=0.248$) und K- vs. N-Gruppe ($p=0.099$) bestanden keine signifikanten Unterschiede.

Frauen bewerteten die Schmerztherapie mit 1,744 Punkte, jedoch nicht signifikant schlechter als Männer (1,572 Punkte; $p=0.229$) (Abb.15, Tabelle 2, Anhang). Männer bewerteten die Therapie mit einem Schmerzkatheter signifikant besser (Punktwert 1,250) als die Therapie mit Standardschmerzmitteln (Punktwert: 1,804) ($p=0.002$) und mit Naropin (Punktwert:1,500 $p=0.045$), während es keinen Unterschied zwischen Naropin und Standard gab ($p=0.147$) (Abb.28). Obwohl die Frauen als Einzelkollektiv genau wie die Männer ebenfalls nach Therapie mit Katheter ein geringeres Schmerzempfinden auf der NRS-Skala angaben, waren interessanterweise die Unterschiede bei der postoperativen Bewertung der applizierten Schmerztherapie im Kollektiv der Frauen nicht von statistischer Signifikanz (S- vs. K-Gruppe $p=0.336$; S- vs. N-Gruppe $p=0.607$ und K- vs. N-Gruppe $p=0.099$). (s. Abb. 28).

3.7 Signifikante Korrelationen (Spearman-Rho Test)

NRS-präoperativ zu:	r= Korrelationskoeffizient	p-Wert
stationären Aufenthalt	r= 0.213	p=0.034
A-Score	r= -0.369	p<0.001
ARO	r= -0.217	p=0.030
NRS 24h	r= 0.204	p=0.042
NRS 48h	r= 0.351	p<0.001
NRS-E	r= 0.246	p=0.014
A-Score zu:	r= Korrelationskoeffizient	p-Wert
Alter	r= -0.210	p= 0.036
Arbeitshöhe	r= 0.226	p= 0.008
Flexion	r= 0.381	p< 0.001
Abduktion	r= 0.327	p= 0.001
ARO	r= 0.492	p< 0.001
IRO	r= 0.478	p< 0.001
Kraft	r= 0.637	p< 0.001
NRS 48h	r= -0.218	p= 0.030
NRS-E	r= -0.218	p= 0.010
NRS 24h zu:	r= Korrelationskoeffizient	p-Wert
Arbeit	r= -0.322	p=0.001
NRS 48h	r= 0.814	p<0.001
NRS-E	r= 0.521	p<0.001
subjektive Beurteilung	r= 0.301	p=0.002
NRS 48h zu:	r= Korrelationskoeffizient	p-Wert
Arbeit	r= -0.345	p< 0.001
NRS-E	r= 0.721	p< 0.001
subjektive Beurteilung	r= 0.394	p< 0.001
NRS-E zur:	r= Korrelationskoeffizient	p-Wert
subjektive Beurteilung	r= 0.381	p< 0.001

3.8 Nicht signifikante Korrelationen (Spearman-Rho Test)

Alter zu:	NRS-präoperativ/postOP	
	stationären Aufenthalt	
	Alltagsfunktionsfähigkeit	p>0.05
	Bewegungsumfang	
	Kraft	
	Subjektive Beurteilung	
Stationär Aufenthalt zu:	A-Score	
	Alltagsfunktionsfähigkeit	
	Bewegungsumfang	p>0.05
	NRS postOP	
	Subjektive Beurteilung	
NRS-präoperativ zu:	Alltagsfunktionsfähigkeit	p>0.05
	Subjektive Beurteilung	
A-Score zu:	NRS 24h	p>0.05
	Subjektive Beurteilung	

4. Diskussion

4.1 Unterschiedliche Formen der Schmerztherapie nach schulterchirurgischen Eingriffen

Eingriffe an der Schulter sind in der Regel sehr schmerzhaft. Hier hat sich die regionale Anästhesie als vorteilhaft erwiesen [71]. Die interskalenären Nervenblockaden (ISNB) sind insbesondere in der frühen postoperativen Phase effektiver als systemische Analgesieverfahren. Im Jahr 2000 zeigten Zöllner et al. [81], dass die begleitende perioperative Plexusanästhesie einen positiven Einfluss auf das frühfunktionelle Behandlungsergebnis hat. Des Weiteren belegte ihre Studie, dass auch der postoperative Analgetikabedarf gegenüber einer Vollnarkose geringer war. Ferner demonstrierten Bain et al. [6], dass ein ISNB- „single shot“ (ISNB-SS) zu weniger Schmerzen, niedrigerem Analgetikaverbrauch und zu einer besseren Beweglichkeit in den ersten 24 Stunden nach minimalinvasiver Acromioplastie führte. Diese Aussagen wurden von Pennekamp et. al [64] unterstützt.

In der Literatur werden diverse Kombinationen mit ISNB-SS beschrieben. In einer kürzlich erschienen Arbeit von Vieira et al. [77] wurde in einer prospektiven randomisierten Doppelblind-Studie die Kombination von Dexamethason und einem ISNB-SS an schulterarthroskopierten Patienten untersucht. Es sollte überprüft werden, ob Dexamethason die postoperative Analgesie vom ISNB verlängern könnte. Die Ergebnisse offenbarten, dass in den ersten 24 Stunden postoperativ niedrigere Schmerzscore, gemessen mit einer visuellen Analogskala (VAS), mit der Kombination ISNB-Dexamethason erreicht werden konnten. Die Kombination von ISNB-SS und einer singulären präoperativen Gabe von Gabapentin hat sich allerdings nicht als wirkungsvolles Analgesieverfahren nach ASD erwiesen. Adam et al. [2] stellten fest, dass sich durch die Applikation von Gabapentin die postoperative analgetische Wirkung nicht signifikant veränderte.

Nach schulterchirurgischen Eingriffen hat sich gezeigt, dass kontinuierliche Applikationsverfahren im Rahmen der ISNB (PCIA, patient controlled interscalene anesthesia) analgetisch besser wirken als Einmalinjektionen. Diese Methode weist zudem eine höhere Effektivität auf als eine systemische Analgesie in PCA-Technik (patient controlled anesthesia). In mehreren randomisierten Studien von Borgeat et al. [9-12] konnte die Überlegenheit einer kontinuierlichen ISNB gegenüber einer kontinuierlichen i.v. Infusion nach einem größerem Schultereingriff herausgearbeitet werden. Hierfür wurde die Gabe von Ropivacain und Bupivacain in PCIA-Technik verglichen [14]. Das postoperative Schmerz-Score und die Patientenzufriedenheit waren in beiden Gruppen ähnlich. Allerdings beschrieben die Autoren die bessere Erhaltung von Kraft und weniger Parästhesien der

Hand mit Ropivacain. Ropivacain (Naropin®) und Bupivacain (Carbostesin®) haben sich bei regionalen Anästhesieverfahren zur postoperativen Schmerztherapie sehr gut bewährt und insbesondere Ropivacain erweist sich als vorteilhaft für den Patienten.

Trompeter et al. [76] hingegen sehen keine Rechtfertigung für die Durchführung eines ISNB in PCIA-Technik. Sie vertreten den Standpunkt einer hohen und ausreichenden Wirksamkeit vom ISNB-SS plus begleitender oraler Analgetika, welche bedarfsabhängig nach Schulterarthroskopie verabreicht werden. Sie konnten eine hohe Zufriedenheit bei 97% der Patienten erreichen.

Mit Ropivacain durchgeführte ISNB in PCIA Technik verglichen mit ISNB-SS bei Patienten nach Schulterarthroskopie wurde von Fredrickson et al. [31] gegenübergestellt. Es zeigte sich, dass die mit PCIA Technik behandelten Patienten signifikant weniger Schmerzen als die SS-Gruppe angaben. Dies wurde insbesondere hinsichtlich der Bewegungsschmerzen in den ersten 24 Stunden nach dem Eingriff offensichtlich. Es bestand kein signifikanter Unterschied mehr am 2. Tag postoperativ.

Gute Alternativen zum ISNB innerhalb der Regionalanästhesie stellen der Suprascapularis Block (SSNB) und der Schulterblock (SB) dar. Jerosch et al. [40, 41] konnten bei gleichwertigen präoperativen VAS-Werten die Überlegenheit eines SSNB-SS gegenüber einer Kontrollgruppe nach Schulterarthroskopie nachweisen. Die Ergebnisse waren statistisch signifikant in den ersten 3 Tagen nach dem Schultereingriff, Komplikationen wurden nicht beschrieben. Meier et al. [52] favorisieren die Anlage eines Nervus Suprascapularis Katheters bei Patienten mit diversen akuten und chronischen Schulterpathologien als kontinuierliche Schmerztherapie und zur Unterstützung der Schultermobilisation. Die Autoren konnten eine hohe Patientenzufriedenheit bei 97% der Patienten nachweisen.

Als Schulterblock versteht man eine Kombination aus SSNB und Nervus Axillaris Block (ANB), welche erstmalig 2007 von Price DJ [65] beschrieben wurde. Der Schulterblock kommt zu einer besseren Analgesie als intraartikuläre Lokalanästhetika, ohne jedoch eine wesentliche Blockade zu erreichen. Vergleichbar war der zusätzliche Analgetikabedarf nach SB- und nach ISNB-SS. So vertreten Checcucci et al. [22] die perioperative Wirksamkeit des Schulterblocks bei arthroskopisch behandelten Patienten. Einerseits war eine Sedierung während des Eingriffes ausreichend, andererseits wurden zusätzliche Analgetika in den ersten 24 Stunden postoperativ kaum benötigt.

Der Interscalenäre-Block, der Suprascapularis-Block und der Schulterblock wurden in unserer Klinik aus organisatorischen Gründen der Anästhesieabteilung nicht eingesetzt.

In unserer Klinik ist das lokale Verfahren angewendet worden, d. h. die Instillation von Lokalanästhetika in den subacromialen Raum. Noch effektiver ist die kontinuierliche Form dieser Technik durch einen intraoperativ positionierten Schmerzkatheter, der an einer PCA-Pumpe angebracht ist [4, 7, 36, 50, 69]. Durch diese Technik wird regelmäßig Lokalanästhetikum in den operierten Raum instilliert. Beide Methoden, der subacromialer Block als single shot und in PCA-Technik, werden als wirksame und sichere Alternative zum Goldstandard der peripheren Nervenblockade angesehen.

In der Literatur befassen sich mehrere Studien mit subacromialen Injektionen/ kontinuierliche Infusionen über einem Schmerzkatheter und Kombinationen mit verschiedenen Medikamenten. Die Analyse von Muittari et al. [57] ergab eine Überlegenheit der postoperativen Applikation von Oxycodon und/oder Bupivacain in den subacromialen Raum gegenüber der intramuskulären Gabe. Zudem konnten Muittari et al. [56] in einer vorherigen Studie einen vergleichbaren Analgetikaverbrauch nach der subacromialen Gabe von Oxycodon-Bupivacain und bei einem ISBN-SS nachweisen. Welche von beiden Substanzen im subacromialen Raum für eine postoperative Analgesie effektiver ist, wurde in zwei Studien zusammengefasst. Henn et al. [38] konnten keine klinisch relevante analgetische Wirkung mit Opiaten nachweisen. Möglicherweise sind die peripheren Opiatrezeptoren in der entzündlichen Synovia und nicht im Subacromialraum, der sich außerhalb der Synovia befindet [43, 53, 74]. Auch Scoggin et al. [72] haben die Wirksamkeit von Morphin und Bupivacain, jeweils intraartikulär und subacromial appliziert, gegenübergestellt. Die Studie zeigte ein geringeres Schmerzniveau bei der Bupivacain Gabe.

Eine Studie von Toivonen et al. [75] bewies die Wirksamkeit der Kombination von Etoricoxib präoperativ und einer subacromialen Bupivacain-Gabe. Individuen, die die COX-2 Inhibitoren einnahmen, hatten eine höhere Schmerzreduktion nach dem Eingriff, weniger Bedarf an zusätzlichen Analgetika und dementsprechend war eine Entlassung früher möglich.

Die kontinuierliche Variante des subacromialen Blocks nach Schulterchirurgie präferieren Mallon et al. [50]. In der Studie wurde Lidocain durch einen intraoperativ positionierten Katheter verabreicht. Zu gleichen Ergebnissen kamen Savoie et al. [69] sowie Barber und Herbert [7] in ähnlichen Studiendesigns, die jeweils die subacromiale Gabe von Bupivacain in PCA-Technik und ihre Wirksamkeit herausstellten. Die Schmerzscores in allen Studien waren signifikant niedriger zugunsten der PCA-Gruppe und der zusätzliche Analgetikakonsum geringer gegenüber der Kontrollgruppe. Auch die Kombination Bupivacain-Morphin

in PCA-Technik wurde von Park et al. [63] in der frühpostoperativen Phase als positiv bewertet. Die Methode scheint dennoch nicht bei einem offenen Operationsverfahren erfolgreich zu sein [16].

Wie auch bei der vorliegenden Studie wurde bei der Analyse von Axelsson et al. [4] der postoperative subacromiale Block unter Verwendung von hochdosiertem Ropivacain (500 mg) der Ropivacain Applikation mittels PCA-Technik gegenüber gestellt. Die höchste Schmerzreduktion und den geringsten Verbrauch von weiteren Analgetika nach ASD gaben die Teilnehmer an, die Ropivacain in PCA Technik erhielten. Desweiteren gaben diese Teilnehmer die wenigsten Nebenwirkungen an nach der verwendeten Therapie. Die Resultate waren statistisch signifikant. Zur gleichen Schlussfolgerung kamen Harvey et al. [36] bei einem ähnlichen Studiendesign. Die Anwendung von Ropivacain Infusion in PCA-Technik wurde von der Mehrzahl der Studienteilnehmer als sehr positiv beurteilt.

Im Bereich des systemischen Verfahrens der postoperativen Schmerztherapie hat sich die PCA-Pumpe bewährt. Bei starken bis sehr starken Schmerzen ist der PCA-Pumpe mit Opioiden gegenüber der konventionellen Verabreichungstechnik in Form von Kurzinfusionen, Tabletten oder Tropfen der Vorzug zu geben. Die i.v. Bolusinjektionen werden in angeordneten und errechneten Dosierung selbst vom Patienten nach Bedarf auf „Knopfdruck“ appliziert [29].

In der Literatur finden sich nicht viele Arbeiten, die sich mit der postoperativen i.v. Analgesie im Rahmen der Schulterchirurgie befassen. Lediglich die Studie von Cho et al. [23] konnte die klinische Äquivalenz einer i.v. Analgesie und einer subacromialen Infusion in PCA Technik beweisen. Die subacromiale Infusion erreichte meistens bessere VAS-Scores, jedoch waren die Unterschiede nicht statistisch signifikant. Insgesamt ist diese Technik im Vergleich zur PCIA oder zur subacromialen Blockade für die postoperative Schmerztherapie der Schulter am wenigsten analysiert.

Weitere begleitende Schmerztherapiemaßnahmen wie die Kryotherapie [62] oder die passive Motorschiene [54] können die Schmerzreduktion unterstützen. Sie werden standardmässig in unserer Klinik angewendet.

4.2. Diskussion der eigenen Ergebnisse und Vergleich der verschiedenen Schmerztherapieformen

Bei Operationen der oberen Extremität hat sich die Interscalenäre Nervenblockade (ISNB) hinsichtlich der postoperativen Analgesie bewährt. Sie ist effektiver als suprascapuläre-, subacromiale- und intraartikuläre Blockaden. Laurila et al. [48] und Singelyn et al. [73]

unterstreichen in ihren Studien die Wirksamkeit der interscalenären und subacromialen Instillation von Ropivacain bzw. von Bupivacain.

Den subacromialen Block präferieren Nisar et al. [61] und Fontana et al. [30], die darin eine sehr gute Alternative zum ISNB sehen. Insbesondere die Kombination von intraartikulär und subacromial appliziertem Lokalanästhetikum wird in der Studie von Fontana als sehr effizient beschrieben. Im Gegensatz zum ISNB weist diese zudem keine Nebenwirkungen auf.

Wenn eine Plexusblockade aus verschiedenen Gründen nicht durchgeführt werden kann, ist der subacromiale Block in PCA-Technik eine exzellente Option der postoperativen Schmerztherapie der Schulter. In unserer Studie gaben die Patienten, die einen Schmerzkatheter erhalten hatten, 24 und 48 Stunden postoperativ signifikant weniger Schmerzen an als die Teilnehmer, die einen Ropivacain-Single shot nach dem Eingriff bekamen oder Patienten der Kontrollgruppe. Dies galt sowohl für das Gesamtkollektiv als auch bei Frauen und Männer einzeln betrachtet. Signifikante Unterschiede zwischen der Gruppe, der eine singuläre Gabe von Naropin appliziert wurde, und der Kontrollgruppe gab es in den ersten 24 und 48 Stunden postoperativ nicht.

Zum gleichen Ergebnis kamen auch Mallon et al. [50], Savoie et al. [69] und Barber et al. [7], wobei die jeweiligen Arbeitsgruppen verschiedene Lokalanästhetika verwendeten. Des Weiteren betonen Axelsson et al. [4] und Harvey et al. [36] die Überlegenheit von Ropivacain in PCA-Technik gegenüber der einmalig hochdosierten postoperativen Ropivacain Gabe. Die Überlegenheit einer subacromialen Infusion von Bupivacain gegenüber einem ISNB haben auch Chao et al. [21] mit ihren Ergebnissen herausarbeiten können. Jedoch waren die Resultate nicht statistisch signifikant.

Zu divergenten Ergebnissen kamen Ciccone et al. [24] bei der Untersuchung von Patienten, die sich eine Rotatorenmanschettenruptur zugezogen hatten. Der ISNB wurde in dieser Studie als wirksamer eingestuft. Es konnte eine Überlegenheit der ISNB gegenüber der subacromialen Infusion durch die signifikant niedrigeren VAS-Scores in den ersten Stunden nach dem Eingriff bewiesen werden.

Sowohl die kontinuierliche Interscalenäre Plexusblockade und die Suprascapuläre Nervenblockade [32, 41, 64, 76, 77] als auch die subacromiale Infusion in PCA-Technik [4, 7, 19, 36, 48, 50, 57, 63, 69] erreichen eine effektive Schmerzreduktion. Die mit diesen Schmerztherapien behandelten Patienten haben eine bessere postoperative Beweglichkeit in der frühen postoperativen Phase (bis zur 48 Stunden nach dem Eingriff) als die Patienten, die konventionelle Schmerztherapiemaßnahmen erhalten haben. Bei Entlassung gaben die

Individuen mit Katheter weniger Schmerzen an im Vergleich zur Kontrollgruppe, jedoch nicht mehr im Vergleich zur einzelnen Instillation von Ropivacain. Die Unterschiede in der Schmerzlinderung sowie des postoperativ erreichten Bewegungsausmaßes zwischen den verschiedenen Schmerztherapieformen waren am Entlassungstag sehr ähnlich. Dies deckt sich mit diversen Arbeiten der aktuellen Literatur [21, 78, 79].

Der Schmerzkatheter erzielte in unserer Studie die besten Ergebnisse. Alle drei Schmerztherapieformen (Katheter, einzelne Instillationen von Lokalanästhetikum intraoperativ und die konventionelle Standardmedikation) führten jedoch letztlich zu einer deutlichen Besserung der Schmerzen während des postoperativen Verlaufes. Es stellt sich somit die Frage, welche Methode der Schmerztherapie in der Schulterchirurgie am besten geeignet ist.

Viele Variable nehmen auf den Verlauf der postoperativen Schmerzen nach einem operativen Eingriff an der Schulter Einfluss. Wichtig ist, ob es sich um einen kleineren oder größeren schulterchirurgischen Eingriff handelt [15, 26, 67]. In dieser Arbeit wurde ausschließlich eine ASD mit einer Resektion der lateralen Clavicula durchgeführt, was als kleinerer Eingriff zu werten ist. Neben der Schmerzempfindlichkeit des Patienten spielt auch die Anamnese der Patienten hinsichtlich der Einnahme von Schmerzmedikamenten eine Rolle [49, 71]. Die letzten beiden Punkte verdeutlichen, warum nach einem ausführlichen Aufnahmegespräch die individuelle Schmerzgrenze festgelegt werden sollten. Eine Klinik muss den organisatorischen und finanziellen Aufwand betreiben können, genügend Fachpersonal für eine adäquate Überwachung zur Verfügung stellen zu können [21, 33, 64, 69, 78]. Von großer Bedeutung ist ferner die Erfahrung der behandelnden Ärzte, die in die Behandlung der postoperativen Schmerztherapie der Schulter eingebunden sind. Dies sind einerseits die erfahrenen Operateure und Anästhesisten und andererseits die Stationsärzte, die mit dem Einsatz der Medikamente und mit den Verfahren der Schmerzkatheter und Schmerzpumpen vertraut sein müssen.

In unserer Studie betrug die durchschnittliche Dauer des stationären Aufenthaltes fünf Tage. Es bestand kein signifikanter Unterschied zwischen den Therapiegruppen. Der Patient konnte entlassen werden, sobald eine orale Schmerzmedikation ausreichend war. Dieser Punkt wurde meistens am 3. oder am 4. Tag postoperativ erreicht. Eine weitere wichtige Voraussetzung für eine Entlassung aus der Klinik bestand darin, eine bestimmte Beweglichkeit nach der Operation erreicht zu haben. Das bedeutet, ein Patient musste eine Abduktion zwischen 60- 90° und möglichst auch einen Nacken- und Schürzengriff durchführen können.

Durch die Einführung der Diagnosebezogenen Fallgruppen (DRGs) rücken jedoch auch finanzielle Aspekte immer mehr in den Vordergrund, denn eine stationäre Behandlung ist mit erheblichen Ausgaben verbunden. Derzeit hat sich die durchschnittliche Dauer des stationären Aufenthaltes nach ASD in unserer Klinik weiter verkürzt. Um jedoch die Möglichkeit einer ausgezeichneten postoperativen Schmerztherapie weiter gewährleisten zu können, sollte von einer weiteren Verkürzung des stationären Aufenthaltes abgesehen werden. Ausschlaggebend für diese Haltung sind einerseits die Ergebnisse dieser Arbeit als auch Resultate von Studien aus der aktuellen Literatur.

Hinsichtlich Kosten-Nutzen-Überlegungen zeigen verschiedene Studien, dass in der Kombination von Allgemeinanästhesie und ISNB bei Operationen an der Schulter, die routinierte und standardisierte Durchführung der ISNB in der präoperativen Vorbereitung mit kürzerer Verweildauern im Aufwachraum verbunden ist [64]. Für Quick et al. [66] sind allerdings verkürzte Verweildauern im Aufwachraum nicht ausreichend, um die Kosten der ISNB zu rechtfertigen.

Eine Studie von Gonano et al. [33] vergleicht die finanziellen Aspekte der Schmerztherapie zwischen der ISNB und der Vollnarkose. Es konnte gezeigt werden, dass die Gesamtkosten pro Patient, die eine Vollnarkose bekommen hatten, deutlich höher waren. Allerdings war der gesamte perioperative Ablauf bei den ISNB Patienten (Anästhesie Vorbereitung, Zeit nach dem Eingriff bis zur Wachstation, von der Wachstation zur normalen Station, usw.) signifikant schneller gegenüber den Patienten, die eine Vollnarkose erhielten. Diese Ergebnisse sind von erheblicher Relevanz, denn einerseits ist eine Vollnarkose bei bestimmten Patienten mit gewissen Vorerkrankungen nicht immer möglich oder nicht geeignet. Andererseits ist es oft der Wunsch des Patienten, auf eine Vollnarkose bei einem solch elektiven Eingriff zu verzichten. Allerdings sollte bedacht werden, dass bei einem schulterchirurgischen Eingriff fast ausschließlich als Standard die Seitenlagerung oder die Beachchair Lagerung als Operationslagerung gewählt werden. Dafür wird meist eine Regionalanästhesie mit anschließender Vollnarkose bevorzugt. Auch nach unserer Meinung ist die Kombination aus einem subacromialen Block und einer Vollnarkose am besten für den Patienten geeignet.

In unserer Studie gab es keinen signifikanten Unterschied in der Dauer des stationären Aufenthaltes. Dies liegt vermutlich daran, dass zum Zeitpunkt der Datenerhebung noch eine längere Verweildauer im Krankenhaus eingeplant war. Während damals die ersten physiotherapeutischen Übungen in Rahmen des Aufenthaltes stattfanden, wird dies heute aus Kostengründen eher in den ambulanten Bereich verlagert.

Chao et al. [21] und Webb et al. [78] stellten die subacromiale Infusion der ISNB gegenüber. Die Autoren konnten jedoch bezüglich der Wirksamkeit (VAS- Score), der Komplikationsrate und der Kosten in den ersten 24 Stunden nach dem Eingriff keine signifikante Unterschiede feststellen.

Die Patientenzufriedenheit in puncto Schmerztherapie war unter den Teilnehmern der vorliegenden Studie hoch. Männer, die mit einem Schmerzkatheter versorgt wurden, waren signifikant zufriedener als männliche Individuen, die eine Schmerztherapie in Form von Ropivacain-SS oder konventionellen Maßnahmen erhalten hatten. Die positiven Ergebnisse für den Schmerzkatheter hinsichtlich der Patientenzufriedenheit konnte auch von Chao et al. [21], Delaunay et al. [27], und Fontana et al. [30] erarbeitet werden.

Der aktuellen Literatur zum Thema Schmerztherapie ist zu entnehmen, dass Frauen einem größerem Risiko für das Erleben unterschiedlicher Formen des klinischen Schmerzes ausgesetzt sind als Männer [28,51]. Da in der vorliegenden Studie deutlich mehr Frauen mit Schmerzkatheter als mit Standardtherapie versorgt wurden, war es wichtig, den Verlauf des Schmerzes geschlechtsspezifisch zu beurteilen.

In allen drei Gruppen gaben Frauen präoperativ signifikant mehr Schmerzen an ($p=0.037$). 24 und 48 Stunden postoperativ litten die weiblichen Teilnehmerinnen unter stärkeren Schmerzen als die männlichen Teilnehmer. Allerdings war der Unterschied nicht von statistischer Signifikanz. Es konnte gezeigt werden, dass die Patientinnen mit Schmerzkatheter ein signifikant geringeres subjektives Schmerzempfinden postoperativ angaben als die Frauen der anderen zwei Gruppen. Ähnliche Ergebnisse konnten bei den Männern 24 und 48 Stunden postoperativ erfasst werden. Bei Entlassung waren die Schmerzangaben der Frauen immer noch signifikant höher als bei den Männern ($p=0.048$). Innerhalb der Gruppen waren die Schmerzen signifikant stärker in der Kontrollgruppe als in der Kathetergruppe, sowohl bei Frauen ($p=0.006$) als auch bei Männern ($p=0.030$). Nicht signifikant waren die Unterschiede bei Entlassung zwischen den Frauen mit Schmerzkatheter gegenüber den Frauen, die Ropivacain-SS intraoperativ erhalten hatten. Gleiches galt für das männliche Kollektiv. Trotz eines höheren Anteils an Frauen bestand für das Kollektiv des Katheters postoperativ eine 79,50%ige Schmerzreduktion. Demgegenüber stand eine Schmerzreduktion von 71,68% bei den Individuen der Ropivacain-SS Gruppe und eine 67,24%ige Schmerzreduktion bei der Kontrollgruppe. Mit diesen Resultaten konnte der Nachweis erbracht werden, dass der Schmerzkatheter in diesem Studiendesign für die effektivste Schmerzreduktion nach Schulterarthroskopie sorgte.

Einige Studien [3, 5, 18] beschreiben die Entwicklung einer Glenohumeralen Chondrolyse nach Anwendung von hochdosierten Lokalanästhetika durch intraartikuläre Katheter nach einem Zeitraum von mehr als 72 Stunden. Das wurde in unserer Studie berücksichtigt, so dass Ropivacain nicht kontinuierlich verabreicht wurde und der nur subacromial eingelegte Katheter ca. 48 Stunden nach dem Eingriff entfernt wurde.

Signifikante Korrelationen zeigten sich zwischen den präoperativen Werten der NRS, der Dauer des stationären Aufenthaltes und die NRS-Werte 24 und 48 Stunden postoperativ sowie am Entlassungstag. Wichtig war die direkte Korrelation der postoperativen Schmerzangabe nach 24, 48 Stunden und bei Entlassung mit der subjektiven Beurteilung der durchgeführten Schmerztherapie. Die Einstufung der frühen postoperativen Schmerzen war für die Patientenzufriedenheit und die Patientencompliance sehr bedeutungsvoll.

Ferner war der negative Korrelationskoeffizient zwischen Alter zur Aufnahmescore (ältere Patienten haben ein niedrigeres Score erreicht) und zwischen Aufnahmescore, NRS prä- und postoperativ und bei Entlassung statistisch signifikant. Je geringer der Aufnahmescore, desto mehr Schmerzen hatten die Patienten auch prä- und postoperativ. Konsekutiv zeigte sich ein schlechterer Zustand der operierten Schulter und entsprechend wurde die Erholung nach dem Eingriff negativ beeinflusst.

4.3 Limitationen der vorliegenden Studie

Die Tatsache, dass ein identisches Operationsverfahren von drei unterschiedlichen Operateuren durchgeführt wurde, ist ein Parameter, der die Ergebnisse sicherlich in nicht abschätzbarem Rahmen beeinflusst hat. Alle drei hatten zwar eine vergleichbare Expertise in der Durchführung dieses schulterchirurgischen Eingriffs, aber ein interindividuelles Operationsergebnis ist nicht zu vermeiden.

Des Weiteren unterschieden sich die drei Untergruppen bezüglich des Alters, des Anteils an Frauen und Männer, des Berufes, der sozialen Schicht, der teils chronischen Vorerkrankungen und der Medikamentenanamnese. Um die Ergebnisse der drei Untergruppen vergleichen zu können, wäre ein einheitlich definiertes Kollektiv sinnvoll gewesen. Schließlich ist es bedeutsam, ob ein Teilnehmer zur Ausübung seines Berufes körperlich aktiv ist (insbesondere Oberkörper Tätigkeiten). Des Weiteren ist eine chronische Einnahme von Schmerzmedikation für die Ergebnisse relevant, da sie die postoperative Schmerzbehandlung beeinflusst.

Außerdem fehlten teilweise präzise Informationen über der Schmerzangabe der Probanden, und die Dokumentation über das Bewegungsausmaß war nicht einheitlich. Somit waren z.T. die Interpretation und der Vergleich mit anderen Daten erschwert.

4.4 Schlussfolgerung

Eine effektive Schmerztherapie sollte bei jedem Patienten einfach und kostengünstig durchzuführen sein. Nicht zuletzt wegen den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit gilt der Schmerzkatheter heute als Standardmaßnahme in unserer Klinik zur Behandlung postoperativer Schmerzen nach einem schulterchirurgischen Eingriff. Die Methode ist wirkungsvoll, nicht komplex und frei von größeren Nebenwirkungen. Die Handhabung auf Station stellt für die Patienten, Stationsärzte und das Pflegepersonal auf der Station im Allgemeinen kein Problem dar. Auch das Budget des Krankenhauses kann durch die Verwendung des Schmerzkatheters entlastet werden, da die Verweildauer der Patienten verkürzt wird.

5. Zusammenfassung

In der Orthopädie gehört das Impingement Syndrom der Schulter zu einer der häufigsten Gelenkerkrankungen. Bei persistierenden Beschwerden bzw. bei Versagen einer konservativen Therapie wird heute eine minimal invasive chirurgische Versorgung durchgeführt. Eine frisch operierte Schulter führt allerdings in der Regel zu starken postoperativen Schmerzen, so dass eine effektive Schmerztherapie notwendig ist.

Eine optimierte Schmerztherapie ist eine wesentliche Voraussetzung für die Patientenzufriedenheit und die Verbesserung der postoperativen Gelenkfunktion. Anhaltende starke Beschwerden sind Risikofaktoren für eine Chronifizierung des Schmerzes, was die Lebensqualität des Patienten bedeutend beeinträchtigt und die Kosten letztlich steigert.

Anhand der vorliegenden retrospektiven und klinischen Studie sollte untersucht werden, ob die Verwendung eines subacromialen Katheters anderen Schmerztherapiearten, die bisher in unserer Klinik standardmäßig nach Schulterarthroskopien eingesetzt wurden, überlegen war. Für die Untersuchung der postoperativen Schmerzreduktion wurden 100 Individuen in unsere Analyse mit einbezogen.

Mit unseren Ergebnissen konnten wir nachweisen, dass die Patienten, die mit einem subacromialen Schmerzkatheter versorgt worden waren, in den ersten 48 Stunden nach dem Eingriff signifikant weniger Schmerzen dokumentierten. Zwar kam es bei allen drei Methoden zu einer signifikanten Reduktion der Schmerzen im postoperativen Verlauf, aber die höchste Patientenzufriedenheit wurde bei den Teilnehmern erlangt, die den Schmerzkatheter erhalten hatten.

Weiterhin konnten wir mit unseren Daten zeigen, dass der subacromiale Schmerzkatheter eine sehr effektive und einfach durchzuführende Methode ist, die eine volle Akzeptanz bei den Patienten hat und bei entsprechenden hygienischen Maßnahmen frei von Komplikationen ist.

Der Interskalenus Nervenblock gilt bei der postoperativen Schmerztherapie immer noch als Goldstandard. Aber leider ist derzeit der Einsatz wegen erhöhter Komplikationsgefahr, schwieriger Handhabung und auch aus Kostengründen limitiert. Eine früh einsetzende adäquate Schmerztherapie ist jedoch für den weiteren klinischen Verlauf des Patienten von erheblicher Relevanz. Deshalb sollte diese Arbeit dazu beitragen, bisherige Methoden der postoperativen Schmerztherapie zu optimieren. Der Schmerzkatheter stellt hierzu eine exzellente Alternative dar.

6. Literaturverzeichnis

1. Fachinformation AstraZeneca.(2002) [7856- T973]. Bundesverband der Pharmazeutischen Industrie e. V.
2. Adam F, Ménigaux C, Sessler DI, Chauvin M (2006). A single preoperative dose of gabapentin (800 milligrams) does not augment postoperative analgesia in patients given interscalene brachial plexus blocks for arthroscopic shoulder surgery. *Anesth Analg.* 103(5): 1278-82
3. Anderson SL, Buchko JZ, Taillon MR, Ernst MA (2010). Chondrolysis of the glenohumeral joint after infusion of bupivacain through an intra-articular pain pump catheter: a report of 18 cases. *Arthroscopy* 26(4):451-61
4. Axelsson K, Norderson U, Johanson E, Rawal N, Ekbäck G, Lidegran G, Gupta A (2003). Patient-controlled regional analgesia (PCRA) with ropivacain after arthroscopic subacromial decompression. *Acta Anaesthesiol Scand.* 47(8): 993-1000
5. Baillie DS, Ellenbecker TS (2009). Severe chondrolysis after shoulder arthroscopy: a case series. *J Shoulder Elbow Surg.* 18(5):742-7
6. Bain GI, Rudkin G, Comley AS, Heptinstall RJ, Chittleborough M (2001). Digitally assisted acromioplasty: the effect of interscalene block on this new surgical technique. *Arthroscopy* 17(1):44-9
7. Barber FA, Herbert MA (2002). The effectiveness of an anesthetic continuous-infusion device on postoperative pain control. *Arthroscopy* 18(1):76-81
8. Bigliani LU, Morrison D, April E (1986).The morphology of the acromion and its relationship to rotator cuff tears. *Orthop Trans.*10:228
9. Borgeat A, Schäppi B, Biasca N, Gerber C (1997). Patient -controlled analgesia after major shoulder surgery: patient- controlled interscalene anesthesia versus patient-controlled analgesia. *Anesthesiology* 87(6):1343-7
10. Borgeat A, Tewes E, Biasca N, Gerber C (1998) Patient-controlled interscalene analgesia with ropivacain after major shoulder surgery:PCIA vs PCA. *Br J Anaesth.* 81(4):603-5
11. Borgeat A, Nadig M (1999). Continuous interscalene block. *Can J Anaesth.* 46(11):1095-6
12. Borgeat A (2000). Interscalene block following shoulder surgery. *Acta Anaesthesiol Scand.* 44(4):495
13. Borgeat A, Ekatodramis G, Kalberer F, Benz C (2001). Acute and nonacute complications associated with interscalene block and shoulder surgery. *Anesthesiology* 95(4):875-80

14. Borgeat A, Kalberer F, Jacob H, Ruetsch Y, Gerber C (2001). Patient-controlled interscalene analgesia with ropivacaine 0,2% versus bupivacaine 0.15% after major open shoulder surgery: the effects on hand motor function. *Anesth Analg.* 92(1):218-23
15. Borgeat A, Ekatothramis G (2002). Anesthesia for shoulder surgery. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 16(2):211-25
16. Boss A, Maurer T, Seiler S, Aeschbach A, Hintermann B, Strebel S (2004). Continuous subacromial bupivacaine infusion for postoperative analgesia after open acromioplasty and rotator cuff repair: preliminary results. *J Shoulder Elbow Surg.* 13(6):630-4
17. Busfield B, Lee G, Carrillo M, Ortega R, Kharrazi F (2008). Subacromial pain pump use with arthroscopic shoulder surgery: a short-term prospective study of complications. *J Shoulder Elbow Surg.* 17(6):860-2
18. Busfield B, Romero D (2009). Pain pump use after shoulder arthroscopy as a cause of glenohumeral chondrolysis. *Arthroscopy* 25(6):647-52
19. Capdevila X, Ponrouch M, Choquet O (2008). Continuous peripheral nerve blocks in clinical practice. *Curr Opin Anaesthesiol.* 21(5):619-23
20. Chamblor AF, Emery RJ (1997). Acromial morphology: the enigma of terminology. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* 5(4):268-72
21. Chao D, Young S, Cawley P (2006). Postoperative pain management for arthroscopic shoulder surgery: interscalene block versus patient-controlled infusion of 0,25% bupivacain. *Am J Orthop.* 35(5):231-4
22. Checcucci G, Allegra A, Bigazzi P, Giancesello L, Ceruso M, Gritti G (2008). A new technique for regional anesthesia for arthroscopic shoulder surgery based on a suprascapular nerve block and an axillary nerve block: an evaluation of the first results. *Arthroscopy* 24(11):1316-7
23. Cho N, Ha JH, Rhee Y (2007). Patient -controlled analgesia after arthroscopic rotator cuff repair: subacromial catheter versus intravenous injection. *Am J Sports Med.* 35(1):75-9
24. Ciccone WJ 2nd, Busey TD, Weinstein DM, Walden DL, Elias JJ (2008). Assessment of pain relief provided by interscalene regional block and infusion pump after arthroscopic shoulder surgery. *Arthroscopy* 24(1):14-9
25. Constant CR, Murley AH (1987). A clinical method of functional assessment of the shoulder. *Clin Orthop.* 214:160-4
26. Cornish P, Rutherford A (2010). "Minor" shoulder surgery--worth a peripheral nerve catheter, or not? *Reg Anesth Pain Med.* 35(5):471-2

27. Delaunay L, Souron V, Lafosse L, Marret E, Toussaint B (2005). Analgesia after arthroscopic rotator cuff repair: subacromial versus interscalene continuous infusion of ropivacain. *Reg Anesth Pain Med.* 30(2):117-22
28. Fillingim R, Ness T(2000). Sex im Zusammenhang mit hormonellen Einflüssen auf die Schmerzen und Schmerzmittel Antworten. *Neurosci Biobehav Rev.* 24(4):485-501
29. Finco G, Polati E, Gottin L, Bartoloni A, Milan B, Zanoni L, Valle L (1995). Intravenous patient-controlled analgesia (PCA)in der treatment of postoperative pain: rationale and clinical application. *Chir Ital.* 47(6):20-5
30. Fontana C, Di Donato A, Di Giacomo G, Constantini A, De Vita A, Lancia F, Caricati A (2009). Postoperative analgesia for arthroscopic shoulder surgery: a prospective randomized controlled study of intraarticular subacromial injection, interscalenic brachial plexus block and intraarticular plus subacromial injection efficacy. *Eur J Anaesthesiol.* 26(8):689-93
31. Fredrickson M, Ball C, Dalglish A (2010) Analgesic effectiveness of a continuous versus single-injection interscalene block for a minor arthroscopic shoulder surgery. *Reg Anesth Pain Med.* 35(1):28-33
32. Fredrickson M, Krishnan S, Chen C (2010). Postoperative analgesia for shoulder surgery: a critical appraisal and review of current techniques. *Anaesthesia* 65(6):608-24
33. Gonano C, Kettner S, Ernstbrunner M, Schebesta K, Chiari A, Marhofer P (2009). Comparison of economical aspects of interscalene brachial plexus blockade and general anaesthesia for arthroscopic shoulder surgery. *Br J Anaesth* 103(3):428-33
34. Grimes DW, Gamer RW (1980). The degeneration of the acromioclavicular joint. *Orthop Rev.* 91:41
35. Haen E (2007). Klinische Pharmakologie der Analgetika. *Der Orthopäde* 36(1):17-22
36. Harvey G, Chelly J, AlSamsam T, Coupe K (2004). Patient-controlled ropivacain analgesia after arthroscopic subacromial decompression. *Arthroscopy* 20(5):451-5
37. Hawkins RJ, Bokor DJ (1990). Clinical evaluation of shoulder problems. In Rockwood CA Jr, Matsen FA 3rd (eds). *The shoulder.* Vol.1. Philadelphia: WB Saunders, p. 149-77
38. Henn P, Fischer M, Steuer K, Fischer A (2000). Wirksamkeit von periartikulär appliziertem Morphin nach Schulterarthroskopien. *Der Anästhesist* 49(8):721-4
39. Järvela T, Järvela S (2008). Long-Term Effect of the use of a pain pump after arthroscopic subacromial decompression. *Arthroscopy* 24(12):1402-6
40. Jerosch J, Castro WHM (1995). *Orthopädisch- traumatologische Gelenkdiagnostik.* Stuttgart: Enke Verlag

41. Jerosch J, Saad M, Greig M, Filler T (2008). Suprascapular nerve block as a method of preemptive pain control in shoulder surgery. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* 16(6):602-7
42. Jobe FW, Jobe CM (1983). Painful athletic injuries of the shoulder. *Clin Orthop.*173:117-24.
43. Kalso E, Tramèr M, Carrol D, McQuay H, Moore R (1997). Pain relief from intra-articular morphine after knee surgery: a qualitative systematic review. *Pain* 71(2):127-34
44. Karow T (1999). Analgetika. In: Karow T, Lang R (). *Allgemeine und Spezielle Pharmakologie und Toxikologie*. 7. Auflage. Köln. Thomas Karow, p 413-52
45. Kern H, Fessl L, Trnavsky G, Herz H (1984). Das Verhalten der Gelenktemperatur unter Eisapplikation- Grundlage für die praktische Anwendung. *Wiener klinische Wochenschrift* 96:832-7
46. Knorth H, Wittemberg RH, Dorf Müller P, Lebert R, Schmidt WE, Peskar BM, Wiese M, Heukamp M, Willburger RE (2005). Effekte von Diclofenac und selektiven Cyclooxygenase- (COX-) 2-Inhibitoren auf die Prostaglandinfreisetzung aus entzündetem Bursa-subacromialis- Gewebe von Patienten mit Subacromialsyndrom in vitro. *Der Orthopäde* 34(3):241-9
47. König DP, Bertram C, Kausch T Rütt J (1998). Die klinische Untersuchung der Schulter. *Sportverletz Sportschaden* 12(3):94-101
48. Laurila P, Löppönen A, Kanga-Saarela T, Flinkkilä T, Salomäki T (2002). Interscalene brachial plexus block is superior to subacromial bursa block after arthroscopic shoulder surgery. *Acta Anaesthesiol Scand.*46(8):1031-6
49. Lux E (2008). Perioperative Schmerztherapie. *Schmerztherapie* 3(14):17
50. Mallon W, Thomas C (2000). Patient-controlled lidocaine analgesia for acromioplasty surgery. *J Shoulder Elbow Surg.* 9(2):85-8
51. Manson J (2010). Schmerzen: Geschlechtsunterschiede und Implikationen für die Behandlung. *Stoffwechsel* 59(1):S16-S20
52. Meier G, Bauereis C, Maurer H (2002). Die kontinuierliche Nervus Suprascapularis-Blockade zur Schmerztherapie der Schulter. *Der Anästhesist* 51(9):747-53
53. Meiser A, Laubenthal H (1997). Klinische Studien zur peripheren Wirksamkeit von Opioiden nach Kniegelenkoperationen. *Der Anaesthesist* 46(10):867-79
54. Michael JW, König DP, Imhoff AB, Martinek V, Braun S, Hübscher M, Koch C, Dreithaler B, Bernholt J, Preis S, Loew M, Rickert M, Speck M, Bös L, Bidner A, Eysel P(2005). Efficiency of a postoperative treatment after rotator cuff repair with a continuous passive motion device (CPM). *Z Orthop Ihre Grenzgeb.* 143(4):438-45.

55. Moll KJ, Moll M (1995). Anatomie. 14. ed. Lübeck/Ulm: Jungjohann Verlagsgesellschaft mbH.
56. Muittari P, Kirvela O (1998). The safety and efficacy of intrabursal oxycodone und bupivacain in analgesia after shoulder surgery. *Reg Anesth Pain Med.* 23(5):474-8
57. Muittari P, Nelimarkka O, Seppala T, Kanto J, Kirvela O (1999). Comparison of the analgesic effects of intrabursal oxycodone and bupivacain after acromioplasty. *J Clin Anesth.*11(1):11-6
58. Neer CS 2nd (1972). Anterior acromioplasty for chronic impingement syndrome in the shoulder: a preliminary report. *J Bone Joint Surg Am.* 54(1):41-50
59. Neer CS 2nd (1983). Impingement lesions. *Clin Orth.* 173:70-7
60. Neugebauer E, Wiebalck A, Meißner W, Simanski C, Stehr-Zirngibl S (2008). Akutschmerztherapie- Ein Curriculum für Chirurgen. 2. Auflage. London: International Medical Publishers
61. Nisar A, Morris M, Freeman J, Cort J, Rayner P, Shahane S (2008). Subacromial bursa block is an effective alternative to interscalene block for postoperative pain control after arthroscopic subacromial decompression: a randomized trial. *J Shoulder Elbow Surg.* 17(1):78-84
62. Osbahr D, Cawley P, Speer K (2002). The effect of continuous cryotherapy on glenohumeral joint and subacromial space temperatures in the postoperative shoulder. *Arthroscopy* 18(7):748-54
63. Park J, Lee G, Kim Y, Yoo M(2002). The efficacy of continuous intrabursal infusion with morphine and bupivacaine for postoperative analgesia after subacromial arthroscopy. *Reg Anesth Pain Med.* 27(2):145-9
64. Pennekamp PH, Pless V, Kraft CN, Stütz A, Schmitt O, Dietrich O (2004). Effectiveness of interscalene plexus block for open subacrommion decompression. *Z Orthop Ihre Grenzgeb.* 142(5):598-602
65. Price DJ (2007). The shoulder block: a new alternative to interscalene brachial plexus blockade for the control of postoperative shoulder pain. *Anaesth Intensive Care.* 35(4):575-81
66. Quick DC, Guanche CA (2003). Evaluation of an anesthetic pump for postoperative care after shoulder surgery. *J Shoulder Elbow Surg.* 12(6):618-21.
67. Ruiz- Suárez M, Barber FA (2008). Postoperative pain control after shoulder surgery. *Orthopedics* 31(11):1130
68. Ryu JH, Savoie FH 3rd (2010). Postarthroscopic glenohumeral chondrolysis of the shoulder. *Sports Med Arthrosc.* 18(3):181-7

69. Savoie FH, Field LD, Jenkins RN, Mallon WJ, Phelps RA 2nd (2000). The pain control infusion pump for postoperative pain control in shoulder surgery. *Arthroscopy* 16(4):339-42
70. Schippinger G, Boldin C, Fankhauser F, Bratschitsch G, Haunschmidt C (2002). Die arthroskopische subacromiale Dekompression. *Sportorthopädie- Sporttraumatologie* 18:261-5
71. Schulz A, Jerosch J (2007). Perioperatives Schmerzmanagement in der Orthopädie. *Der Orthopäde* 36(1):32, 34-40
72. Scoggin JF 3rd, Mayfield G, Awaya DJ, Pi M, Prentiss J, Takahashi J (2002). Subacromial and intra-articular morphine versus bupivacaine after shoulder arthroscopy. *Arthroscopy* 18(5):464-8
73. Singelyn FJ, Lhotel L, Fabre B (2004). Pain relief after arthroscopic shoulder surgery: a comparison of intra-articular analgesia, suprascapular nerve block, and interscalene brachial plexus block. *Anesth Analg.* 99(2):589-92
74. Stein C, Comisel K, Haimerl E, Yassouridis A, Lehrberger K, Herz A, Peter K (1991). Analgesic effect of intraarticular morphine after arthroscopic knee surgery. *N Engl J Med.* 325(16):1123-6
75. Toivonen J, Pitko VM, Rosenberg PH (2007). Etoricoxib pre-medication combined with intra-operative subacromial block for pain after arthroscopic acromioplasty. *Acta Anaesthesiol Scand.* 51(3):316-21
76. Trompeter A, Camilleri G, Narang K, Hauf W, Venn R (2010). Analgesia requirements after interscalene block for shoulder arthroscopy: the 5 days following surgery. *Arch Orthop Trauma Surg.* 130(3):417-21
77. Vieira PA, Pulai I, Tsao GC, Manikantan P, Keller B, Connely NR (2010). Dexamethasone with bupivacain increases duration of Analgesia in ultrasound-guided interscalene brachial plexus blockade. *Eur J Anaesthesiol.* 27(3):285-8
78. Webb D, Guttman D, Cawley P, Lubowitz JH (2007). Continuous infusion of a local anesthetic versus interscalene block for postoperative pain control after arthroscopic shoulder surgery. *Arthroscopy* 23(9):1006-11
79. Winkler T, Sude AJ, Dumitrescu RV, Pinggera O, Weber G, Loho G, Schneider B, Wurnig C (2009). Interscalene versus subacromial continuous infusion of ropivacain after arthroscopic acromioplasty: a randomized controlled trial. *J Shoulder Elbow Surg.* 18(4):566-72
80. Wollmerstedt N, Boehm D, Doesch M, Handwerker M, Mehling E, Gohlke F (2004). Entwicklung und Evaluierung eines Fragebogens basierend auf dem Constant-Murley Score zur Selbstbeurteilung der Schulterfunktion durch den Patienten. *Der Unfallchirurg* 107(5):397-402

81. Zöllner J, Rompe J, Eysel P(2000). Begleitende peri- und postoperative Plexusanästhesie bei subacromialer Dekompression der Schulter. Z Orthop Ihre Grenzgeb. 138(4):349-52

7. Anhang

7.1 Fragebogen

Score nach Constant und Murley - Schulterfunktionsbeurteilung -

Liebe Patienten!

Auf den folgenden Seiten finden Sie Fragen zu gesundheitlichen Einschränkungen. Wir möchten Sie bitten, für **beide Schultern** möglichst genaue Angaben zu machen.

Bitte kreuzen sie die entsprechenden Antworten an!

Wir danken Ihnen für Ihre Mitarbeit!

Patientendaten

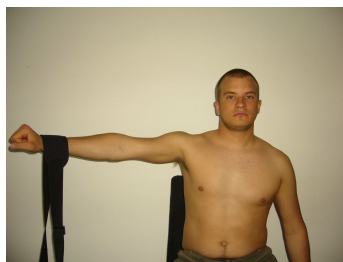
Bitte zutreffendes ankreuzen:

Beeinträchtigte Schulter (bzw. aktuell behandelte Schulter): rechts links

Sind Sie **Rechtshänder** oder **Linkshänder** ?

1. Kraftmessung (25 Punkte)

Zur Kraftmessung füllen Sie bitte eine **Tasche mit Gewichten** (z.B. 1 Liter Tetra- Pack- Tüten Milch, Saft...) und halten Sie diese in der unten abgebildeten Stellung für **5 Sekunden**.



- 5/5: mehr als 5 Sekunden 25
- 4/5: 3 bis 4 Sekunden 20
- 3/5: bis 2 Sekunden 15
- 2/5: nur Bewegungsanfang möglich 10
- 1/5: Keine Kraft 5

2. Tägliche Aktivitäten (20 Punkte)

a) Beruf

Bitte **kreuzen** Sie für **beide Schultern** an, ob Sie durch Schmerzen in Ihrem Beruf eingeschränkt sind (Falls nicht berufstätig, Haupttätigkeiten Ihres Alltags)

	<u>rechts</u>	<u>links</u>
• Nicht eingeschränkt (4 Punkte)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
• Weniger als zur Hälfte eingeschränkt (3 P)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
• Zur Hälfte eingeschränkt (2 P)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
• Mehr als zur Hälfte eingeschränkt (1P)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
• Vollständig eingeschränkt (0 P)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

b) Freizeit

Bitte **kreuzen** Sie für **beide Schultern** an, ob Sie deren Einsetzbarkeit bzw. Schmerzen bei den Aktivitäten in Ihrer Freizeit eingeschränkt sind (Hobby, Sport,...)

	<u>rechts</u>	<u>links</u>
• Nicht eingeschränkt (4 Punkte)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
• Weniger als zur Hälfte eingeschränkt (3 P)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
• Zur Hälfte eingeschränkt (2 P)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
• Mehr als zur Hälfte eingeschränkt (1P)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
• Vollständig eingeschränkt (0 P)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

c) Arbeitshöhe

Kreuzen Sie bitte an, bis zu welcher **Höhe** Sie Tätigkeiten verrichten Können, ohne eingeschränkt zu sein oder Schmerzen zu empfinden

	<u>rechts</u>	<u>links</u>
• Gürtelhöhe (2 Punkte)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
• Brusthöhe (4 Punkte)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
• Nackenhöhe (6 Punkte)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
• Scheitelhöhe (8 Punkte)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
• Über den Kopf (10 Punkte)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

d) Schlaf

	<u>rechts</u>	<u>links</u>
• Nicht gestört durch Schmerzen (2 Punkte)	○	○
• Gelegentliches Aufwachen durch Schmerzen (1 P)	○	○
• Regelmäßiges Aufwachen durch Schmerzen (0 P)	○	○

3. Bewegungsausmaß (40 Punkte)

- **Flexion** (heben des Armes nach vorne)

0-30°	0
31-60°	2
61-90°	4
91-120°	6
121-150°	8
151-180°	10



0-30°



31-60°



61-90°



91-120°



121-150°



151-180°

- **Abduktion (seitliches Anheben des Armes)**

0-30°	0
31-60°	2
61-90°	4
91-120°	6
121-150°	8
151-180°	10



0-30°



31-60°



61-90°



91-120°



121-150°

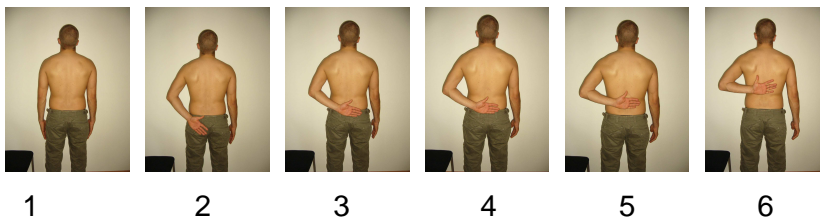


151-180°

- **Schmerzfreie Außenrotation (10 Punkte)**
 - 1-Hand im **Nacken** mit Ellenbogen nach vorne 2
 - 2-Hand auf **Scheitel** mit Ellenbogen nach vorne 2
 - 3-Hand **im Nacken** mit Ellenbogen seitlich 2
 - 4-Hand **auf Scheitel** mit Ellenbogen seitlich 2
 - 5-Komplette Beweglichkeit über dem Kopf 2



- **Schmerzfreie Innenrotation hinter dem Körper**
 - 1-Handrücken zum seitlichen Oberschenkel 0
 - 2-Handrücken bis Taschenbeginn 2
 - 3-Handrücken bis unter Gürtel 4
 - 4-Handrücken bis Gürtel 6
 - 5-Handrücken über Gürtel 8
 - 6-Handrücken zwischen die Schulterblätter 10



Vielen Dank für Ihre Hilfe!

7.3. Gruppen der Studie

Patienten	K-Gruppe	N-Gruppe	S-Gruppe
Basisanalgesie	Kryotherapie 1-1-1	Kryotherapie 1-1-1	Kryotherapie 1-1-1
	Diclofenac 75 1-0-1	Diclofenac 75 1-0-1	Diclofenac 75 1-0-1
	Pantoprazol 40 0-0-1	Pantoprazol 40 0-0-1	Pantoprazol 40 0-0-1
Schmerztherapie	Ropivacain (Katheter) 1-1-1	1x Ropivacain intraOP	*WST° 1-1-1
		*WST° 1-1-1	
Bedarfsmedikation	*WST°	**Hettinger i.v.	**Hettinger i.v.

***WST°:** 20 Tropfen Tramadol/ 20 Tropfen Novaminsulfon/ 20 Tropfen Metoclopramid

**** Hettinger Infusion:** 1A 100mg Tramal, 1A. 1000mg Novaminsulfon, 1A. 62mg Dimenhydrinat
500 Ringer Lösung

7.4 Abbildungen

Abb. 1. NRS- Verlauf S/ K/ N- Gruppe

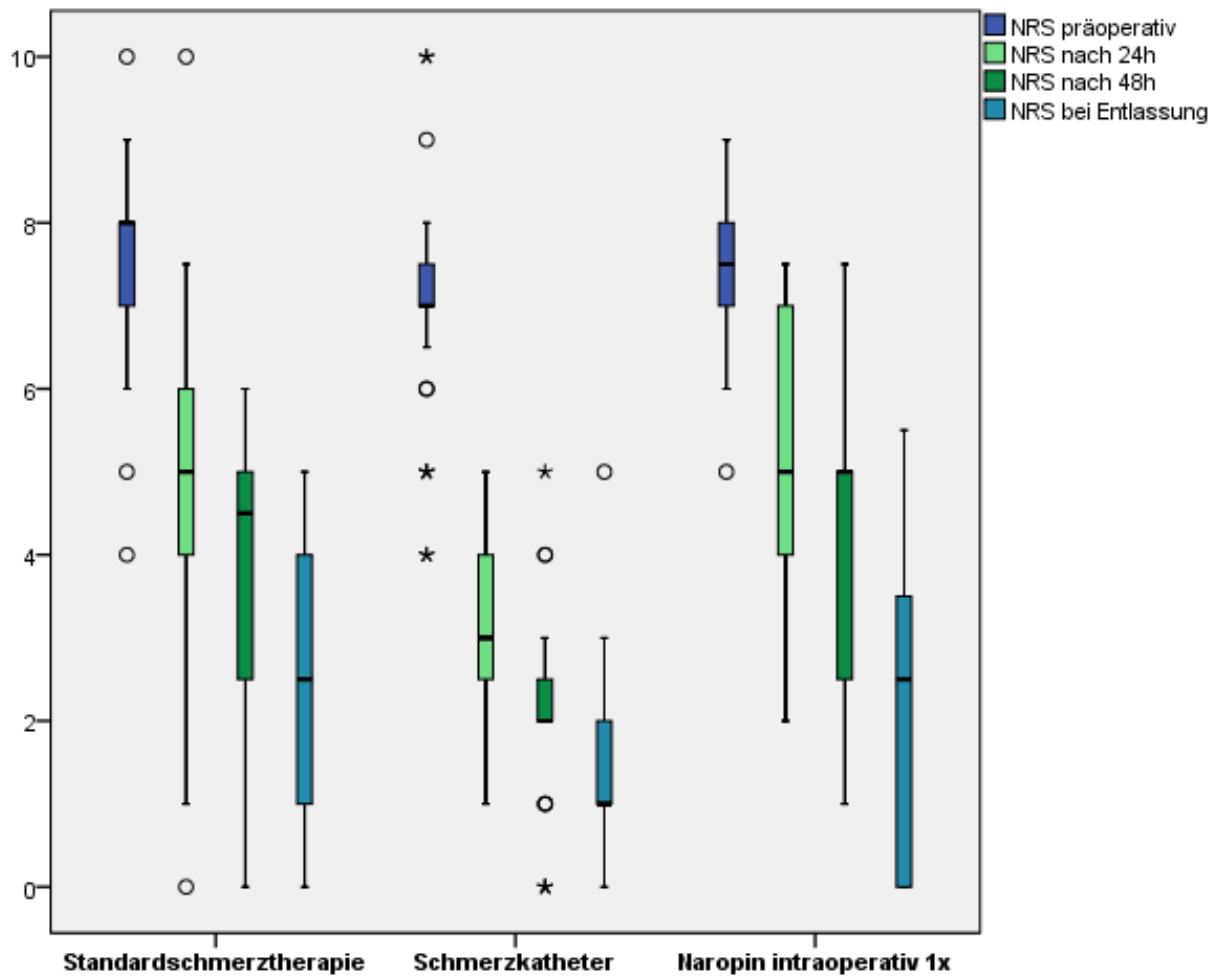


Abb. 2. NRS-präoperativ nach Therapiegruppe

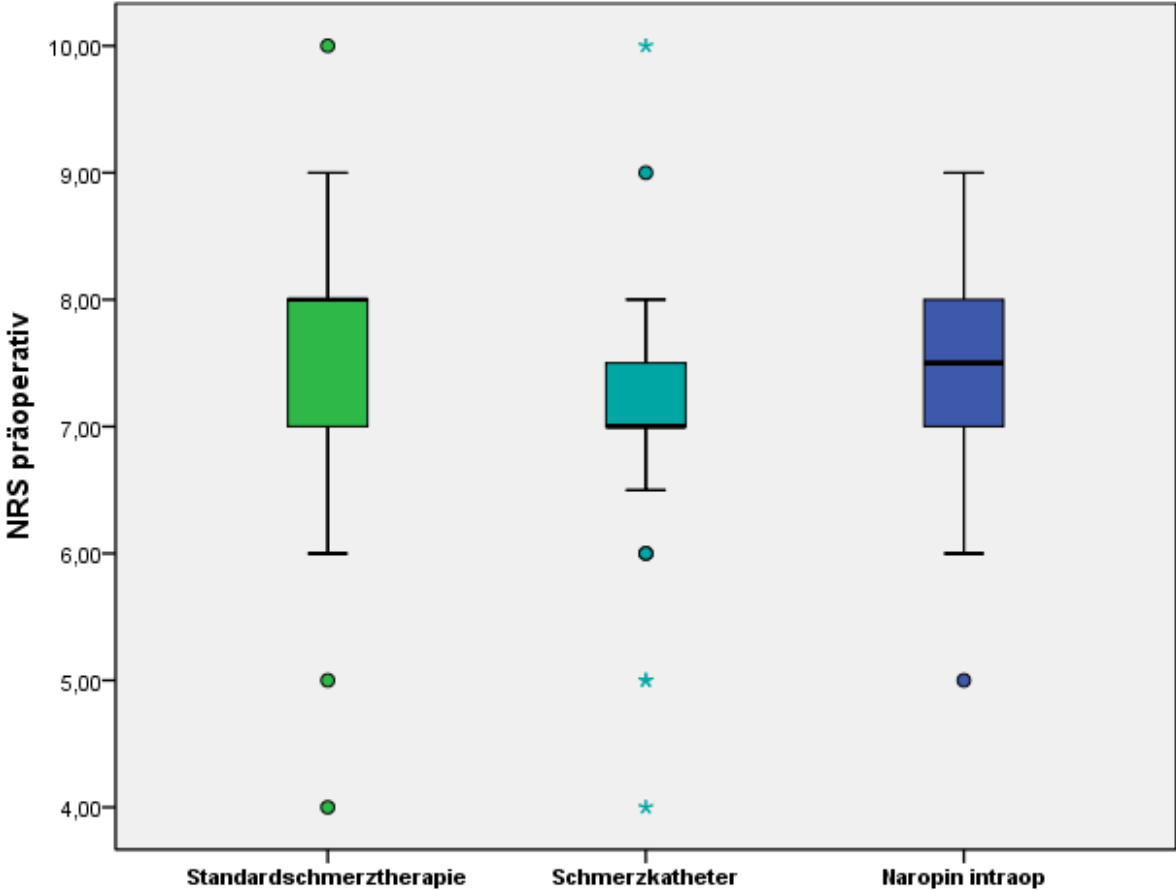


Abb.3. NRS 24 h postoperativ nach Therapiegruppe

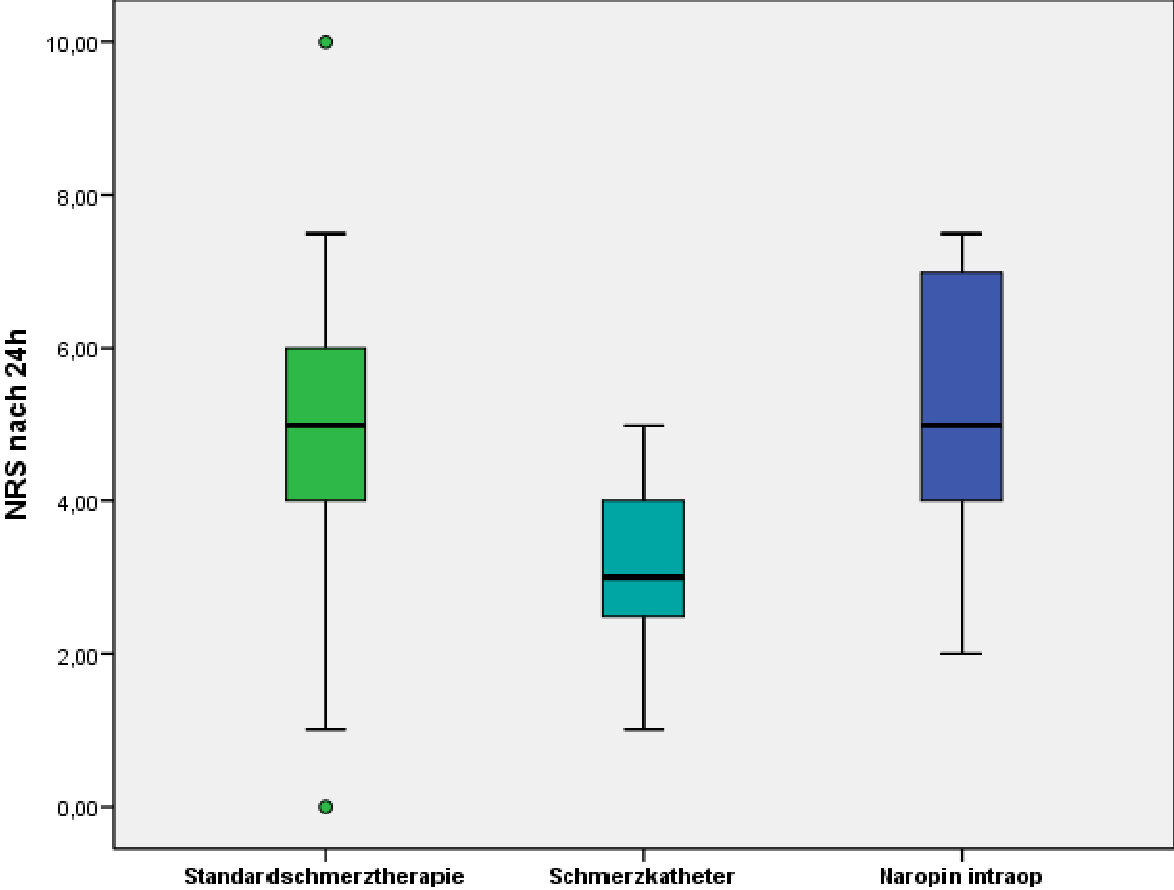


Abb. 4. NRS 48 h postoperativ nach Therapiegruppe

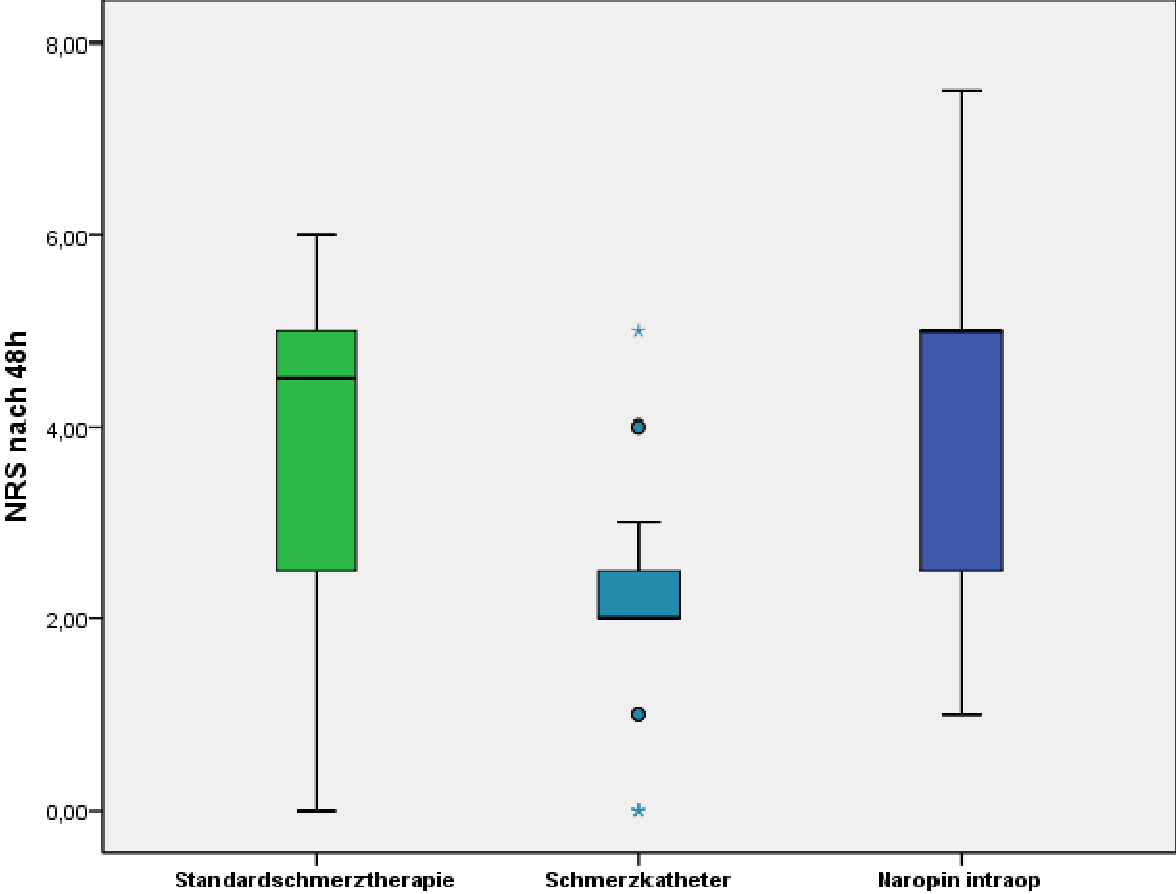


Abb.5. NRS bei Entlassung nach Therapiegruppe

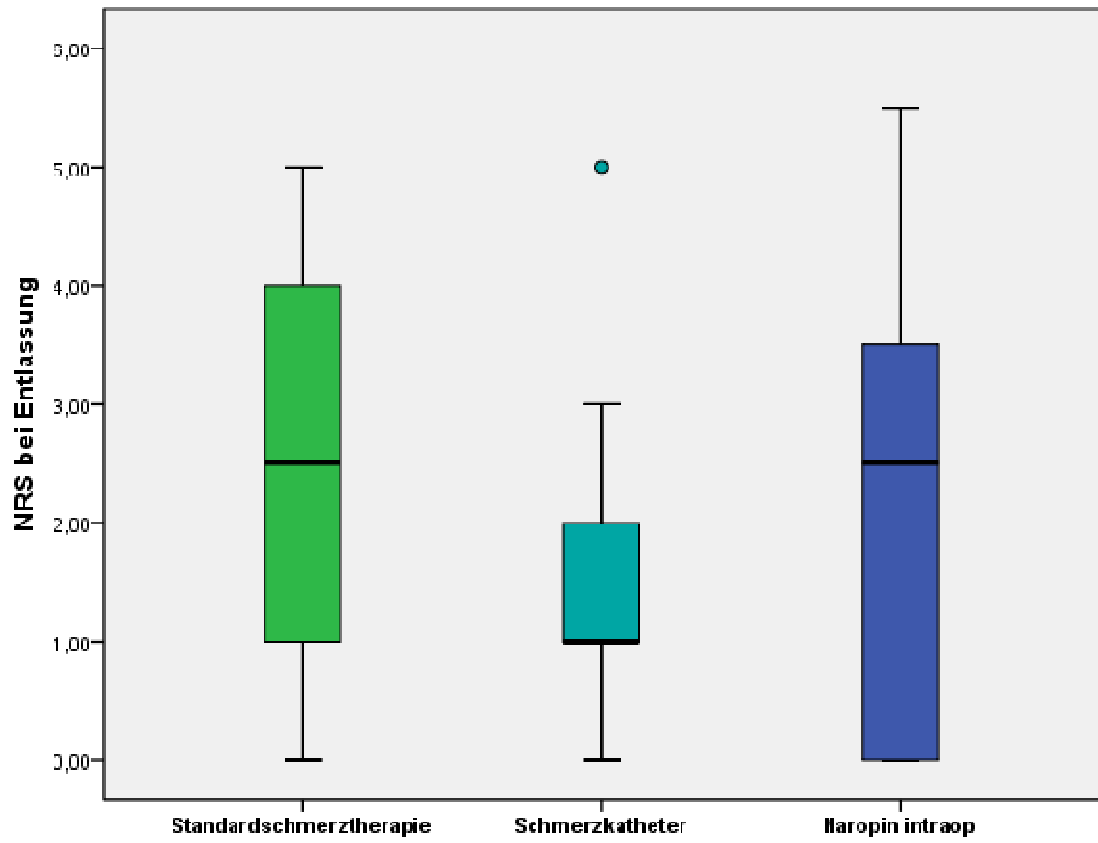


Abb.6. Subjektive Bewertung nach Therapiegruppe

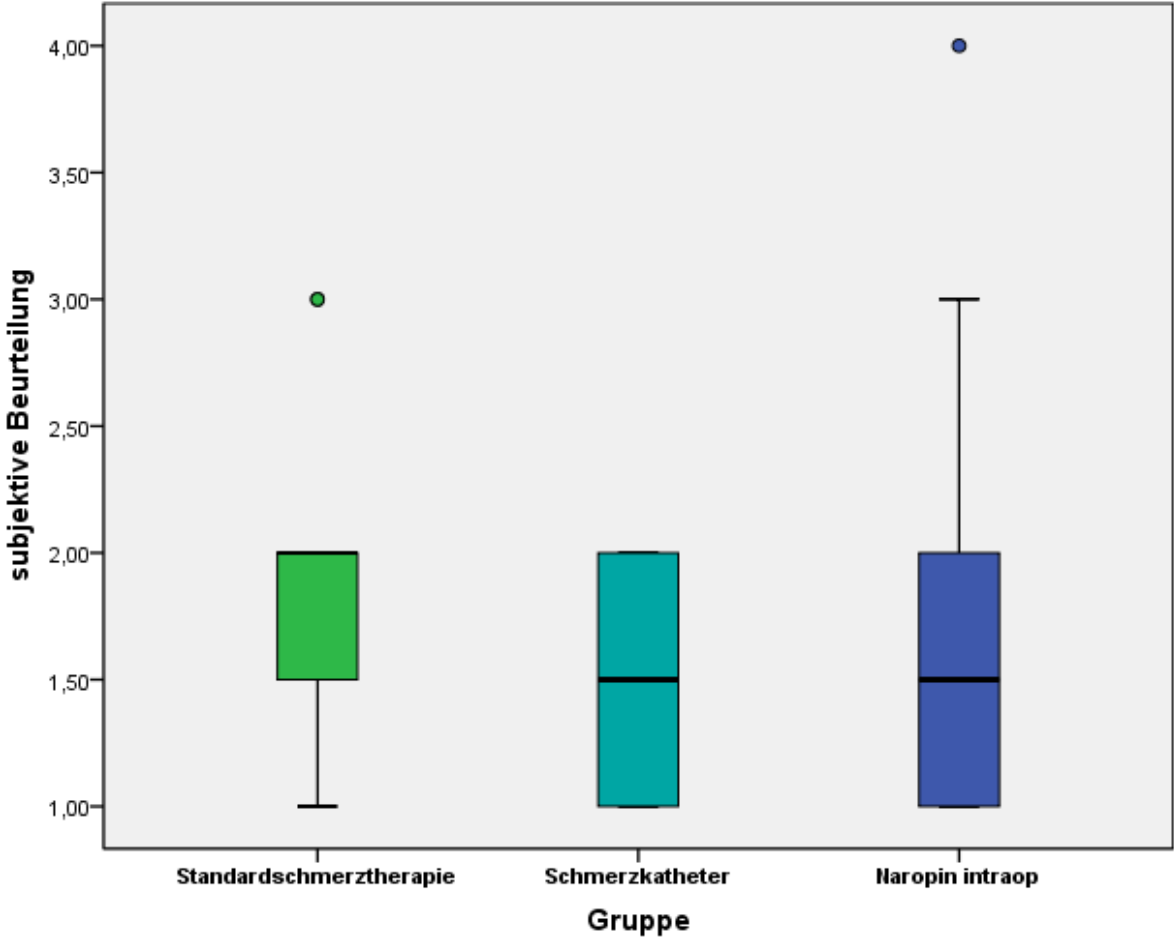


Abb.7. Subjektive Bewertung nach Therapiegruppe

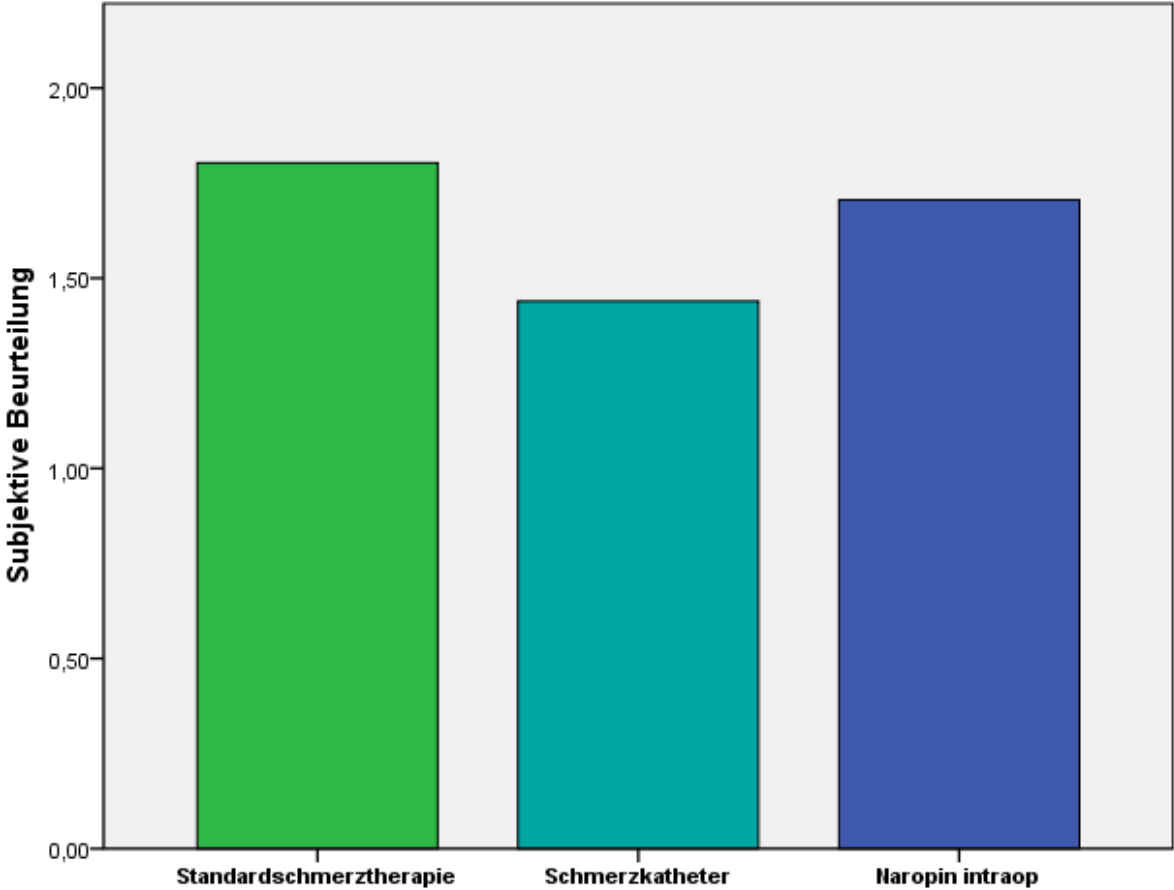


Abb.8. Aufnahmescore nach Therapiegruppe

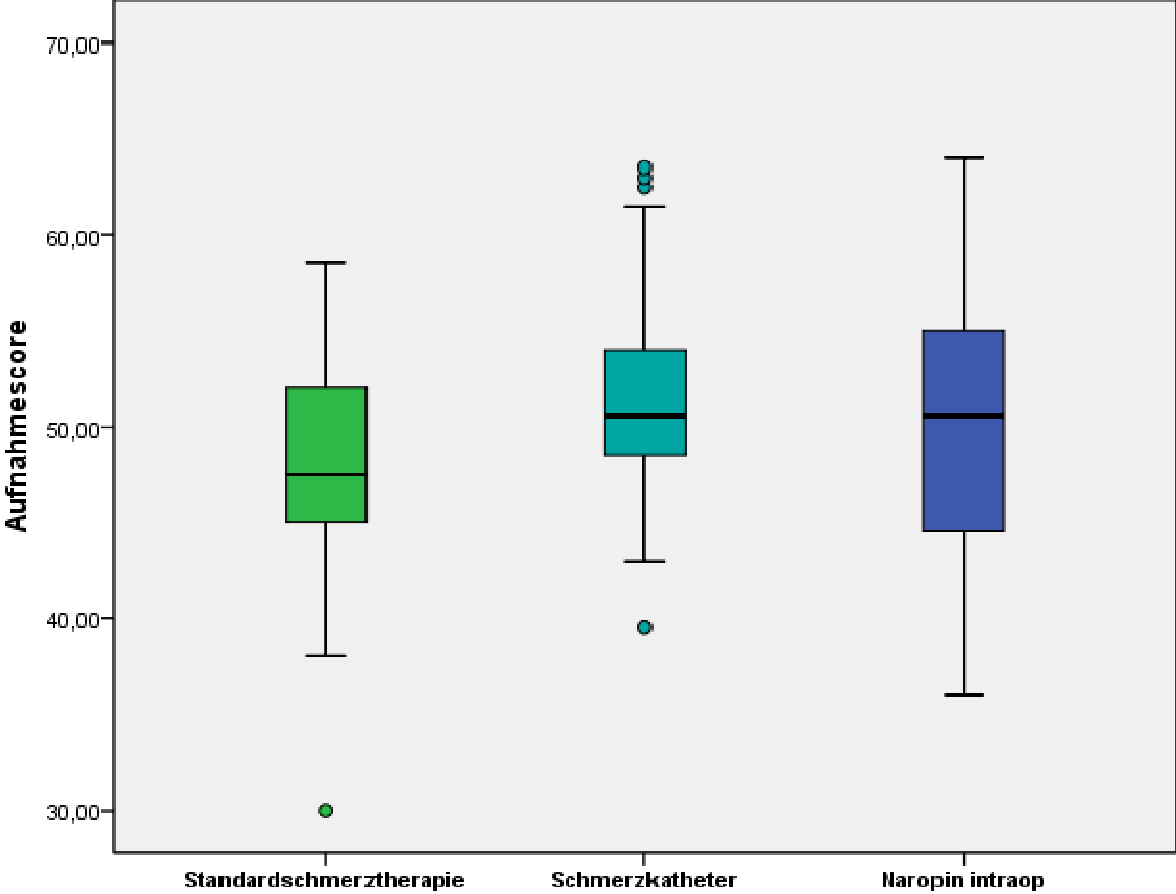


Abb.9. Alter nach Therapiekollektiv

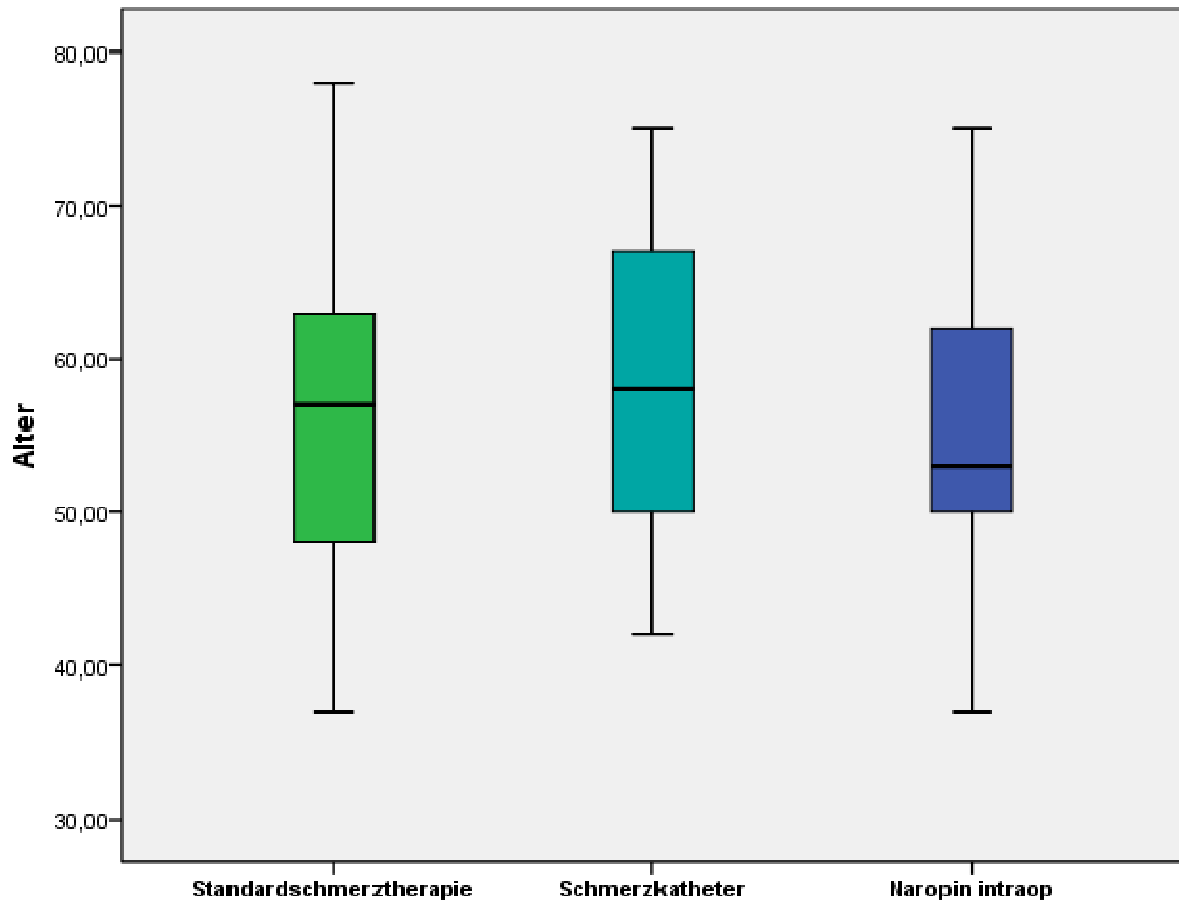


Abb.10. NRS präoperativ Frauen vs. Männer

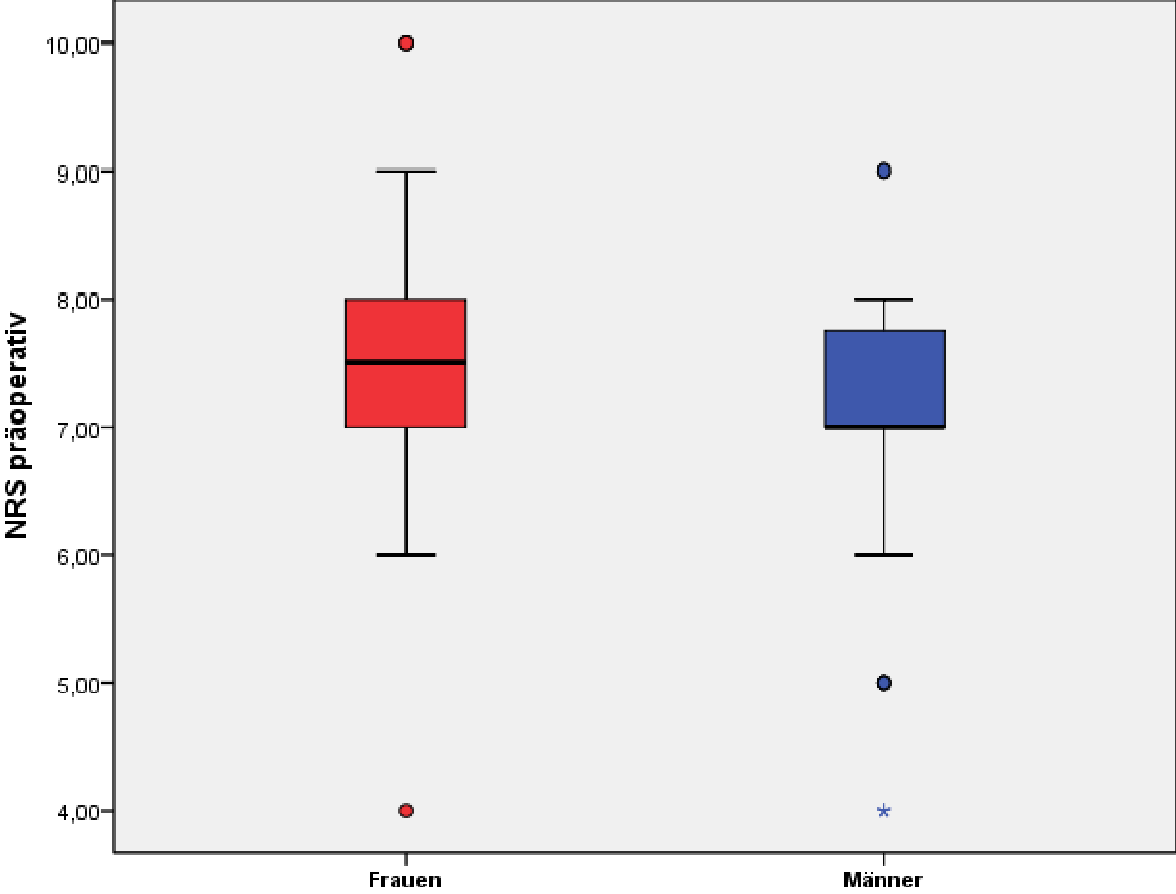


Abb.11. NRS 24 h postoperativ Frauen vs. Männer

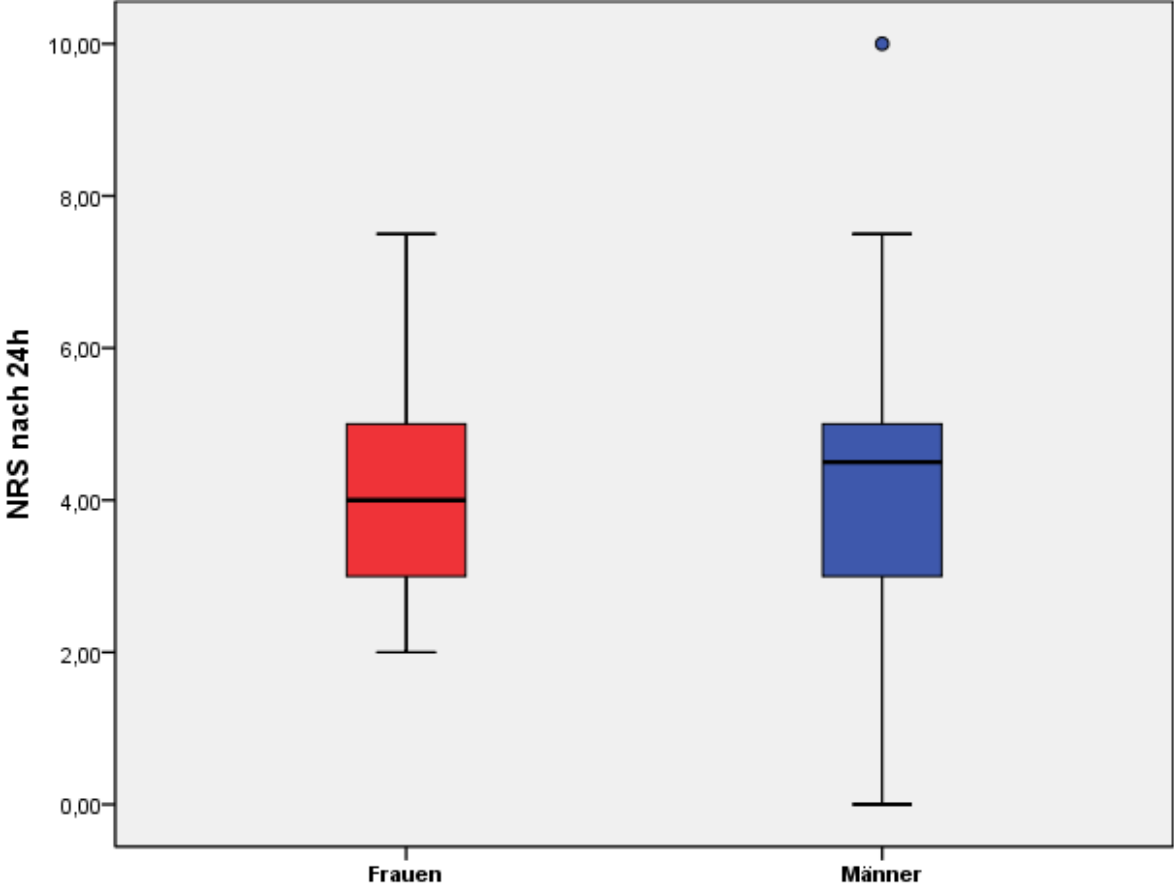


Abb.12. NRS 48 h postoperativ Frauen vs. Männer

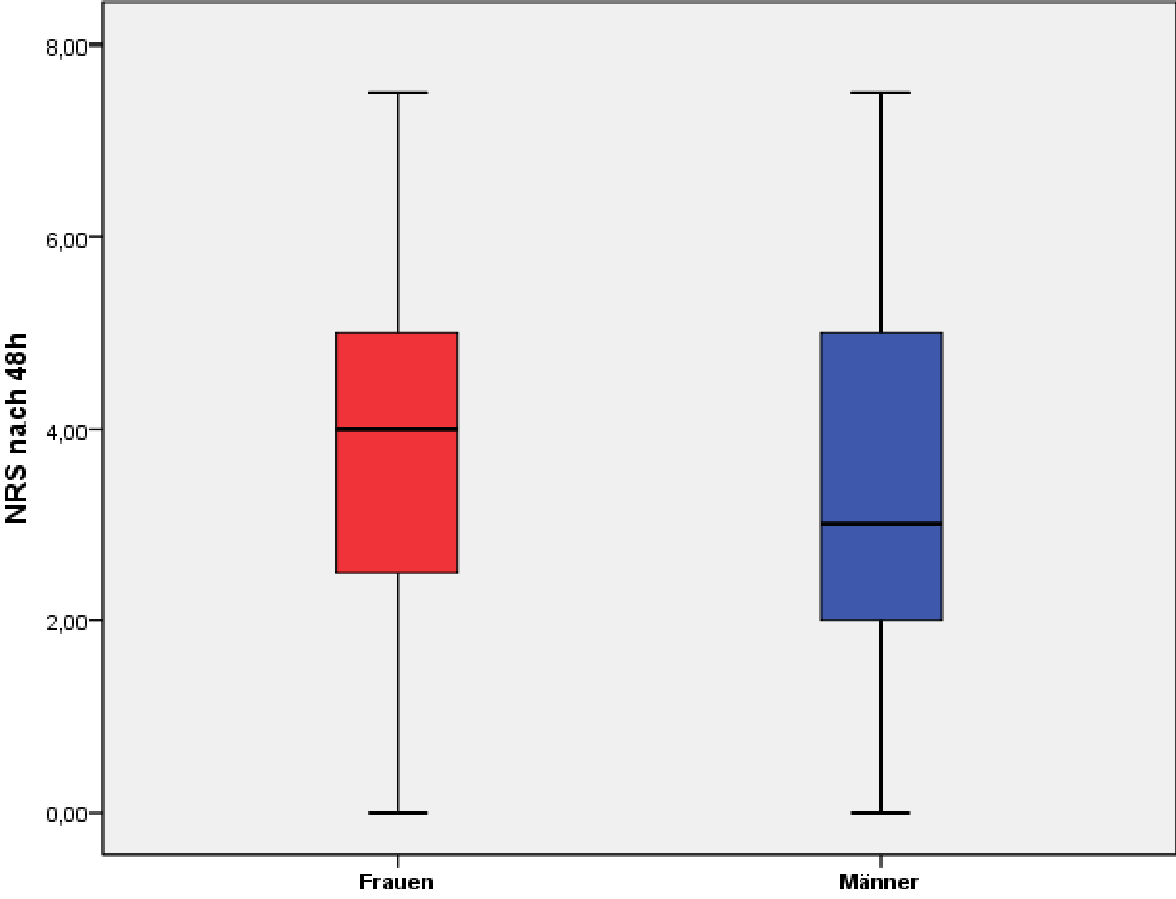


Abb.13. NRS bei Entlassung Frauen vs. Männer

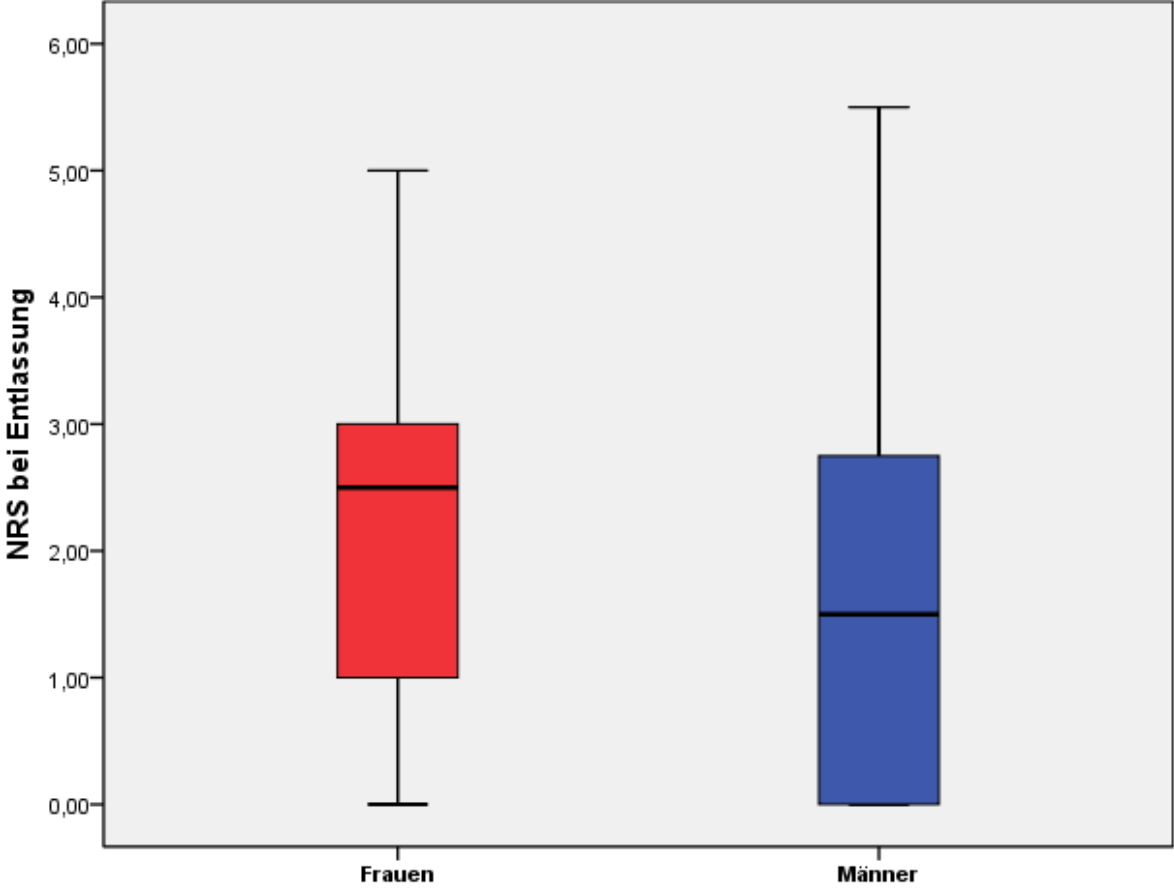


Abb.14. NRS Verlauf Frauen vs. Männer

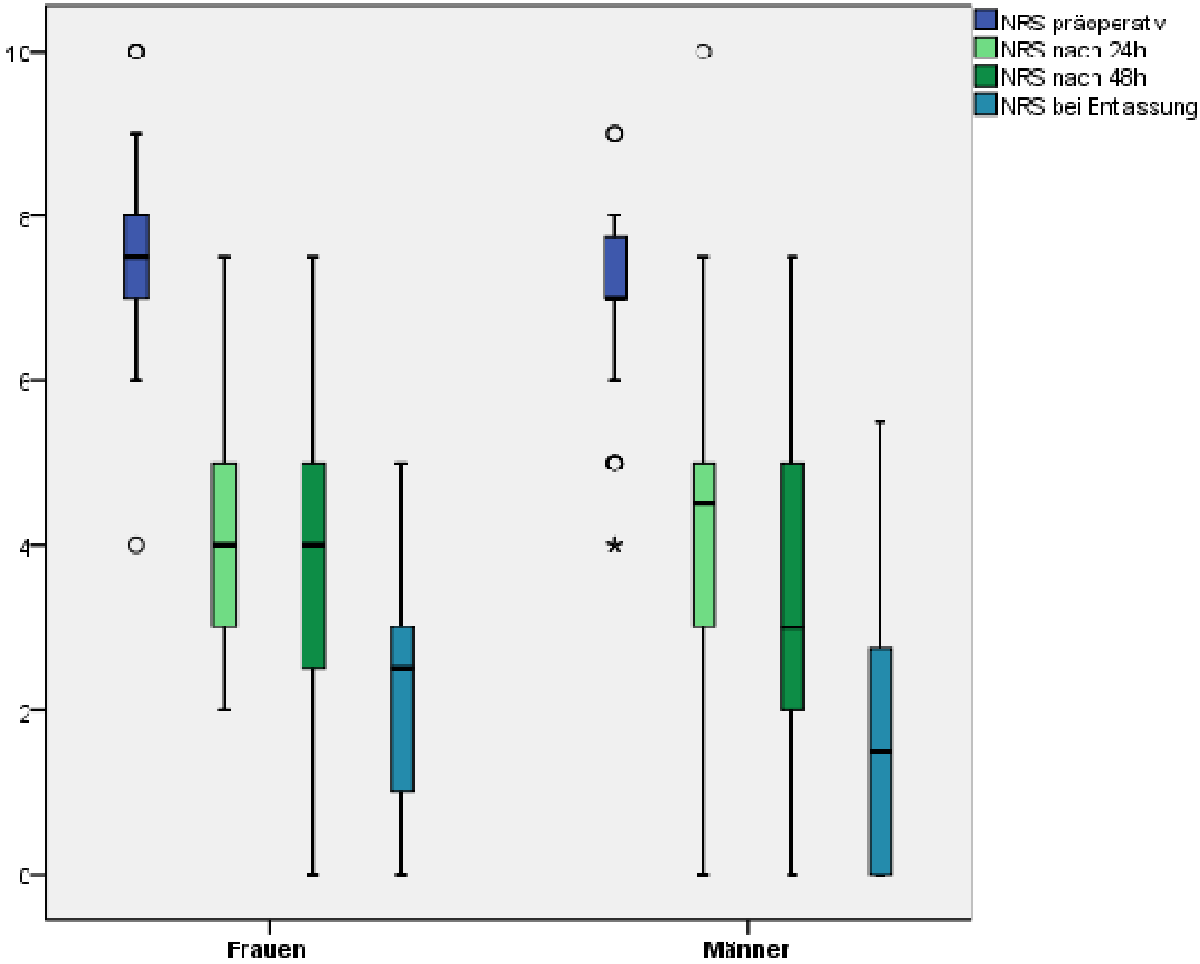


Abb.15. Geschlechtsabhängige Bewertung

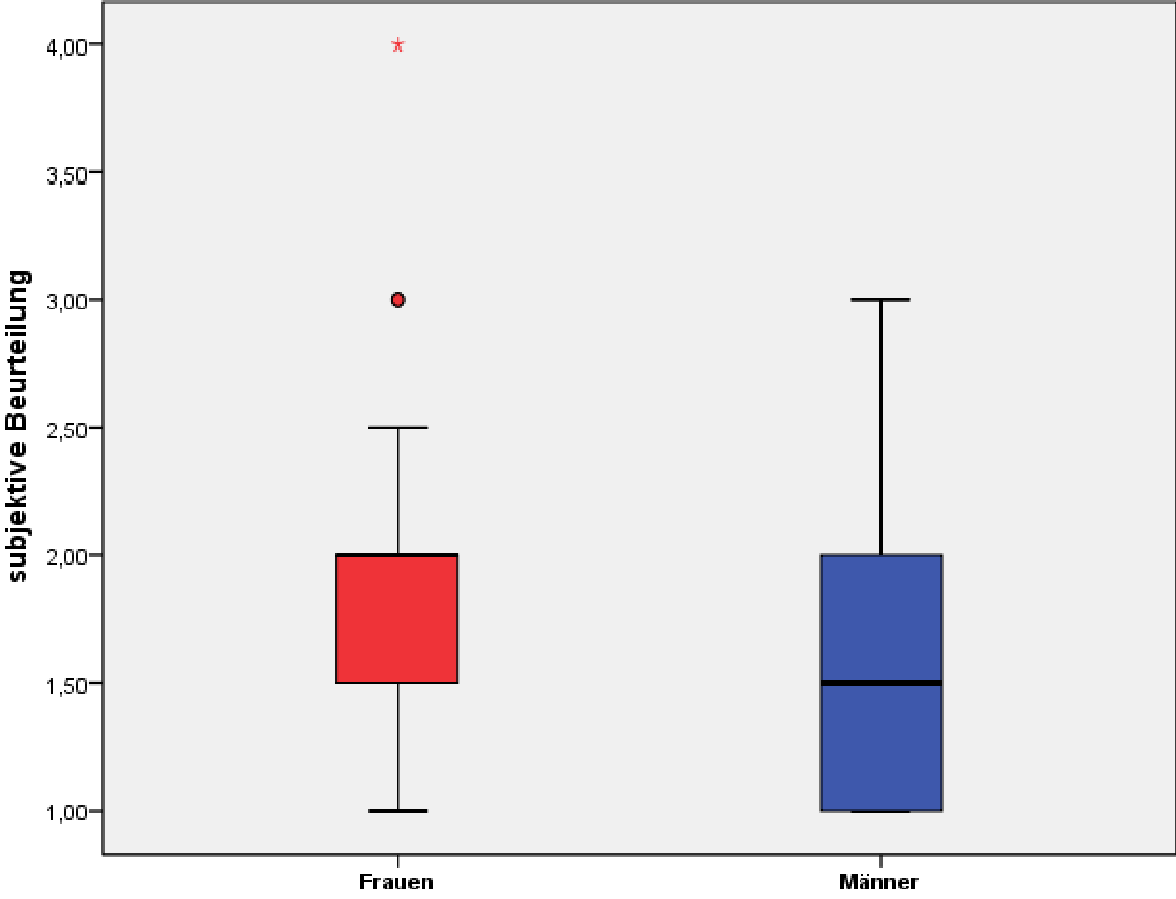


Abb.16. Geschlechtsabhängiger Aufnahmescore

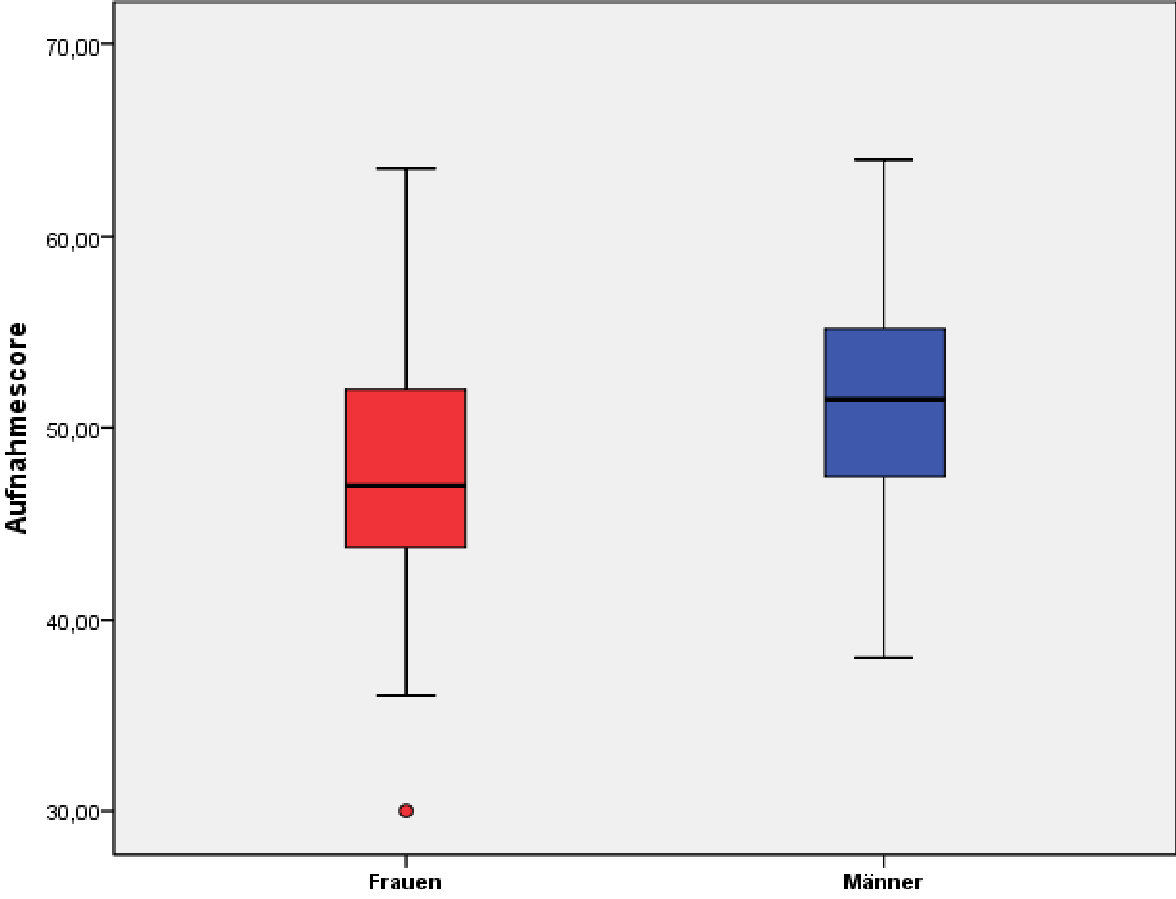


Abb.17. Dauer des stationären Aufenthaltes Frauen vs. Männer

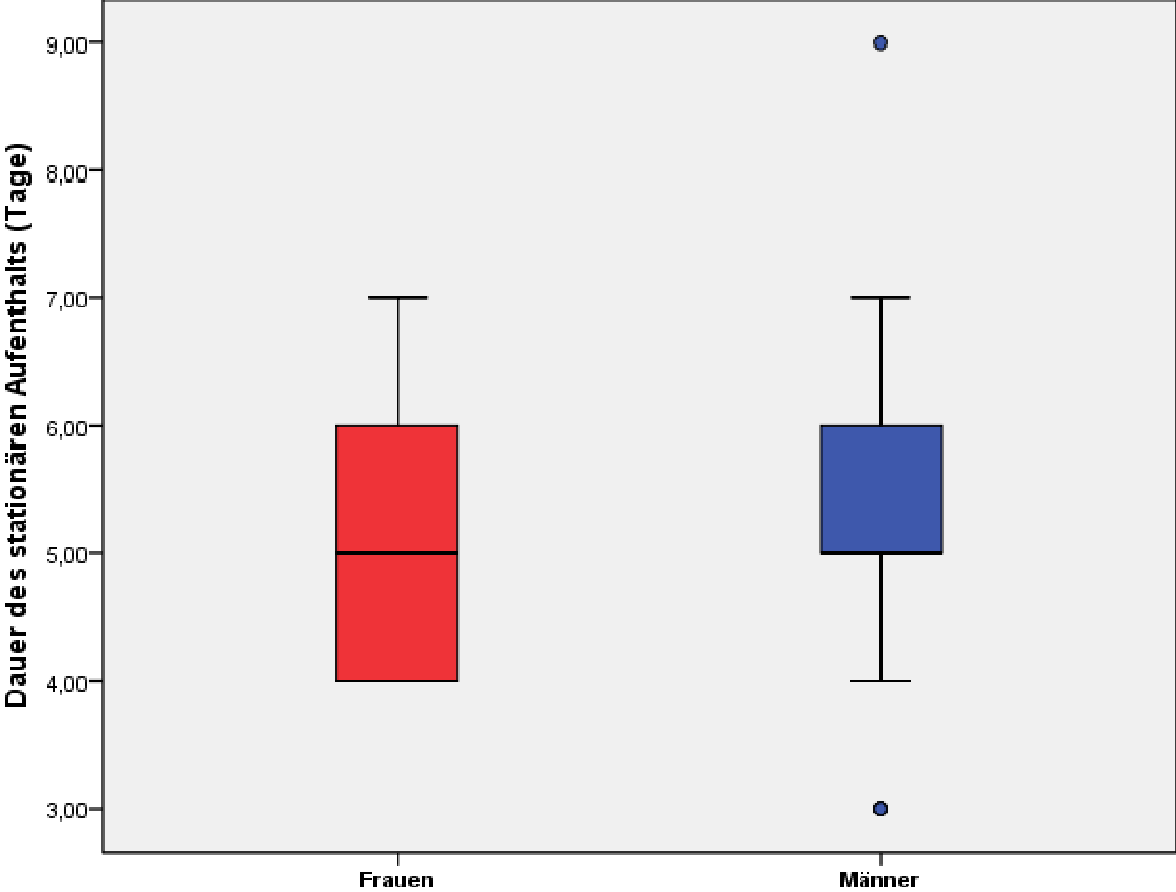


Abb.18. Dauer des stationären Aufenthaltes nach Therapiegruppe

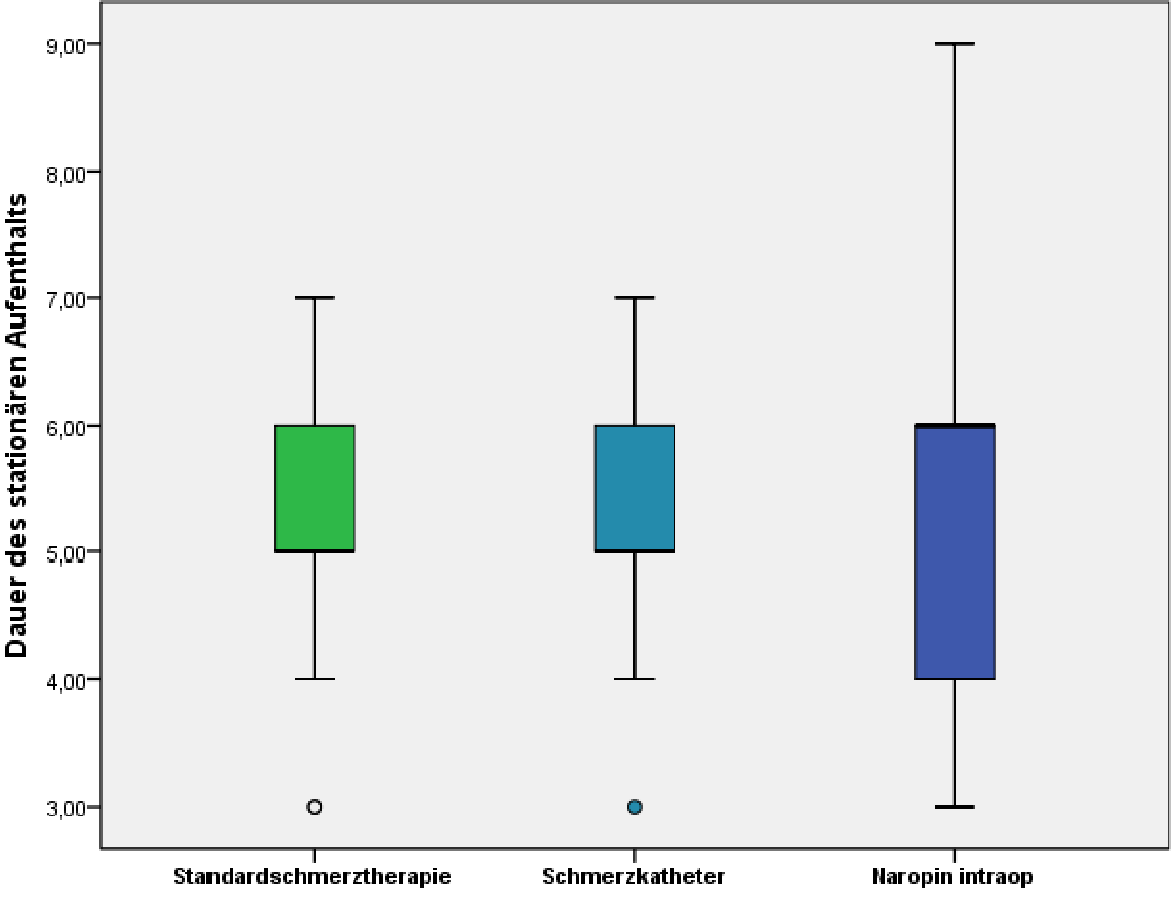


Abb. 19. Altersverteilung nach Therapiekollektiv

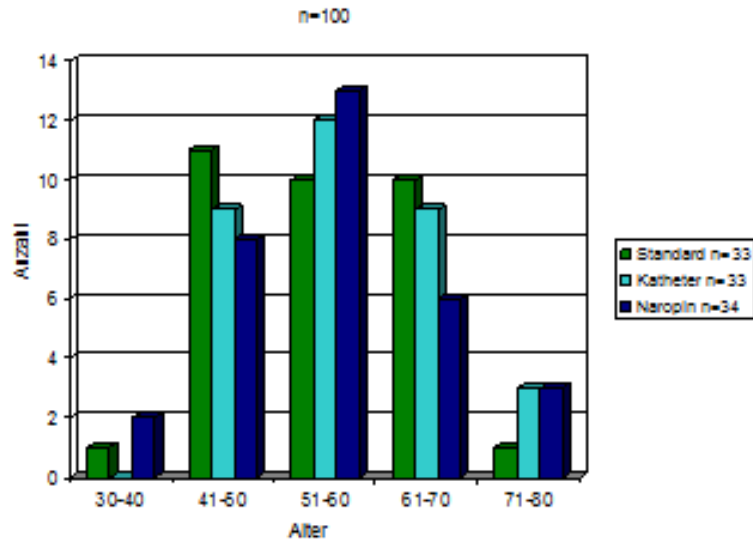


Abb. 20. Altersverteilung n=100

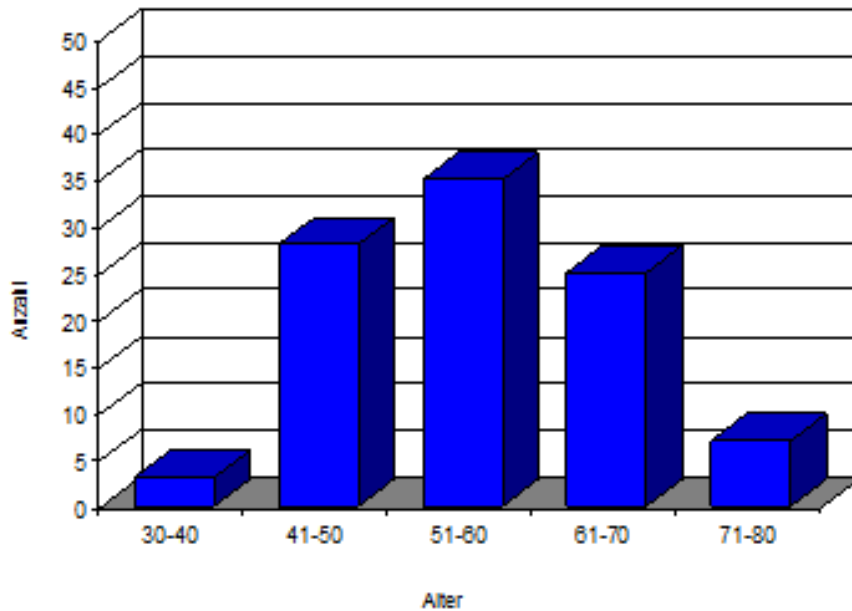
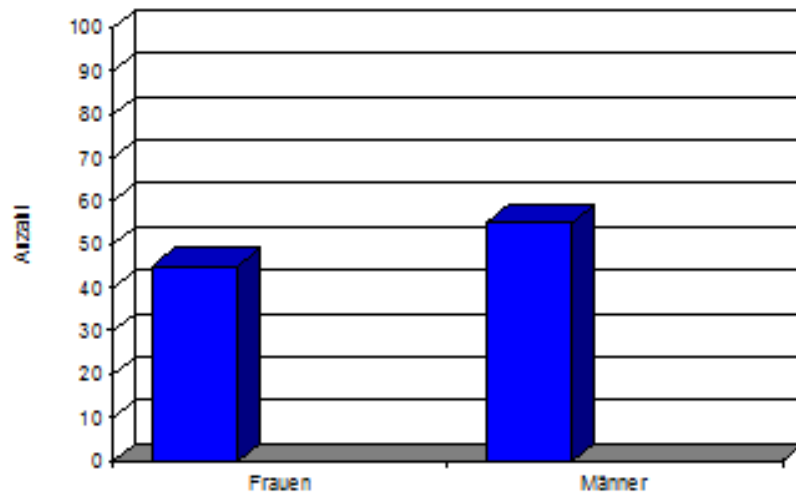


Abb.21. Geschlechtsverteilung n=100



Therapiekollektiv

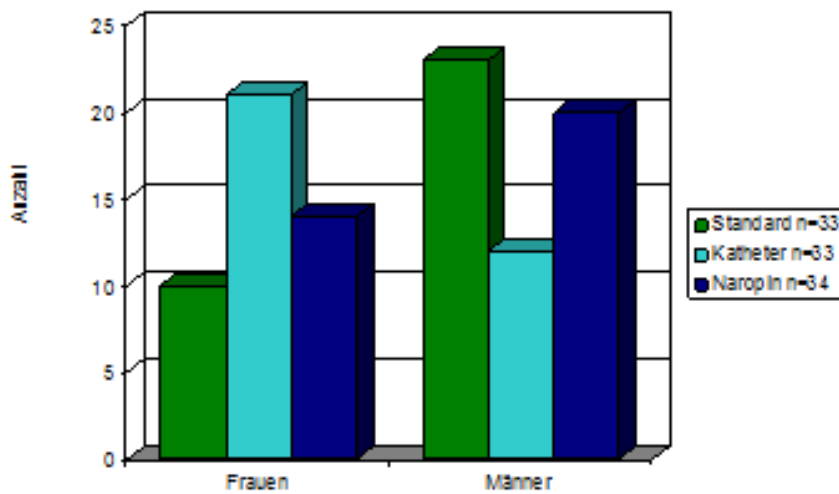


Abb. 23. NRS präoperativ nach Geschlecht und Therapiekollektiv

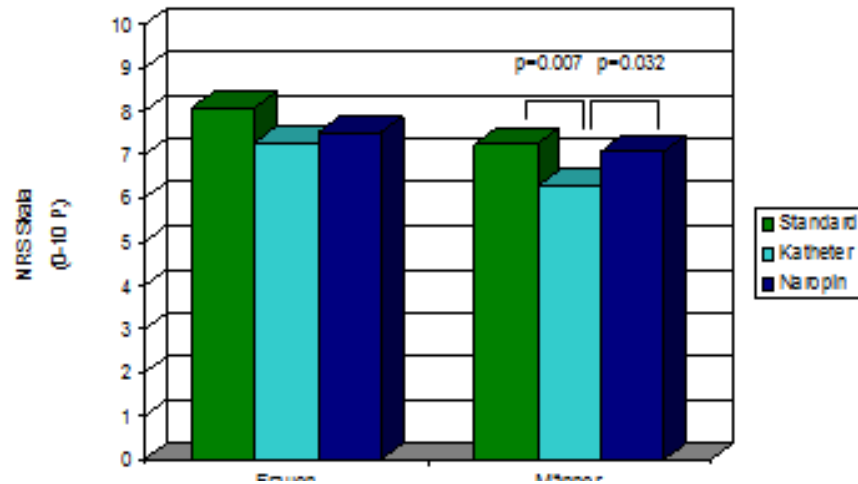


Abb. 24. Aufnahmescore nach Geschlecht und Therapiekollektiv

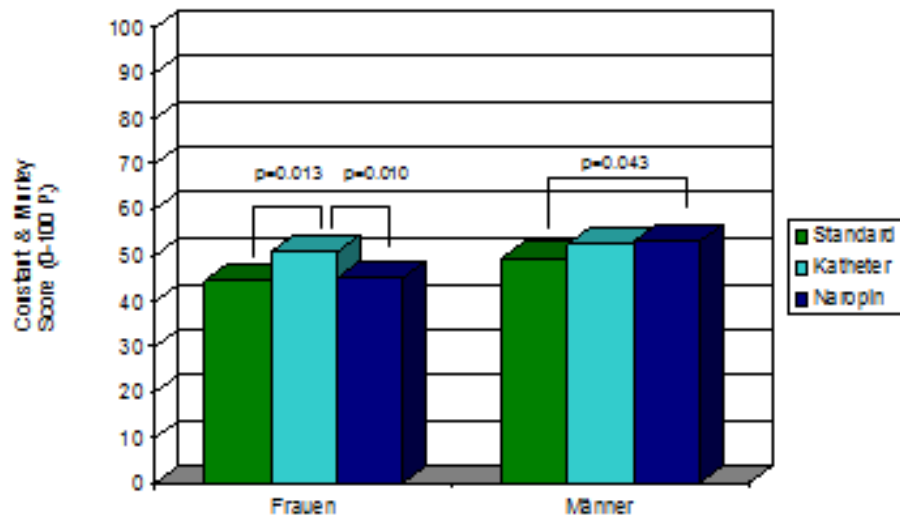


Abb. 25 .NRS 24 post-OP nach Geschlecht und Therapiekollektiv

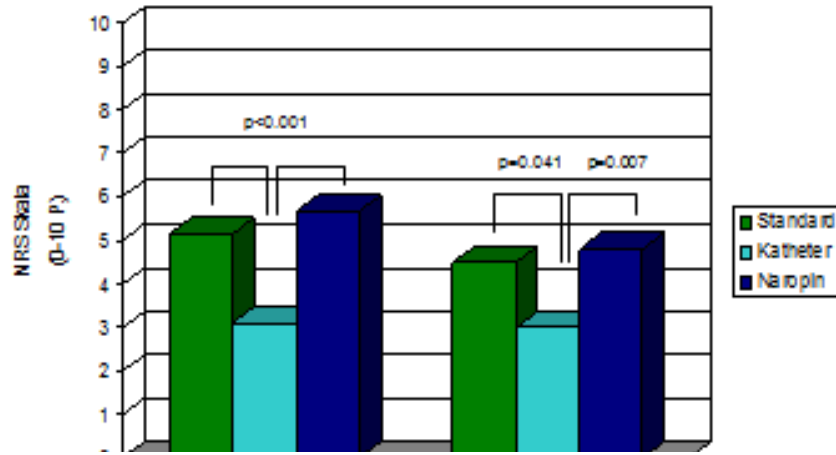


Abb. 26. NRS 48 post-OP nach Geschlecht und Therapiekollektiv

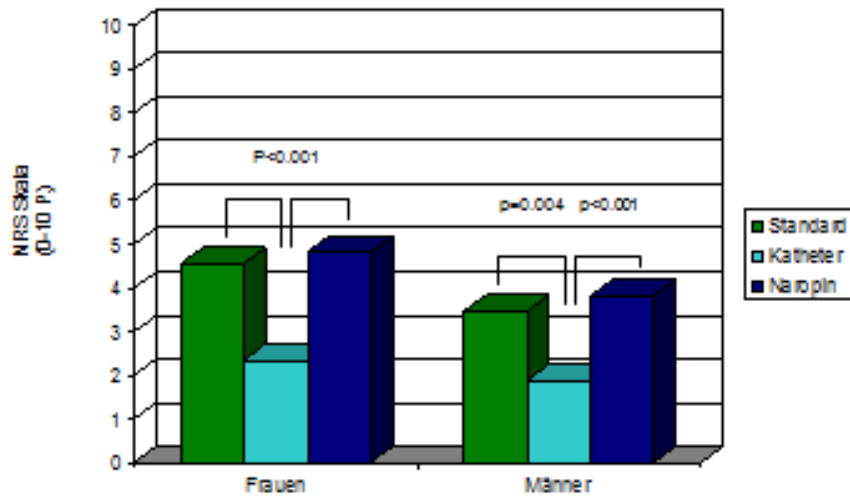


Abb. 27. NRS-E nach Geschlecht und
Therapiekollektiv

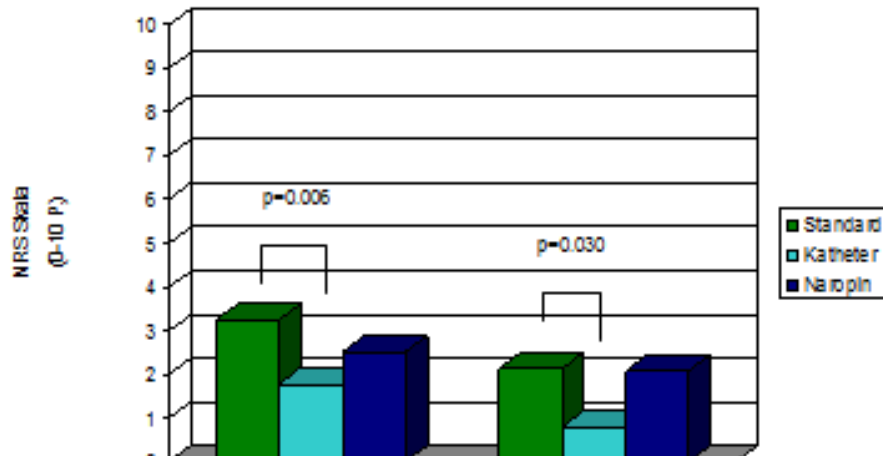
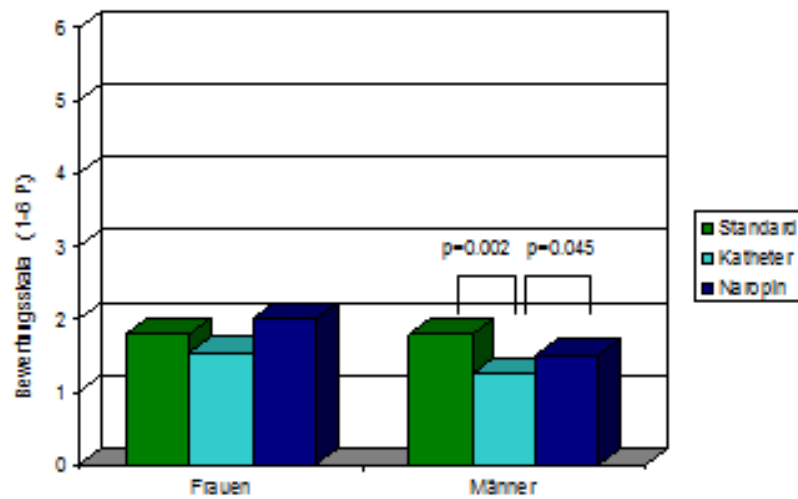


Abb. 28. Subjektive Beurteilung nach Geschlecht
und Therapiekollektiv



**7.5.1. Tabelle 1: Vergleich der Schmerztherapie alle drei Gruppen:
Standard/Schmerzkatheter/Naropin**

	Standard (n=33)			Schmerzkatheter (n=33)			Naropin (n=34)		
	Mean	SD	SEM	Mean	SD	SEM	Mean	SD	SEM
Alter	55,66	9,71	1,69	58,33	9,46	1,64	55,14	9,55	1,63
NRS prä-OP	7,51	1,14	0,19	6,93	1,34	0,23	7,27	0,87	0,14
NRS 24h post-OP	4,69	2,03	0,35	3,07	1,00	0,17	5,16	1,73	0,29
NRS 48h post OP	3,80	1,82	0,31	2,18	1,08	0,18	4,23	1,71	0,29
NRS bei E	2,46	1,69	0,29	1,42	1,18	0,20	2,25	1,77	0,30
Aufnahmescore	47,75	6,20	1,07	51,31	5,92	1,03	49,72	7,22	1,23
Arbeit	1,42	0,75	0,13	1,96	0,63	0,11	1,32	0,68	0,11
Freizeit	2,09	0,76	0,13	2,36	0,69	0,12	1,94	1,25	0,21
Arbeitshöhe	2,60	0,93	0,16	2,78	0,99	0,17	2,70	0,97	0,16
Schlaf	0,33	0,47	0,08	0,30	0,58	0,10	0,41	0,65	0,11
FLEX	5,93	1,17	0,20	6,60	1,17	0,20	6,11	1,77	0,30
ABD	4,54	1,34	0,23	4,90	1,01	0,17	4,41	1,07	0,18
ARO	4,24	1,78	0,31	4,72	1,48	0,25	5,41	2,33	0,40
IRO	3,45	1,43	0,25	3,63	1,16	0,20	3,82	1,93	0,33
Kraft	19,39	3,90	0,67	19,69	3,73	0,65	19,55	3,96	0,67
Subjektive Beurteilung	1,80	0,48	0,08	1,43	0,46	0,08	1,70	0,64	0,10

7.5.2. Tabelle 2. Vergleich Schmerztherapie Frauen/Männer

	Frauen (n=45)			Männer (n=55)			p
	Mean	SD	SEM	Mean	SD	SEM	
Alter	58,02	10,27	1,53	55,01	8,84	1,19	n.s.
NRS prä-OP	7,55	1,13	0,16	6,99	1,09	0,14	0.037
NRS 24h post-OP	4,36	1,67	0,24	4,28	2,01	0,27	n.s.
NRS 48h post OP	3,61	1,78	0,26	3,25	1,81	0,24	n.s.
NRS bei E	2,33	1,45	0,21	1,81	1,72	0,23	0.048
Aufnahmescore	47,53	6,61	0,98	51,29	6,10	0,82	0.003
Arbeit	1,68	0,63	0,094	1,47	0,81	0,10	n.s.
Freizeit	2,13	0,99	0,14	2,12	0,92	0,12	n.s.
Arbeitshöhe	2,62	0,93	0,13	2,76	0,98	0,13	n.s.
Schlaf	0,33	0,60	0,089	0,36	0,55	0,075	n.s.
FLEX	6,17	1,46	0,21	6,25	1,39	0,18	n.s.
ABD	4,57	1,09	0,16	4,65	1,22	0,16	n.s.
ARO	4,75	1,77	0,26	4,83	2,09	0,28	n.s.
IRO	3,42	1,57	0,23	3,81	1,50	0,20	n.s.
Kraft	18,44	3,81	0,56	20,45	3,63	0,49	0.007
Subjektive Beurteilung	1,74	0,60	0,09	1,57	0,49	0,06	

Mean/Mittelwert, SD= Standard deviation/ Standardabweichung, SEM= Standard error of the mean= Standardfehler des Mittelwerts, n.s.= nicht signifikant

7.5.3. Tabelle 3. Vergleich Schmerztherapie Frauen/Männer innerhalb der Gruppen

	Standard (n=33)						Schmerzkatheter (n=33)						Naropin (n=34)					
	Frauen (n=10)			Männer (n=23)			Frauen (n=21)			Männer (n=12)			Frauen (n=14)			Männer (n=20)		
	Mean	SD	SEM	Mean	SD	SEM	Mean	SD	SEM	Mean	SD	SEM	Mean	SD	SEM	Mean	SD	SEM
Alter	57,70	13,03	4,12	54,78	8,06	1,68	59,33	9,75	2,12	56,58	9,07	2,61	56,28	9,31	2,49	54,35	9,86	2,20
NRS prä-OP	8,10	0,99	0,31	7,26	1,12	0,23	7,30	1,31	0,28	6,29	1,17	0,33	7,53	0,84	0,22	7,10	0,86	0,19
NRS 24h post-OP	5,15	1,33	0,42	4,50	2,26	0,47	3,11	0,83	0,18	3,00	1,27	0,36	5,67	1,53	0,41	4,80	1,80	0,40
NRS 48h post OP	4,55	1,16	0,36	3,47	1,98	0,41	2,35	1,25	0,27	1,87	0,60	0,17	4,82	1,60	0,42	3,82	1,71	0,38
NRS bei E	3,25	1,27	0,40	2,13	1,75	0,36	1,78	1,27	0,27	0,79	0,65	0,18	2,50	1,55	0,41	2,07	1,93	0,43
Aufnahmescore	44,45	6,22	1,96	49,19	5,73	1,19	50,74	5,68	1,23	52,31	6,45	1,86	44,91	6,34	1,69	53,10	5,84	1,30
Arbeit	1,60	0,69	0,22	1,34	0,77	0,16	1,90	0,53	0,11	2,08	0,79	0,22	1,42	0,64	0,17	1,25	0,71	0,16
Freizeit	2,10	0,56	0,17	2,08	0,84	0,17	2,57	0,74	0,16	2,00	0,42	0,12	1,50	1,22	0,32	2,25	1,20	0,27
Arbeitshöhe	2,60	0,96	0,30	2,60	0,94	0,19	2,85	1,01	0,22	2,66	0,98	0,28	2,28	0,72	0,19	3,00	1,02	0,22
Schlaf	0,50	0,52	0,16	0,26	0,44	0,09	0,33	0,65	0,14	0,25	0,45	0,13	0,21	0,57	0,15	0,55	0,68	0,15
FLEX	5,40	0,96	0,30	6,17	1,19	0,24	6,76	0,99	0,21	6,33	1,43	0,41	5,85	1,99	0,53	6,30	1,62	0,36
ABD	4,60	1,34	0,42	4,52	1,37	0,28	4,85	1,01	0,22	5,00	1,04	0,30	4,14	0,94	0,25	4,60	1,14	0,25
ARO	5,00	1,94	0,61	3,91	1,64	0,34	4,76	1,60	0,35	4,66	1,30	0,37	4,57	1,98	0,53	6,00	2,42	0,54
IRO	2,80	1,39	0,44	3,73	1,38	0,28	3,80	1,24	0,27	3,33	0,98	0,28	3,28	2,01	0,53	4,20	1,82	0,40
Kraft	17,00	2,58	0,81	20,43	3,96	0,82	19,28	3,96	0,86	20,41	3,34	0,96	18,21	4,20	1,12	20,50	3,59	0,80
Subjektive Beurteilung	1,80	0,53	0,16	1,80	0,47	0,09	1,54	0,47	0,10	1,25	0,39	0,11	2,00	0,75	0,20	1,50	0,45	0,10

Mein Lebenslauf wird aus Gründen des Datenschutzes in der elektronischen Fassung meiner Arbeit nicht veröffentlicht.