

Diplomarbeit

**Komplikationen nach Lymphadenektomien
(inguinal und axillär): Eine retrospektive Analyse
der Komplikationen und Risikofaktoren (2005-2017)**

eingereicht von

Peter Michael Haselsberger

zur Erlangung des akademischen Grades

**Doktor der gesamten Heilkunde
(Dr. med. univ.)**

an der

Medizinischen Universität Graz

ausgeführt an der

**Universitätsklinik für Chirurgie
Klinische Abteilung für Plastische, Ästhetische und
Rekonstruktive Chirurgie**

unter der Anleitung von

Univ.-Prof. Dr. med. Lars-Peter Kamolz, MSc.

Dr. med. univ. Alexandru-Cristian Tuca

Graz, 22.10.2019

Eidesstattliche Erklärung

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

Graz, am 22.10.2019

Peter Michael Haselsberger eh

Vorwort

Diese Arbeit untersucht individuelle Faktoren und potentielle Risikofaktoren für eine postoperative Seromentstehung nach axillärer und inguinaler Lymphadenektomie und vergleicht das postoperative Outcome in Bezug auf beide Lokalisationen.

Danksagungen

Hiermit bedanke ich mich bei meinen Betreuern Dr. med. univ. Alexandru-Cristian Tuca und Univ.-Prof. Dr. med. Lars-Peter Kamolz, MSc., die mir diese Diplomarbeit überhaupt möglich gemacht haben und die mich durch den gesamten Prozess der Verfassung unterstützt und begleitet haben.

Zudem bedanke ich mich bei meiner Familie und bei meiner Freundin, die mich während meines Studiums motiviert haben und mir zur Seite gestanden sind.

Zusammenfassung

Rationale

Ziel dieser retrospektiven Studie ist die Erfassung der Häufigkeitsverteilung eines postoperativen Seroms nach axillärer und inguinaler Lymphadenektomie (LA) sowie die Identifizierung potentieller Risikofaktoren. Darüberhinaus wird das operative Outcome beider Operationen verglichen.

Material und Methoden

Im Rahmen einer Single-Center-Studie wurden Daten von 166 Patient/innen (91 mit axillärer LA und 75 mit inguinaler LA) an der klinischen Abteilung für Plastische, Ästhetische und Rekonstruktive Chirurgie an der Universitätsklinik für Chirurgie in Graz, Österreich, im Zeitraum 2005-2017 ausgewertet. Geschlecht, Alter, Body-Mass-Index (BMI), Rauchverhalten, Diabetes mellitus, arterielle Hypertonie und ASA-Klassifikation sowie Operationsdauer, Anzahl entfernter Lymphknoten, stationärer Aufenthalt, Verweildauer der Redondrainagen, aufgetretene Seromentwicklung und erforderliche Revisionsoperationen wurden analysiert. Die Auswertung erfolgte durch deskriptive und explorative Statistik.

Ergebnisse

Die inguinale LA war signifikant ($p < 0,001$) häufiger mit einem Auftreten von postoperativen Seromen verbunden als die axilläre, wobei sich weder im Bezug auf Geschlecht ($p=0,344$) und Lebensalter ($p=0,069$) der Patient/innen noch hinsichtlich potentieller präoperativer Risikofaktoren (Rauchen $p=0,306$; Diabetes mellitus $p=0,228$; arterielle Hypertonie $p=0,437$; ASA-Klassifikation 3 und 4 vs. 1 und 2 $p=0,254$) signifikante Unterschiede ergaben. Bezüglich der Anzahl entfernter Lymphknoten zeigte sich jedoch, dass Patient/innen, denen eine geringere Zahl (Median=11) an Lymphknoten entfernt wurde, signifikant ($p=0,020$) häufiger ein Serom entwickelten, als solche, denen mehr Lymphknoten (Median=13) entnommen wurden. Das postoperative Outcome zeigte nach inguinaler LA einen signifikant ($p=0,014$) längeren stationären Aufenthalt sowie eine signifikant ($p=0,018$) längere Liegedauer der Drainagen. Revisionsoperationen waren signifikant ($p=0,017$) häufiger nach inguinaler LA ($n=10$) als nach axillärer LA ($n=3$).

Diskussion

Im Einklang mit der Literatur fand sich in dieser Studie bei der inguinalen LA eine deutlich höhere Morbidität verglichen mit der axillären, ohne dass sich – beide Lokalisationen betreffend – präoperative Risikofaktoren identifizieren ließen. Sehr wohl ist jedoch die Anzahl entfernter Lymphknoten nicht nur von entscheidender Bedeutung für ein korrektes Tumor-Staging, sondern hat zudem maßgeblichen Einfluss auf die Seromentstehung, was mit dem Zurückbleiben verletzter Lymphbahnen im Operationsgebiet bei einer geringeren Anzahl entfernter Lymphknoten in Zusammenhang stehen könnte. Minimal invasive Verfahren sowie die Verwendung von hämostatisch wirksamen Substanzen stellen vielversprechende Ansätze zur Verringerung postoperativer Komplikationen dar.

Abstract

Purpose

The present retrospective series aims at an evaluation regarding the frequency of postoperative seroma formation following lymph node dissections (LND) of the axilla and the groin, respectively, as well as the identification of potential risk factors. Moreover, outcomes of either type of surgery are compared with each other.

Material and Methods

This single-center-study evaluates data from 166 patients (91 of whom undergoing axillary and 75 with inguinal LA, respectively) collected at the Department of Plastic, Aesthetic and Reconstructive Surgery at the University Hospital Graz, Austria, between 2005 and 2017. Patients' sex and age, body-mass-index (BMI), tobacco consumption, diabetes mellitus, arterial hypertension and ASA-Classification were analysed as were parameters comprising duration of surgery, number of lymph nodes removed, time of hospitalisation, maintenance of wound drainage, seroma development and complication-related surgeries. Data were analysed by descriptive and explorative statistical methods.

Results

Inguinal LNDs were associated with a significantly ($p < 0,001$) higher rate of seroma development than axillary ones. Whether patients' age ($p = 0,069$) or sex ($p = 0,344$) nor any of the preoperative risk factors including smoking ($p = 0,306$), diabetes mellitus ($p = 0,228$), arterial hypertension ($p = 0,437$) and ASA-classifications 3 and 4 compared to 1 and 2, respectively, ($p = 0,254$) had significant influence on seroma formation. However, patients who had a smaller number of lymph nodes removed, developed significantly ($p = 0,020$) more often seromas than those to whom a higher number had been excised. Operative outcome following inguinal LND showed a significantly ($p = 0,014$) longer time of hospitalisation and significantly ($p = 0,018$) longer maintenance of wound drainage. Moreover, there were significantly ($p = 0,017$) more complication-related surgeries after inguinal LND.

Discussion

According to the literature on the subject, also in this series morbidity following LND of the groin was significantly higher than that in the axilla. For both of the anatomical regions, there were no preoperative risk factors to be identified. However, the number of lymph nodes removed is not only crucial for proper tumor staging but turned out to have also significant impact on seroma formation – a finding that might be due to injured lymph paths left in the body following excision of a minor number of lymph nodes. Minimal invasive procedures and the application of hemostatic and closing substances may represent valuable tools for reducing wound-specific complications for the future.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....	iii
Danksagungen.....	iv
Zusammenfassung.....	v
Abstract.....	vii
Inhaltsverzeichnis	ix
Glossar und Abkürzungen.....	xi
Abbildungsverzeichnis	xiii
Tabellenverzeichnis	xiv
1 Grundlagen	1
1.1 Das Maligne Melanom.....	1
1.1.1 Inzidenz/Ätiologie.....	2
1.1.2 Risikofaktoren	3
1.1.3 Typen des malignen Melanoms	4
1.1.4 Diagnostik des malignen Melanoms.....	6
1.1.5 Metastasierungswege des malignen Melanoms	8
1.1.6 Stadieneinteilung des malignen Melanoms	9
1.1.7 Therapie des malignen Melanoms	12
1.2 Die Wächterlymphknoten-Biopsie	13
1.2.1 Durchführung der Wächterlymphknoten-Biopsie	16
1.3 Die Lymphadenektomie/Lymphknotendisektion	17
1.3.1 Die Axilläre Lymphadenektomie.....	18
1.3.2 Die inguinale Lymphadenektomie	22
2 Material und Methoden.....	25
2.1 Art der erhobenen Daten	25
2.2 Datenermittlung und Datenverarbeitung	26
2.3 Ethikvotum	27
2.4 Definition der Komplikation.....	27
2.5 Zielsetzung und Hypothesen.....	27
2.6 Statistische Auswertung	30
2.7 Patient/innenkollektiv	31
2.7.1 Ausschlusskriterien	32
2.7.2 Patient/innenkollektiv nach Berücksichtigung der Ausschlusskriterien	35
2.7.3 Geschlechterverteilung des Patient/innenkollektivs nach operierter Körperregion	36
2.7.4 Altersverteilung innerhalb des Patient/innenkollektivs	37
3 Ergebnisse der Arbeit	40
3.1 Übersicht über die zugrunde liegenden Diagnosen zur OP-Indikation	40
3.2 Komplikationen	41
3.3 Operative Revision als Folge aufgetretener Komplikationen	42
3.4 Postoperativer stationärer Aufenthalt	43
3.5 Liegedauer der Redondrainagen	44
3.6 Untersuchte Individuelle Faktoren.....	44
3.6.1 Geschlecht und Seromentstehung	44
3.6.2 Alter und Seromentstehung	45
3.7 Untersuchte präoperative Risikofaktoren	46
3.7.1 Rauchverhalten und Seromentstehung	47
3.7.2 Diabetes mellitus und Seromentstehung.....	48
3.7.3 Arterielle Hypertonie und Seromentstehung.....	49

3.7.4	ASA-Klassifikation und Seromentstehung.....	50
3.7.5	BMI und Seromentstehung	52
3.8	Operativ entfernte Lymphknoten und Seromentstehung.....	52
3.9	Intraoperativ verabreichte Single-Shot Antibiose.....	53
3.10	OP-Dauer der Lymphadenektomie.....	53
3.11	Überblick	54
4	Diskussion	55
4.1	Konklusion:	64
5	Literaturverzeichnis:	65

Glossar und Abkürzungen

A.	Arteria
AJCC	American Joint Committee on Cancer
ALM	Akrolentiginöses Melanom
ASA	American Society of Anesthesiologists
BMI	Body-Mass-Index
bzw.	beziehungsweise
i.e.	id est
LA	Lymphadenektomie
Lig.	Ligamentum
LK	Lymphknoten
LMM	Lentigo-maligna-Melanom
LN	Lymph node
LND	Lymph node dissection
M.	Musculus
Mb.	Morbus
Max	Maximum
Med	Median
Min	Minimum
Medocs	Krankenhausinterne Dokumentations- und Informationssoftware
N.	Nervus
n	Anzahl
NE	nicht erhebbar
NM	Noduläres Melanom
Nn.	Nervi
OP	Operation
SSM	Superfiziell spreitendes Melanom
sog.	sogenannt
TNM	Tumorklassifikation: T= Ausbreitung des Primärtumors, N= Lymphknotenmetastasen, M= Fernmetastasen
UVA	Ultraviolettstrahlung Wellenlänge 380-315 nm
UVB	Ultraviolettstrahlung Wellenlänge 315-280 nm

V.	Vena
z.B.	zum Beispiel

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Variationen der Wächterlymphknoten grün gefärbt adaptiert nach (14)	13
Abbildung 2: Sappey Linien adaptiert nach (5)	15
Abbildung 3: Topographische Levelteilung der axillären Lymphknoten in Beziehung zum M. pectoralis minor (hier partiell reseziert), adaptiert nach (23)	20
Abbildung 4: Skizzierte Darstellung des Trigonum femorale, adaptiert nach (27)	23
Abbildung 5: Übersicht der durchgeführten Lymphadenektomien der Jahre 2005-2017	31
Abbildung 6: Ausschlussgründe in der Gruppe der Patient/innen mit durchgeführter axillärer Lymphadenektomie	33
Abbildung 7: Ausschlussgründe in der Gruppe der Patient/innen mit durchgeführter inguinaler Lymphadenektomie	34
Abbildung 8: Anzahl der verarbeiteten Datensätze nach Körperregion	35
Abbildung 9: Geschlechterverteilung innerhalb des Patient/innenkollektivs nach operierter Körperregion	36
Abbildung 10: Altersverteilung innerhalb des Patient/innenkollektivs	37
Abbildung 11: Altersverteilung in der Gruppe der axillär operierten Patient/innen	38
Abbildung 12: Altersverteilung in der Gruppe der inguinal operierten Patient/innen	39
Abbildung 13: Häufigkeit der zugrunde liegenden Diagnosen bei axillärer und inguinaler Lymphadenektomie	40
Abbildung 14: Häufigkeit der Seromentstehung nach axillärer und inguinaler Lymphadenektomie	41
Abbildung 15: Häufigkeitsverteilung der durchgeführten Revisionsoperationen nach axillärer und inguinaler Lymphadenektomie	43
Abbildung 16: Häufigkeit der Seromentstehung nach Geschlecht	45
Abbildung 17: Rauchverhalten und Häufigkeit der Seromentstehung	47
Abbildung 18: Häufigkeit der Seromentstehung bei Patient/innen mit und ohne Diabetes mellitus	48
Abbildung 19: Häufigkeit der Seromentstehung abhängig vom Blutdruck	49
Abbildung 20: Häufigkeit der Seromentstehung in den jeweiligen ASA-Gruppen	50
Abbildung 21: Häufigkeit der Seromentstehung in der Gruppe ASA 1 und 2 sowie in der Gruppe ASA 3 und 4	51

Tabellenverzeichnis

<i>Tabelle 1: T-Klassifizierung modifiziert nach (3)</i>	10
<i>Tabelle 2: N-Klassifikation modifiziert nach (3)</i>	10
<i>Tabelle 3: M-Klassifikation modifiziert nach (3)</i>	10
<i>Tabelle 4: Stadieneinteilung und jeweilige Überlebenschance modifiziert nach (3)</i>	11
<i>Tabelle 5: Überblick Unterschiede nach operierter Region</i>	54
<i>Tabelle 6: Überblick Risikofaktoren und Seromentstehung</i>	54

1 Grundlagen

Da an der klinischen Abteilung der Plastisch, Ästhetisch und Rekonstruktiven Chirurgie der Universitätsklinik Graz das maligne Melanom die fast ausschließliche zugrunde liegende Indikation für eine axilläre und inguinale Lymphadenektomie darstellte (92,8%), wird im Kapitel Grundlagen das alleinige Augenmerk auf die Hintergründe dieser Pathologie gelegt.

1.1 *Das Maligne Melanom*

Das maligne Melanom stellt aufgrund seiner hohen Bereitschaft zur Metastasierung eine äußerst bösartige Form des Hautkrebses dar. (1)

Obwohl es zahlenmäßig weniger als 5% aller Malignome der Haut ausmacht, gehen mehr als 75% der resultierenden letalen Verläufe auf das maligne Melanom zurück. Schätzungen gehen davon aus, dass weltweit jede Stunde ein/e Patient/in an dieser Erkrankung stirbt. (2)

Der Ausgang dieses Tumors findet sich im melanozytären Zellsystem. Die verschiedenen Manifestationsorte dieser Neoplasie umfassen in erster Linie die Haut, aber auch Auge, Hirnhäute und Schleimhäute können davon betroffen sein. Prinzipiell kann der Tumor an allen Stellen des Körpers auftreten. Allerdings lässt sich das Melanom mit Abstand am häufigsten am Stamm finden und – bei Frauen – darüber hinaus gehäuft an den unteren Extremitäten. (3)

Während sich bei einer Hälfte der Patient/innen ein malignes Melanom auf Basis eines bereits vorhandenen Nävus entwickelt, entsteht bei der anderen ein Melanom auf äußerlich gesund erscheinender Haut. (4)

1.1.1 Inzidenz/Ätiologie

Mit einer aktuellen Inzidenz von derzeit 20 pro 100.000 Erwachsenen konnte man über die letzten 50 Jahre eine stetige Zunahme des Auftretens maligner Melanome beobachten. Insbesondere bei jungen hellhäutigen Frauen in einem Alter zwischen 15 bis 39 Jahren ließ sich eine zunehmende Häufung der Erkrankung erkennen. (2)

Im Bezug auf die Geschlechterverteilung zeigt sich mit 55,3% ein deutlich häufigerer Befall des weiblichen Geschlechts verglichen mit 44,7% beim männlichen. Doch trotz des Umstandes, dass Frauen häufiger von einem Melanom betroffen sind, zeigen diese eine günstigere Prognose. (5)

Der Median in der Altersverteilung des malignen Melanoms liegt bei 53 Jahren. (3)

Das Risiko an einem Melanom zu erkranken, hat sich seit dem Jahr 1985 (die damalige Wahrscheinlichkeit für das Auftreten eines malignen Melanoms betrug 1:150) aktuell auf eine Wahrscheinlichkeit von 1:75 verdoppelt. (6)

Allgemein lässt sich sagen, dass das maligne Melanom der Haut annähernd zu 90% hellhäutige Menschen betrifft und nur ein geringer Anteil (10%) auf die afrikanische oder asiatische Bevölkerung entfällt. (5)

Melanome bei dunkelhäutigen Menschen finden sich zumeist an den Akren. Im Kindesalter ist die Inzidenz generell gering. (4)

Im Vergleich zur steigenden Inzidenz hält sich die Mortalitätsrate allerdings seit 1990 annähernd konstant. (1)

Dieser Umstand lässt sich darauf zurückführen, dass dünnere Melanome frühzeitig erkannt werden. (1)

1.1.2 Risikofaktoren

Die Diskussion über Risikofaktoren, die eine Melanomentstehung begünstigen, betrifft vor allem die UV-Strahlung, die wohl den wichtigsten Einfluss abhängig von der individuellen Toleranz gegenüber Sonnenstrahlung hat. (3)

Trotz der begünstigenden Auswirkungen schwerer Sonnenschäden für die Melanomentstehung sind solche Schäden in ihrer Genese nicht obligatorisch. Eine nicht geringe Anzahl an Läsionen entwickelt sich auch an Hautarealen, die keiner direkten Sonnenexposition ausgesetzt sind. Dazu zählen unter anderem Fußsohlen und die Anogenitalregion. (2)

Eine genetische Komponente bei der Melanomentstehung lässt sich aufgrund des Umstandes erklären, dass bei 10% der Melanome ein familiärer Zusammenhang nachgewiesen werden kann. (3)

Generell kann man die Entstehung eines malignen Melanoms auf eine Vielzahl von Faktoren zurückführen, die allesamt auf eine Kombination aus einer genetischen Prädisposition sowie der Exposition auf gewisse Umweltflüsse zurückzuführen sind. (7)

Dementsprechend erfolgt eine Unterteilung in individuell bedingte (endogene) Risikofaktoren und solche, die auf die Umwelt bezogen sind (exogene). (2)

Endogene Risikofaktoren:

Individuelle Risikofaktoren zeigen sich in Merkmalen wie heller Haut, insbesondere Hauttypen I und II nach Fitzpatrick, sowie Augenfarben wie grün oder blau. (2)

Auch die Haarfarbe des jeweiligen Individuums gibt das individuelle Risiko, an einem Melanom zu erkranken, gut wieder: Bei roter Haarfarbe zum Beispiel erhöht sich dieses im Vergleich zu schwarzhaarigen Menschen um ein 4,7-Faches. (3)

Weiters lassen die Anzahl aufgetretener blasenbildender Sonnenbrände im Kindesalter, eine generell schlechte Fähigkeit der Haut sich zu bräunen sowie eine starke Neigung zu Sommersprossen Aufschlüsse in Bezug auf ein erhöhtes Risiko zu. (4)

Darüber hinaus stellen ein vermehrtes Vorliegen dysplastischer Nävi sowie eine Melanomerkrankung naher Verwandter in der Familienanamnese maßgebliche Risikofaktoren für die Melanomentstehung dar. (3)

Exogene Risikofaktoren:

Zu den exogenen Faktoren zählen sowohl UVA- als auch UVB-Strahlung. Das Risiko erhöht sich umso mehr, wenn wiederholt exzessive Sonnenbäder genommen oder Solarien intensiv benutzt werden. Der Verzicht auf die Anwendung von Pflegeprodukten mit hohem Sonnenschutzfaktor steigert das Risiko zusätzlich. (8)

1.1.3 Typen des malignen Melanoms

Melanome haben sehr unterschiedliche Erscheinungsformen. Ihre Farbe reicht von schwarz über braun oder rötlich bis hin zu weiß. Ihre Abgrenzung zur Umgebung kann regelmäßig oder unregelmäßig sein, sie präsentieren sich symmetrisch oder asymmetrisch, sind teilweise unpigmentiert und variieren in Eigenschaften wie Größe und Eindringtiefe in das Gewebe. Zusätzlich kann die Veränderung der Oberfläche der Läsion wie z.B. eine Ulzeration, eine Verkrustung oder ein auftretendes Nässen das Erscheinungsbild stark verändern. All diese Umstände erklären die überaus große Variabilität hinsichtlich der äußeren Erscheinung. Eine Unterteilung in Subtypen scheint deshalb sinnvoll. (3)

5 Typen, die sich durch klinisch und histologisch unterschiedliche, charakteristische Wachstumsformen auszeichnen, werden unterschieden. (2)

Das Superfiziell spreitende Melanom

Das Superfiziell spreitende Melanom (SSM) bildet mit einer Gesamtheit von 60-70% aller Melanome den häufigsten Subtyp. (3) Der Körperstamm stellt den Ort dar, an dem die Läsion in erster Linie auftritt. Typischerweise sind besonders Erwachsene im mittleren Alter betroffen. (3) Charakteristischerweise präsentiert sich dieser Subtypus eher flach oder nur spärlich über das Hautniveau ragend mit einem hauptsächlich oberflächlich verlaufenden Wachstum. (2) Die Farbgebung erstreckt sich von bläulich über schwarz bis hellbraun und weiß. Nach der in frühen Stadien beschriebenen horizontalen Ausbreitung entstehen im weiteren Verlauf knötchenartige Erhebungen. Bei der Befragung nach dem Zeitraum des Bestehens geben die Patient/innen meist eine Dauer zwischen einigen Monaten oder wenigen Jahren an. (3)

Das Noduläre Melanom

Das Noduläre Melanom (NM) bildet die zweithäufigste Form des malignen Melanoms. (2) Typisch ist die vertikale Erstreckung dieses Tumors, die einer nur anfänglich gegebenen horizontalen Ausbreitung folgt. Im weiteren Verlauf kommt es zur Ausbildung der namensgebenden knotigen Form. Klinisch präsentiert es sich zumeist mit einer einheitlichen Färbung. Oftmals werden sekundäre Veränderungen wie ein oberflächliches Bluten oder Ulzerationen beobachtet. (3)

Das Lentigo-maligna-Melanom

Das Lentigo-maligna-Melanom (LMM) entsteht auf der Grundlage von bereits länger existierenden Vorläuferläsionen, die durch chronische Sonnenschädigung entstanden sind. Zu den Prädilektionsstellen dieser Läsion zählen chronisch sonnenexponierte Körperteile wie Kopf und Arme. Dieser Subtyp lässt sich vor allem in der Gruppe der Patient/innen mit einem Lebensalter von Mitte 60 finden. (2)

Typischerweise zeigt das LMM weder scharfe noch regelmäßige Grenzen. Als Charakteristikum wird ein scheckiges Muster und eine Mehrfarbigkeit beschrieben, die aus mehreren Brauntönen und schwarzen Flecken bestehen kann. (3)

Das Akrolentiginöse Melanom

Wie der Name bereits vermuten lässt, entsteht das Akrolentiginöse Melanom (ALM) an Handinnenflächen, Fußsohlen und Phalangen. Gerade in der Umgebung der Fingerspitzen und Zehen kann diese Läsion in Form eines Nagelmelanoms vorkommen. Bedingt durch diese Lokalisation wird eine Diagnose manchmal erst sehr spät gestellt. Sowohl Daumen als auch Großzehe stellen Prädilektionsstellen des ALM dar. An den Akren fällt es zumeist durch eine dunkle Verfärbung auf. Nach anfänglicher vorwiegend horizontaler und radialer Ausbreitung findet im weiteren Verlauf eine invasive Progression statt. (3)

Das Desmoplastische Melanom

Das Desmoplastische Melanom ist eine eher selten auftretende Form des Melanoms. Sein Erscheinungsbild reicht von einer unauffälligen Plaque bis hin zu einer knotigen Form. (2) Häufig ist es pigmentlos und erweckt den Eindruck einer hypertrophen Narbe. (3) Das desmoplastische Melanom zeigt ein aggressives lokales Wachstum und nach Exzision eine hohe Rezidivrate. Die lymphogene Infiltration hingegen ist eher selten. (2)

Übrige Formen des malignen Melanoms

Neben den oben genannten Hauptformen gibt es weitere untypische Varianten des kutanen malignen Melanoms. Weitere Unterteilungen erfolgen aufgrund charakteristischer Klinik, äußerlicher Merkmale als auch ihrer histopathologischen Struktur. (1)

1.1.4 Diagnostik des malignen Melanoms

Die frühe Diagnosestellung eines malignen Melanoms ist von unumstrittener Bedeutung, um eine Verbesserung der Überlebensrate der betroffenen Patient/innen zu erreichen. (1)

Ein Hauptaugenmerk sollte auf eine sorgfältige Anamnese gelegt werden, die etwaige Risikofaktoren einschließt. Zusätzlich dienen die Beschreibung des vorliegenden Befundes und die stattgefundene Progression der Läsion als Basis

für die Diagnose. Bei der klinischen Untersuchung ist stets der gesamte Körper zu inspizieren, wobei einsehbare Schleimhäute und die behaarte Kopfhaut einbezogen werden müssen. (3)

Als Hilfsmittel bei der klinischen Untersuchung kann das sogenannte ABCDE-Schema herangezogen werden. Anhand dieses Schemas wird eine verdächtige Läsion auf bestimmte vorliegende Charakteristika untersucht. (1,9)

Das **ABCDE**-Schema setzt sich aus den folgenden Punkten zusammen: (1)

- **A**= Asymmetry, etwaige Asymmetrien der Läsion
- **B**= Border (Grenze), beschreibt die Regel- bzw. Unregelmäßigkeit der Grenze
- **C**= Color variegation, vorhandene Mehrfärbung
- **D**= Diameter, Durchmesser über 5 mm (1)

Da Patient/innen allerdings Melanome oft auch daran erkannten, dass eine gewisse Größenzunahme der Läsion bemerkbar war oder sich deren Färbung geändert hatte, wurde der Unterpunkt E diesem Schema beigelegt: (1)

- **E**= Evolving, beschreibt eine Veränderung der Läsion (1)

Ein weiteres Verfahren zur Untersuchung von Hautläsionen stellt die sogenannte Dermatoskopie, auch Auflichtmikroskopie genannt, dar. Der Untersucher kann anhand der dadurch möglichen bis zu 20-fachen optischen Vergrößerung eine genauere Beurteilung von Symmetrie, Pigmentierung und Begrenzung vornehmen. (3)

Obwohl das Melanom üblicherweise in diverse Subtypen untergliedert wird, sollte man sich darüber im Klaren sein, dass solche charakteristische Eigenschaften nicht auf alle Melanome zutreffen. Es besteht der Grund zur Annahme, dass

ungefähr 10-25% aller Läsionen trotz durchgeführter diagnostischer Maßnahmen übersehen werden. (1)

1.1.5 Metastasierungswege des malignen Melanoms

Die frühzeitige Metastasierung des Melanoms erfolgt überwiegend regionär limitiert in das umliegende Gewebe und in das lymphatische System. (4,6)

Vor allem der Befall des lokalen Lymphabflussweges wird in zwei Dritteln der Patient/innen oft schon in frühen Progressionsstadien des Melanoms beobachtet. (10)

Weiters lassen sich bei der lymphogenen Metastasierung sog. In-transit-Metastasen, die sich in der weiteren Lymphabflussbahn finden und Satellitenmetastasen unterscheiden. (5)

Diese werden als Absiedelungen definiert, die in einem Radius von 2 cm um den Primärtumor entstehen. (5)

Erste Anzeichen für einen lymphogenen Befall stellen oftmals vergrößerte Lymphknoten in der Abflussbahn der Läsion dar. Im weiteren Verlauf können Satellitenmetastasen in der Nachbarschaft eines operativ entfernten Melanoms auftreten. Im Spätstadium der Erkrankung werden die Tumorzellen hämatogen verschleppt und können sämtliche Organe des Körpers befallen. Die Haut stellt dabei den präferierten Ort dar, während der Befall des zentralen Nervensystems bei dieser Erkrankung am häufigsten für den letalen Ausgang verantwortlich ist. (4)

1.1.6 Stadieneinteilung des malignen Melanoms

Das Tumorstaging beim malignen Melanom ist nicht nur wesentlich für die Kommunikation zwischen behandelndem Arzt/behandelnder Ärztin und Patient/in sondern trägt auch maßgeblich zur klinischen Entscheidungsfindung und dem weiteren prognostischen Prozedere bei. (11)

Im Bezug auf die histologische Untersuchung stellt die Tumordicke nach Breslow den entscheidenden Parameter zur Vorhersage der Überlebenschancen des/der jeweiligen Patient/in dar. (1)

Definitionsgemäß wird die Tumordicke nach Breslow von der Obergrenze des Stratum granulosum bis zur tiefsten eingedrungenen Melanomzelle gemessen. (3)

Die Tumordicke (gemessen in Millimetern), die das Melanom zum Zeitpunkt der chirurgischen Entfernung aufweist, kann annähernd in einen linearen Zusammenhang mit der 10-Jahres-Überlebensrate gebracht werden. (3)

Weitere prognostische Marker, die sich ungünstig auf die Überlebensrate auswirken, sind nachweisbare Tumorzellen im Lymphsystem und im Blutkreislauf, aufgetretene Ulzerationen sowie gesteigerte Zellteilungsraten des Tumors. (3)

Eine spezielle Klassifizierung und Stadieneinteilung des malignen Melanoms nach dem TNM-Schema wurde vom American Joint Committee on Cancer, kurz AJCC, vorgenommen: (3)

Das TNM-Schema des malignen Melanoms:

T-Klassifikation	Tumordicke (in mm)	Prognostische Marker
Tis		Melanoma in situ
Tx	Keine Angabe	Stadium nicht erfassbar
T1	<1,0 mm	a: keine Ulzeration, keine Mitosen b: Ulzeration/oder Mitoserate ≥ 1
T2	1,01-2,0mm	a: keine Ulzeration b: Ulzeration
T3	2,01-4,0 mm	a: keine Ulzeration b: Ulzeration
T4	>4 mm	a: keine Ulzeration b: Ulzeration

Tabelle 1: T-Klassifizierung modifiziert nach (3)

N-Klassifikation	Metastatisch befallene Lymphknoten (LK)	Ausmaß der Metastasierung
N1	1 LK	a: Mikrometastasen b: Makrometastasen
N2	2-3 LK	a: Mikrometastasen b: Makrometastasen c: Satelliten oder In-Transit-Metastasen
N3	≥ 4 LK, Satelliten- oder In-Transit-Metastasen sowie Lymphknotenbeteiligung	

Tabelle 2: N-Klassifikation modifiziert nach (3)

M-Klassifikation	Form der Fernmetastasierung	Laktatdehydrogenase (LDH)
M1a	Haut, Subkutan oder LK	Normal
M1b	Lunge	Normal
M1c	Sämtliche übrige Organmetastasen Sämtliche Arten der Fernmetastasierung	Normal Erhöht

Tabelle 3: M-Klassifikation modifiziert nach (3)

Unter Berücksichtigung sämtlicher Unterpunkte der TNM-Klassifikation kann man eine weitere Einteilung des Melanoms nach der aktuellen AJCC Klassifikation vornehmen. Diese Einteilung besteht aus den nachstehend angeführten 4 Stadien und gibt Auskünfte über die jeweilige Überlebensrate. (1)

Stadium	Primärtumor (T)	Lymphknotenmetastasen (N)	Fernmetastasen (M)	5-Jahres-Überlebensrate
0	In-Situ-Tumor	Keine	Keine	Keine Angaben
IA	≤1,0 mm, ohne Ulzeration	Keine	Keine	97%
IB	≤1,0 mm mit Ulzeration oder Mitoserate/mm ² ≥1	Keine	Keine	94%
	1,01-2,0 mm, ohne Ulzeration	Keine	Keine	91%
IIA	1,01-2,0 mm mit Ulzeration	Keine	Keine	82%
	2,01-4,0 mm, ohne Ulzeration	Keine	Keine	79%
IIB	2,01-4,0 mm mit Ulzeration	Keine	Keine	68%
	>4,0 mm, ohne Ulzeration	Keine	Keine	71%
IIC	>4,0 mm mit Ulzeration	Keine	Keine	53%
IIIA	Jede Tumordicke, ohne Ulzeration	Mikrometastasen	Keine	78%
IIIB	Jede Tumordicke mit Ulzeration	Mikrometastasen	Keine	55%
	Jede Tumordicke, ohne Ulzeration	Bis zu 3 Makrometastasen	Keine	48%
	Jede Tumordicke, ohne Ulzeration	Keine Lymphknoten- aber Satelliten- und/oder In-Transit-Metastasen	Keine	69%
IIIC	Jede Tumordicke mit Ulzeration	Bis zu 3 Makrometastasen	Keine	38%
	Jede Tumordicke ± Ulzeration	4 oder mehr Makrometastasen oder kapselüberschreitender Lymphknotenbefall oder Satelliten und/oder In-transit-Metastasen mit Lymphknotenbefall	Keine	38%
IV			Fernmetastasen	ca. 20%

Tabelle 4: Stadieneinteilung und jeweilige Überlebenschance modifiziert nach (3)

1.1.7 Therapie des malignen Melanoms

In diesem Abschnitt wird ausschließlich die chirurgische Therapie des malignen Melanoms angeführt.

Die Exzision:

Liegt der Verdacht nahe, dass es sich bei der vorliegenden Läsion um ein malignes Melanom handelt, ist dieses in erster Linie vollständig zu entfernen. Erst dann kann eine Diagnosesicherung erfolgen. Die dazu notwendige Exzision ist mit einem kleinen Sicherheitsabstand durchzuführen. Bei der Entfernung ist ein Abstand zum umliegenden Gewebe von 2 mm einzuhalten, das vertikale Ausmaß des Schnittes sollte das Fettgewebe erreichen. Bei bereits gesicherter Diagnose sollte bei einem malignen Melanom eine radikale Exzision mit einem Sicherheitsabstand von 1 cm in den Stadien T1 und T2, sowie 2 cm Sicherheitsabstand in den Stadien T3 und T4 erfolgen. (12)

Wenn sich ein flacher Tumor im Gesicht befindet, kann für diagnostischen Zwecke eine Biopsie durchgeführt werden. (12)

Wird eine Biopsie zur Probengewinnung durchgeführt, ist aus Diagnosegründen darauf zu achten, dass tumorspezifische Informationen, wie Größe und Stelle der Entnahme innerhalb des Tumors entsprechend kommuniziert werden. (12)

Wächterlymphknoten-Biopsie:

Aktuellen Leitlinien zufolge wird eine Wächterlymphknoten-Biopsie empfohlen, wenn der Primärtumor eine Dicke von 1,00 mm aufweist und keine Hinweise auf eine Metastasierung vorliegen. (12)

Falls zudem jedoch Ulzerationen bestehen oder eine erhöhte Mitoserate nachweisbar ist, wird auch bei einem Primärtumor mit einer Dicke von bereits 0,75 mm eine Wächterlymphknoten-Biopsie angeraten. (12)

1.2 Die Wächterlymphknoten-Biopsie

Ein wesentlicher prognostischer Faktor für den Krankheitsverlauf des malignen Melanoms stellt das Vorhandensein von Lymphknotenmetastasen dar. (13)

Wird der Befall eines Lymphknotens nachgewiesen, verringert sich die 5-Jahres-Überlebensrate um 40%. (5)

Das Konzept des Wächterlymphknotens (oder auch Sentinel-Lymphknotens) bezieht sich auf denjenigen Lymphknoten, der die erste Anlaufstelle der eingehenden Lymphe aus einem bestimmten Areal bildet. Dieser nimmt folglich im Falle einer Metastasierung als erster Lymphknoten die Absiedlungen des Tumors auf, noch bevor ein Kontakt mit den übrigen Lymphknoten des nachgeschalteten Drainagegebietes hergestellt wird. (2)

Dabei können auch mehr als ein einzelner Wächterlymphknoten vorkommen. (14)

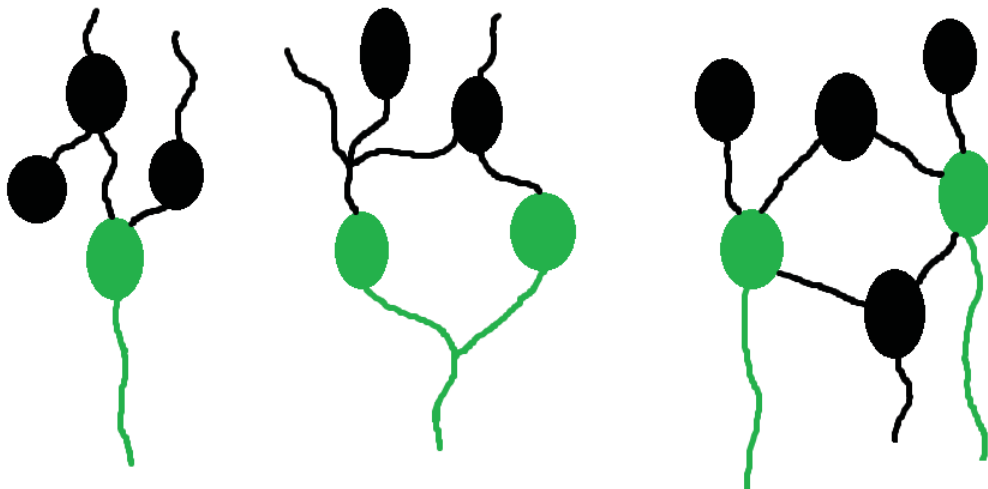


Abbildung 1: Variationen der Wächterlymphknoten grün gefärbt adaptiert nach (14)

Die Sentinel-Lymphknotenbiopsie wird seit ihrer Einführung im Jahre 1992 im diagnostischen Verfahren als Goldstandard angesehen und dient der Stadieneinteilung des malignen Melanoms. Dieses Verfahren zeichnet sich sowohl durch ihre hohe Sensitivität als auch Spezifität aus. (15)

Im Falle einer Metastasierung ist der Sentinel-Lymphknoten bereits in 98% der Patient/innen positiv - noch bevor klinisch vergrößerte Lymphknoten beim Tastbefund ermittelt werden können. (5)

Es zeigte sich weiters, dass der im Zuge einer gleichzeitig durchgeführten kompletten Lymphknotendisektion entfernte Sentinel-Lymphknoten in weniger als 5% der Fälle als negativ befundet wurde, wenn nachgeschaltete Lymphknoten eine Infiltration mit Tumorzellen aufwiesen. Dies macht die Wächterlymphknoten-Biopsie zum erstklassigen Werkzeug beim Tumorstaging. (16)

Um sich vorab Klarheit zu verschaffen, wohin der Primärtumor metastasieren kann, hilft eine Orientierung an den 1843 von Sappey dargestellten Drainagegebieten der Lymphe. Bei seinen Untersuchungen fand Sappey heraus, dass es einerseits eine Zone gibt, welche sich zwischen 2 vertikalen Linien im Abstand von 2,5 cm links und rechts der Körpermittellinie in beide Richtungen ausbreitet, andererseits existiert eine zweite, horizontale zwischen zwei Linien, welche sich jeweils 2,5 cm kranial und kaudal des Nabels befinden. Im Fall, dass ein Tumor innerhalb dieser Sappey-Linien liegt, ist der Abfluss nicht klar definiert und eine Drainage in mehrere Abstromgebiete möglich. (5)

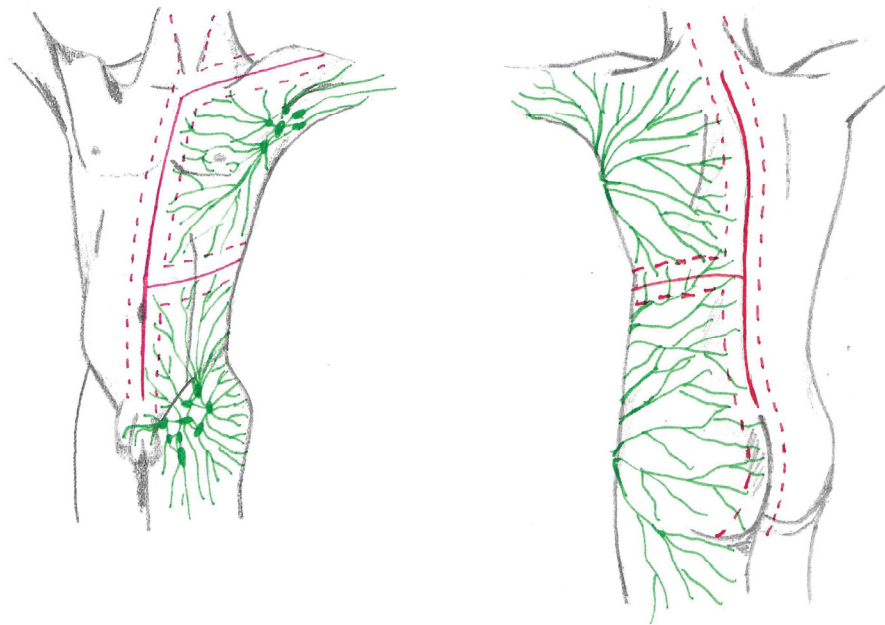


Abbildung 2: Sappey Linien adaptiert nach (5)

1.2.1 Durchführung der Wächterlymphknoten-Biopsie

Die Vorbereitung einer Sentinel-Lymphknoten-Biopsie besteht in der Regel aus einer präoperativ durchgeführten Lymphoszintigraphie. Dabei wird dem/der Patient/in vor dem operativen Eingriff eine radioaktive Tracersubstanz (üblicherweise wird dafür Technetium-99m verwendet) im Bereich des entfernten Tumors intrakutan injiziert. (12)

Anschließend durchgeführte Aufnahmen zeigen ein gewisses Emissionsmuster. Wenn die radioaktive Substanz im weiteren Verlauf in das Lymphsystem gelangt, reichert sich diese im Sentinel-Lymphknoten, dem ersten Lymphknoten in der Abflussbahn, an. Die Stelle mit der höchsten Konzentration wird in der Folge für den Eingriff markiert. (2)

Intraoperativ kann mit Hilfe einer Gammasonde, die vom Operateur selbst bedient wird, der vermutete Sentinel-Lymphknoten aufgesucht werden. (2)

Im Falle des Vorliegens von mehr als einem Sentinel-Lymphknoten werden sämtliche durch die Tracersubstanz markierte Knoten entfernt und histologisch untersucht. (12)

Unterstützend zu diesem Verfahren kann ein präoperativ injizierter blauer Farbstoff, der den Sentinel-Lymphknoten zusätzlich farblich markiert, durchgeführt werden. Diese Vorgehensweise birgt allerdings aufgrund einer möglichen anaphylaktischen Reaktion ein nicht zu unterschätzendes Risiko. (12)

Der Untersuchungsbefund sollte sämtliche Informationen in Bezug auf das Auffinden von Tumorzellen innerhalb des Wächterlymphknotens, bei bestätigten Melanomzellen zusätzlich deren prognostische Einteilung und weiters auch den Durchmesser der größten aufgetretenen Mikrometastase beinhalten. (12)

Einschränkungen

Allerdings gibt es bei der Sentinel-Biopsie auch einige limitierende Umstände, wozu eine vorangegangene aufwändige Rekonstruktion des exzisionsbedingten Defekts, eine Lokalisation des Primärtumors, die an mehrere angrenzende

Drainageorte heranreicht oder Stellen, an denen der Abstand zwischen Primärtumor und Drainagebecken nur sehr gering ist, zählen. (2)

Wie jeder andere Eingriff ist auch die Sentinel-Lymphknoten-Biopsie nicht frei von Komplikationen: Auch wenn die Morbiditätsrate als gering angesehen wird, sind Wundheilungsstörungen, Schmerzen, sensorische Defizite, Bewegungseinschränkungen und Ödeme möglich. (17)

Die größte Problematik, die mit diesem Eingriff einhergehen kann, ist jedoch – abgesehen von der möglichen Morbidität – ein Versagen beim korrekten Aufspüren des Sentinel-Lymphknotens und eine daraus resultierende fälschlich negative Diagnosestellung. (17)

Im Allgemeinen lässt sich aber sagen, dass eine Sentinel-Lymphknoten-Biopsie verglichen mit einer Lymphadenektomie ein deutlich niedrigeres Risiko im Bezug auf mögliche Komplikationen aufweist. (16)

Werden im Sentinel-Lymphknoten Tumorzellen gefunden bzw. wird ein anderweitiger Nachweis einer lymphogenen Metastasierung erbracht, soll laut den aktuellen Leitlinien eine therapeutische Lymphadenektomie durchgeführt werden. (12)

1.3 Die Lymphadenektomie/Lymphknotendisektion

Die (komplettierende) Lymphadenektomie – auch Lymphknotendisektion genannt – bezeichnet die operative Entfernung von Lymphknoten bestimmter Körperregionen und ist indiziert, wenn eine Metastasierung derselben vorliegt. (12)

Im Allgemeinen wird der operative Eingriff als sicher eingestuft und verschafft Klarheit über den aktuellen Krankheitsstatus. Nicht selten kann zudem ein anhaltend krankheitsfreies Leben für die Patient/innen erreicht werden. (18)

Obwohl eine Lymphadenektomie potenziell therapeutische Wirkung haben kann, darf das Morbiditätsrisiko dieses Eingriffes nicht unterschätzt werden. Eine gefürchtete Komplikation stellt das Lymphödem dar, dessen Auftreten maßgeblich häufiger zu beobachten ist als nach alleiniger Sentinel-Lymphknoten-Biopsie. (2)

Weitere mögliche Komplikationen der Lymphadenektomie sind Wundinfektionen, Wunddehiszenz sowie die Ausbildung eines Seroms. Eine Nachblutung, deren Auftreten mit 2-3% der Fälle angegeben wird, stellt eine der häufigsten Indikationen für eine Reoperation dar. Mögliche Spätfolgen des Eingriffes können Nervenschäden von sowohl motorischer als auch sensorischer Qualität beinhalten. (19)

1.3.1 Die Axilläre Lymphadenektomie

Das Drainagegebiet der axillären Lymphknoten umfasst im Wesentlichen die gesamte obere Extremität einschließlich der Schulter. Zusätzlich wird die Lymphe aus dem Bereich des Stammes oberhalb des Nabels sowie der Rückseite des Thorax aufgenommen. Typischerweise lassen sich die Lymphknoten am Übergang von oberer Extremität zum Rumpf – umgeben von Fettgewebe – in der Axilla finden. (20)

Die Anzahl der axillären Lymphknoten schwankt zwischen 8 und 50 Knoten. Dabei stehen sie untereinander in Verbindung, indem sie durch den Plexus lymphoideus axillaris vernetzt sind. (21)

Üblicherweise trifft man im Schnitt 10-12 axilläre Lymphknoten an. Vom Größenverhältnis her kann man eine Abnahme des Durchmessers von der Basis bis zum Apex der Axilla beobachten. (20)

Abhängig von der Topographie lässt sich eine Unterteilung wie folgt treffen: (20)

- **Oberflächliche Lymphknotengruppen**

- Laterale axilläre Lymphknoten
- Subscapuläre Lymphknoten
- Pectorale Lymphknoten (20)

- **Tiefe Lymphknotengruppen**

- Zentrale Lymphknoten
- Infraclaviculäre Lymphknoten (20)

Die Lage der axillären Lymphknoten kann man weiters nach klinischer Relevanz hinsichtlich ihres topografischen Bezugs zum M. pectoralis minor unterteilen: (22)

Level I: Lymphknoten lateral des M. pectoralis minor gelegen

Level II: Lymphknoten unterhalb des M. pectoralis minor gelegen

Level III: Lymphknoten medial des M. pectoralis minor gelegen (22)

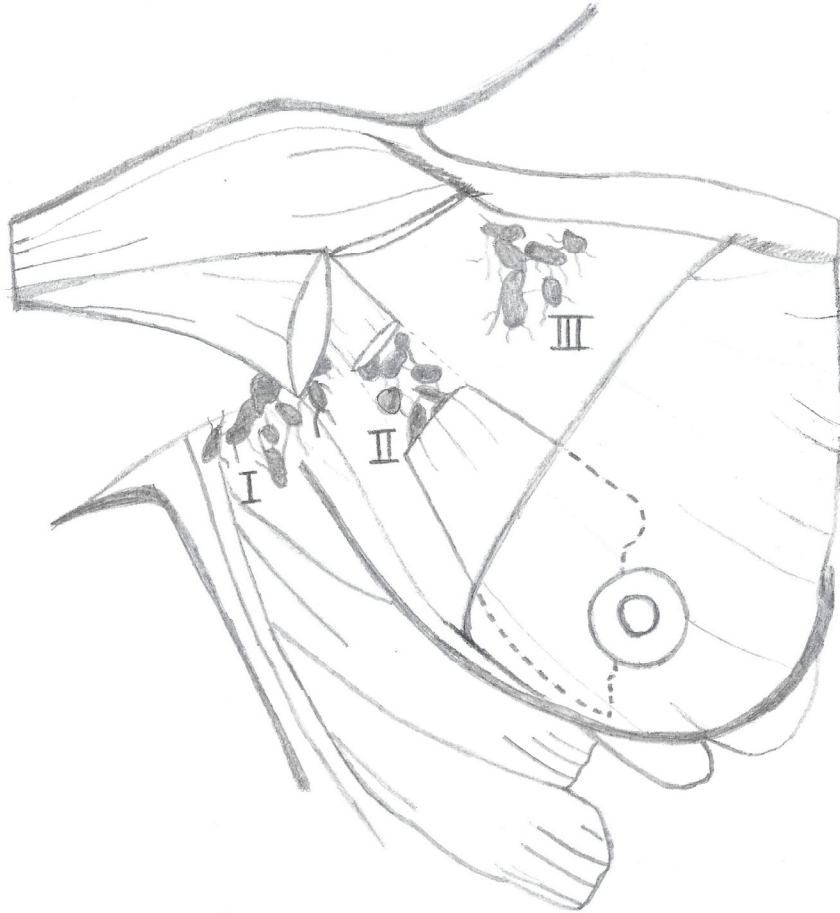


Abbildung 3: Topographische Levelteilung der axillären Lymphknoten in Beziehung zum M. pectoralis minor (hier partiell reseziert), adaptiert nach (23)

Durchführung:

Um ausreichend histopathologisches Untersuchungsmaterial zur Bestimmung des jeweiligen Lymphknotenstatus zur Verfügung zu haben, wird empfohlen, bei der axillären Lymphadenektomie eine Mindestanzahl von 10 Stück zu resezieren. Bei der Lagerung der Patient/innen ist darauf zu achten, dass der Arm so positioniert wird, dass eine ausreichende Erreichbarkeit der tiefen Anteile der Axilla gewährleistet ist. Am besten wird dies bei einem zu 90 Grad abgespreizten Arm erreicht. Die Gewebeinzision erfolgt meist längs, zwischen vorderer und hinterer Axillarlinie. Wenn man nach anfänglicher Präparation des Fettgewebes auf die Fascia clavipectoralis stößt, besteht der nächste Schritt in der Darstellung des M. pectoralis major. (23)

Hier ist besondere Vorsicht geboten, da sich bereits in der Faszie kleinere Lymphknoten befinden können. (24)

Dabei muss zudem darauf geachtet werden, den feinen N. pectoralis lateralis nicht zu verletzen. Anschließend wird unter Schonung des N. thoracodorsalis samt seiner begleitenden Gefäße sowie unter Schonung des N. thoracicus longus weiterpräpariert, bis der Bereich zwischen großem und kleinem Brustmuskel einsehbar wird. Von dort aus hat man nun Zugang bis zu den Lymphknoten des Level III. (23)

Komplikationen

Mögliche Komplikationen reichen bei diesem Eingriff von Wundinfektionen mit einer Häufigkeit von 8-11% über eine Serombildung bei 14% der Patient/innen bis zur ausgeprägten Symptomatik einer Frozen Shoulder, die bei 8-17% der Patient/innen beobachtet wird. (25)

Sensibilitätsausfälle am Oberarm, wie sie typischerweise nach Schädigung der Nn. intercostobrachiales auftreten, werden fast immer beobachtet. (23)

1.3.2 Die inguinale Lymphadenektomie

Die Lymphknoten der Leistenregion lassen sich topographisch ebenfalls in oberflächliche und tief gelegene Knoten unterteilen. (20)

Zu den Drainagegebieten der oberflächlichen inguinalen Lymphknoten zählen in erster Linie der Anogenitalbereich, Anteile der unterhalb des Nabels gelegenen Bauchwand sowie die untere Extremität. Im weiteren Verlauf nehmen die tiefen Lymphknoten die bereits drainierte Lymphe der oberflächlichen Lymphknoten und die Lymphe der tiefen Lymphbahnen auf. (26)

Die in das Fettgewebe eingebetteten Nodi lymphoidei inguinales superficiales, die ausschließlich bei einem sehr niedrigen Körperfettanteil zu ertasten sind, befinden sich in unmittelbarer Nähe zur V. saphena magna. (20)

Durch kommunizierende Lymphgefäße stellen sie den Kontakt zu den in der Tiefe gelegenen Nodi lymphoidei inguinales profundi her. Unter diesen tiefen Lymphknoten, die sich um die Vasa femoralia schlingen, befindet sich der Rosenmüllersche Lymphknoten. (21)

Diese regelmäßig anzutreffende Struktur liegt medial im Anulus femoralis und stellt den Verbindungspunkt zwischen inguinalen und iliacalen Drainagezonen dar. (20,26)

Eine wichtige Orientierungshilfe für das Aufsuchen der inguinalen Lymphknoten bildet das sog. Trigonum femorale: Seine kraniale Begrenzung wird vom Lig. inguinale gebildet. Medial spannt sich der M. adductor longus aus, lateral wird das Trigonum vom M. sartorius eingeschlossen. Innerhalb dieses Dreiecks befindet sich zwar der größte Teil der inguinalen Lymphknoten, dennoch ist es bei der inguinalen Lymphadenektomie wesentlich, weiter die Umgebung abzusuchen, da vereinzelt Lymphknoten außerhalb liegen können. (20)

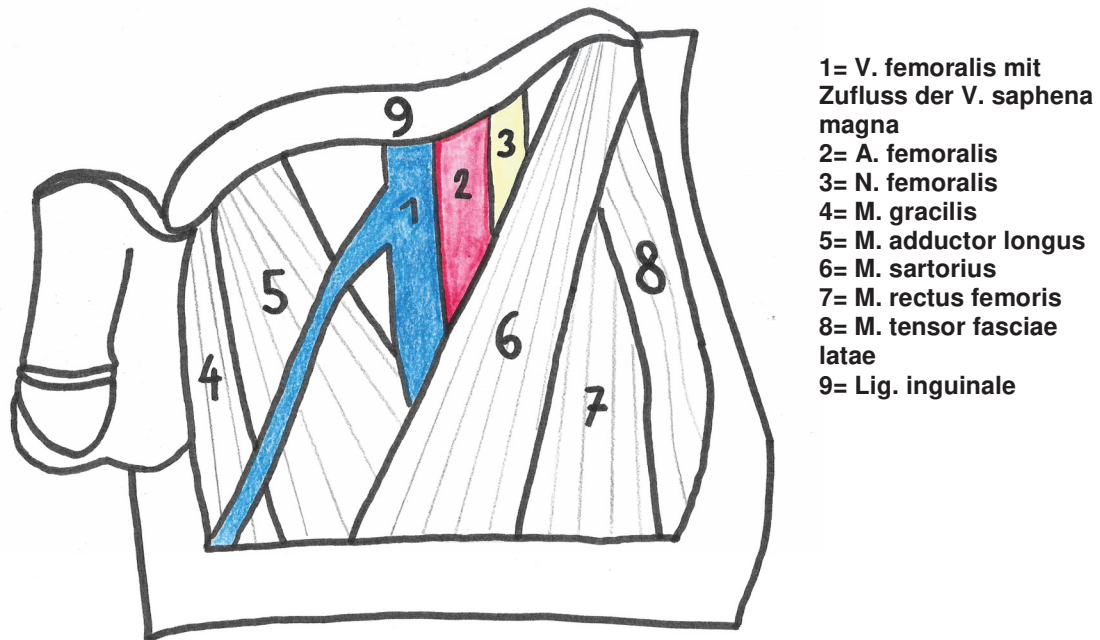


Abbildung 4: Skizzierte Darstellung des Trigonum femorale, adaptiert nach (27)

Durchführung

Die Schnittführung verläuft senkrecht entlang des Randes des M. sartorius, ausgehend wenige Zentimeter kaudal des Leistenbandes (welches zugleich die obere Begrenzung des Operationsfeldes darstellt). Der Schnitt wird soweit fortgesetzt, bis man auf die Adduktorenmuskulatur trifft. (26)

Sämtliche dabei angetroffene, oberflächliche Lymphknoten sollten sorgfältig entfernt werden. (28)

Nachdem nun vorsichtig die Vasa femoralia dargestellt werden, erfolgt die Entfernung der sie umgebenden Lymphknoten. Dabei präpariert man bis auf die Faszie des unterhalb liegenden Muskels. (26)

Komplikationen

Die inguinale Lymphadenektomie ist ein sehr komplikationsträchtiger Eingriff: Der Literatur zufolge entwickeln bis zu 81% des gesamten Patient/innenkollektivs Komplikationen. (29)

Diese Komplikationen setzen sich unter anderem aus der Entstehung eines Seroms (eine der am häufigsten auftretenden Morbiditäten), Hämatoms oder Lymphödems sowie dem Auftreten von Wundinfektionen oder Wunddehiszenzen zusammen. Häufig verursachen diese Komplikationen längere Krankenhausaufenthalte der Patient/innen. (30)

2 Material und Methoden

Bei der folgenden Arbeit handelt es sich um eine retrospektive Single-Center-Studie. Es wurden die Daten von Patient/innen, welche sich im Zeitraum vom 01.01.2005 bis zum 01.01.2017 an der klinischen Abteilung für Plastische, Ästhetische und Rekonstruktive Chirurgie am Universitätsklinikum Graz einer axillären oder inguinalen Lymphadenektomie unterzogen haben, analysiert und ausgewertet.

Folgende Parameter wurden erhoben und bei der Auswertung der Daten einbezogen:

2.1 Art der erhobenen Daten

Personenbezogene Daten:

- Geschlecht
- Alter
- Gewicht
- BMI
- Rauchverhalten
- Diabetes mellitus Typ 1 und 2
- Arterieller Hypertonus
- ASA-Klassifikation
- Zugrunde liegende Diagnose für die Lymphadenektomie

Operationsbezogene Daten

- Region der Lymphadenektomie
 - Inguinal
 - Axillär
- Gesamtdauer der Operation in Minuten
- Seite der entfernten Lymphknoten

- Anzahl der entfernten Lymphknoten
- Intraoperativ verabreichte Antibiose

Postoperative Daten

- Stationärer Aufenthalt der Patient/innen
- Liegedauer der Redondrainagen
- Auftreten eines Seroms
- Komplikationsbedingte Reoperation

2.2 Datenermittlung und Datenverarbeitung

Die Ermittlung der einzubeziehenden Patient/innen erfolgte durch Studieren der OP-Bücher sowie der OP-Berichte vom 01.01.2005 bis 01.01.2017. Nach Erhebung von Art und Zeitpunkt der Operation erfolgte die Vervollständigung des Datensatzes unter Einbeziehung der zusätzlich benötigten Informationen über das klinikinterne Kommunikations- und Informationsnetzwerk „Medocs“. Dabei wurden überwiegend Ambulanzkarten, Arztbriefe, Fieberkurven und OP-Berichte der klinischen Abteilung für Plastische, Ästhetische und Rekonstruktive Chirurgie sowie pathohistologische Berichte herangezogen. Die erhobenen Parameter sind unter Punkt 2.1 angeführt. Parameter, die nicht erhoben werden konnten, wurden mit NE (= Nicht erhoben) markiert.

Sämtliche Patient/innen wurden aufgrund des Datenschutzes einer bestimmten Nummer zugeordnet. Die Aufschlüsselung der Nummerierung und der pseudonymisierte Datensatz wurden in jeweils separaten passwortgeschützten Excel-Dateien gesichert. Anschließend wurde der pseudonymisierte Datensatz mittels IBM SPSS Statistics 25 ausgewertet.

2.3 Ethikvotum

Diese Studie wurde von der Ethikkommission der Medizinischen Universität Graz mit dem Ethikvotum 29-607 ex 16/17 genehmigt. Aufgrund der retrospektiven Analyse hatten die Patient/innen weder einen direkten Nutzen von der Studie noch waren sie einem Risiko ausgesetzt.

2.4 Definition der Komplikation

Als Komplikation wurde das postoperative Auftreten eines Seroms bezeichnet. Als Serom wurden Flüssigkeitsansammlungen (punktionswürdig sowie nicht punktionswürdig) im Wundgebiet bezeichnet, die auch als solche in der postoperativen Nachbehandlung vermerkt wurden.

Bei notwendigen Reoperationen wurden die Gründe bzw. die Indikationsstellung für dieselbe angeführt.

2.5 Zielsetzung und Hypothesen

Die vorliegende Arbeit konzentriert sich ausschließlich auf das Auftreten von postoperativen Seromen als Komplikation.

Ziel dieser retrospektiven Studie ist die Auswertung ihrer Häufigkeitsverteilung nach axillärer und inguinaler Lymphadenektomie sowie eine Erfassung potentiell begünstigender Faktoren für die Seromentstehung.

Risikofaktoren wurden aufgrund ihrer potentiellen klinischen Relevanz gewählt.

Zusätzlich wird das operative Outcome von axillärer und inguinaler Lymphadenektomie verglichen.

Des Weiteren wird die Häufigkeit von Revisionsoperationen nach axillärer und inguinaler Lymphadenektomie aufgrund aufgetretener Komplikationen analysiert.

Folgende Hypothesen wurden aufgestellt:

Unterschiede im operativen Outcome abhängig von der Lokalisation der Operation

- Hypothese 1a:** Ein Serom als Komplikation tritt bei inguinaler und axillärer Lymphadenektomie gleich häufig auf.
- Hypothese 1b:** Eine Reoperation als Folge einer Komplikation tritt bei inguinaler und axillärer Lymphadenektomie gleich häufig auf.
- Hypothese 1c:** Der stationäre Aufenthalt nach axillärer und inguinaler Lymphadenektomie ist gleich lang.
- Hypothese 1d:** Die Redonliegedauer nach axillärer und inguinaler Lymphadenektomie ist gleich lang.

Individuelle Faktoren und Seromentstehung

- Hypothese 2a:** Ein Serom tritt bei Frauen und Männern gleich häufig auf.
- Hypothese 2b:** Das durchschnittliche Alter bei Patient/innen mit postoperativem Serom entspricht dem bei Patient/innen ohne postoperatives Serom.

Potentielle präoperative Risikofaktoren

- Hypothese 3a:** Ein postoperatives Serom entsteht gleich häufig bei Raucher/innen und Nichtraucher/innen.
- Hypothese 3b:** Ein Serom entsteht postoperativ bei Diabetiker/innen und Nichtdiabetiker/innen gleich häufig.
- Hypothese 3c:** Ein Serom entsteht postoperativ bei Hypertoniker/innen und normotonen Patient/innen gleich häufig.

Hypothese 3d: Patient/innen mit einer ASA-Klassifikation von 1 oder 2 entwickeln gleich häufig Serome wie Patient/innen mit einer ASA-Klassifikation von 3 oder 4.

Hypothese 3e: Der BMI bei Patient/innen mit postoperativem Serom entspricht jenem von Patient/innen ohne postoperatives Serom

Operationsbezogene Faktoren

Hypothese 4: Bei Patient/innen mit postoperativem Serom wurden gleich viele Lymphknoten operativ entfernt wie bei Patient/innen ohne postoperativ entstandenes Serom.

2.6 Statistische Auswertung

Die Auswertung des erhobenen Datensatzes erfolgte mittels deskriptiver und explorativer Statistik. Zur Verarbeitung und Veranschaulichung des Datenmaterials wurde das Programm Microsoft Excel 2011 der Microsoft Corporation, USA, sowie die Statistik- und Analysesoftware IBM SPSS Statistics 25, der IBM Corporation, USA, verwendet.

Metrische Parameter wurden mittels Mittelwert und Standardabweichung bzw. Median, Minimum und Maximum dargestellt, kategorielle Parameter mittels Häufigkeiten und relativer Häufigkeiten. Zur Überprüfung der Hypothesen wurden Mann-Whitney-U-Tests sowie Chi-Quadrat-Tests nach Pearson verwendet. Sämtliche metrische Variablen wurden vorab mittels Shapiro-Wilk-Tests auf Normalverteilung überprüft. Bei Abweichungen von der Normalverteilung kam das nicht parametrische Verfahren zum Einsatz.

Für die durchgeführten statistischen Tests wurde ein Signifikanzniveau von $\alpha = <0,05$ festgelegt.

2.7 Patient/innenkollektiv

Insgesamt wurden 216 Datensätze von Patient/innen, die sich an der klinischen Abteilung für Ästhetische, Rekonstruktive und Plastische Chirurgie am Universitätsklinikum Graz einer axillären oder inguinalen Lymphadenektomie unterzogen hatten, erhoben. In das Patient/innenkollektiv wurden alle Patient/innen im Alter von 18 bis 90 Jahren eingeschlossen.

Übersicht Lymphadenektomien 2005-2017

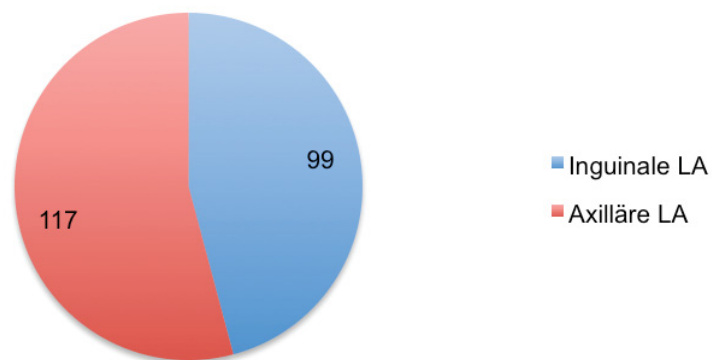


Abbildung 5: Übersicht der durchgeführten Lymphadenektomien der Jahre 2005-2017

2.7.1 Ausschlusskriterien

Patient/innen wurden von der Studie ausgeschlossen, wenn:

- Patient/innen unter 18 Jahre und über 90 Jahre alt waren.
- Gleichzeitig eine Lymphadenektomie axillärer oder inguinaler Lymphknoten beider Körperseiten durchgeführt wurde.
- Gleichzeitig eine Lymphadenektomie von axillären und inguinalen Lymphknoten einer Körperseite erfolgte.
- Gleichzeitig zu einer axillären oder inguinalen Lymphadenektomie eine Lymphadenektomie in anderweitigen Körperregionen erfolgte. Dies betraf iliaceale und popliteale Lymphknotendissektionen sowie infraclaviculäre Lymphknotenentfernungen und Neck Dissections.
- Weiters wurde eine unzureichende Qualität eines Datensatzes als Ausschlusskriterium erachtet und mit dem Fehlen von wenigstens zwei Parametern definiert. Fehlende Parameter wurden in der Analyse mit NE (= nicht erhoben) gekennzeichnet.

2.7.1.1 Ausgeschlossene Patient/innen in der Gruppe der axillären LA

In der Gruppe der axillären Lymphadenektomie-Patient/innen mussten von insgesamt 117 Datensätzen 26 ausgeschlossen werden.

Von diesen 26 Patient/innen wurden 2 aufgrund einer beidseitigen Lymphadenektomie, 2 weitere aufgrund einer gleichzeitigen anderartigen LA (Neck Dissection bzw. infraclaviculäre Lymphknotenentfernung) ausgeschlossen. Ein/e Patient/in war 92 Jahre alt. Bei den übrigen 21 Patient/innen waren die Datensätze qualitativ unzureichend (siehe oben).

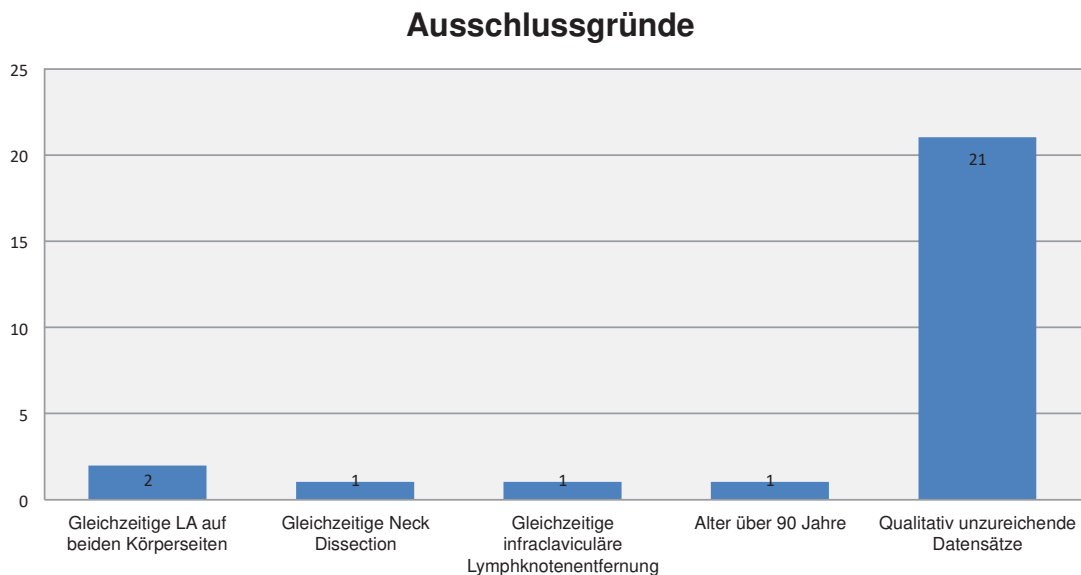


Abbildung 6: Ausschlussgründe in der Gruppe der Patient/innen mit durchgeführter axillärer Lymphadenektomie

Für die anschließende Auswertung verblieben im Weiteren 91 Patient/innen.

2.7.1.2 Ausgeschlossene Patient/innen in der Gruppe der inguinalen LA

In der Gruppe der Patient/innen, bei denen eine inguinale Lymphadenektomie durchgeführt wurde, mussten von insgesamt 99 Datensätzen 24 ausgeschlossen werden.

Von diesen 24 Patient/innen schieden 4 aus, da eine gleichzeitige LA auf beiden Körperseiten erfolgte. 9 weitere wurden aufgrund einer gleichzeitigen iliacalen LA ausgeschlossen. 1 Datensatz konnte nicht zur Analyse herangezogen werden, weil zusätzlich popliteale Lymphknoten entfernt wurden. Die übrigen 10 Patient/innen wurden ausgeschlossen, da 2 oder mehrere Parameter nicht erhebbar waren.

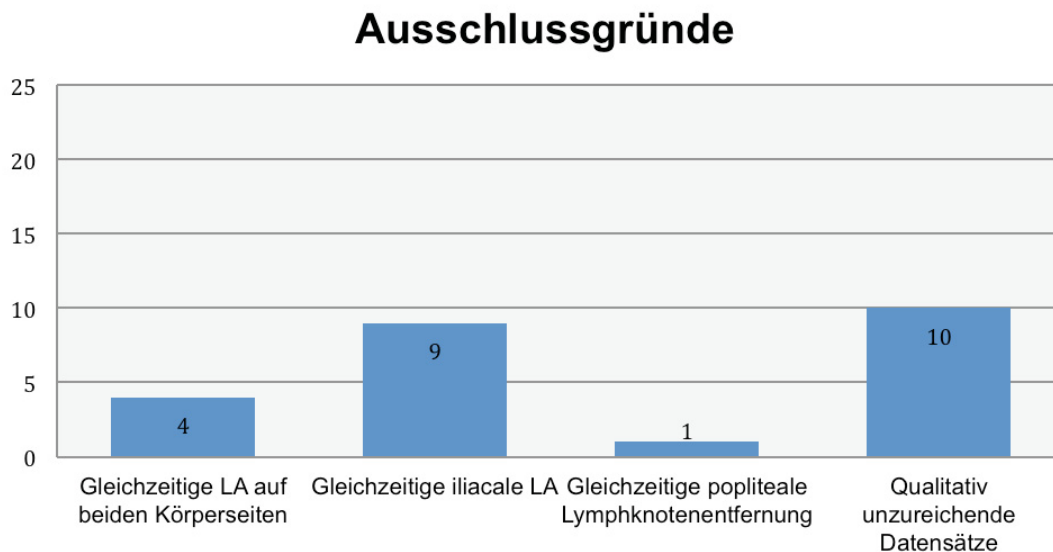


Abbildung 7: Ausschlussgründe in der Gruppe der Patient/innen mit durchgeführter inguinaler Lymphadenektomie

Für die anschließende Auswertung verblieben insgesamt 75 Patient/innen.

2.7.2 Patient/innenkollektiv nach Berücksichtigung der Ausschlusskriterien

Nach Berücksichtigung sämtlicher Ausschlusskriterien verblieben für die weitere Auswertung insgesamt 166 Datensätze. Davon entfielen 75 auf inguinale Lymphadenektomien, 91 auf axilläre Lymphadenektomien.

Verwertbare Datensätze

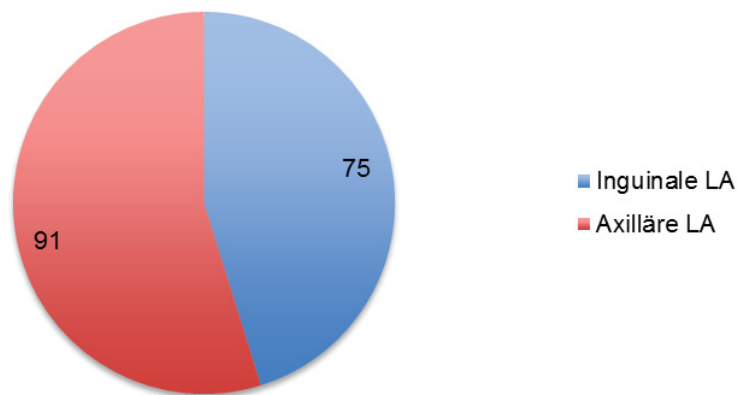


Abbildung 8: Anzahl der verarbeiteten Datensätze nach Körperregion

2.7.3 Geschlechterverteilung des Patient/innenkollektivs nach operierter Körperregion

Das Patient/innenkollektiv, das sich einer axillären Lymphadenektomie unterzogen hatte, setzte sich aus 58 Männern und 33 Frauen zusammen.

Die Gesamtheit der Patient/innen, die sich einer inguinalen Lymphadenektomie unterzogen hatten, setzte sich aus 25 männlichen und 50 weiblichen Patienten zusammen.

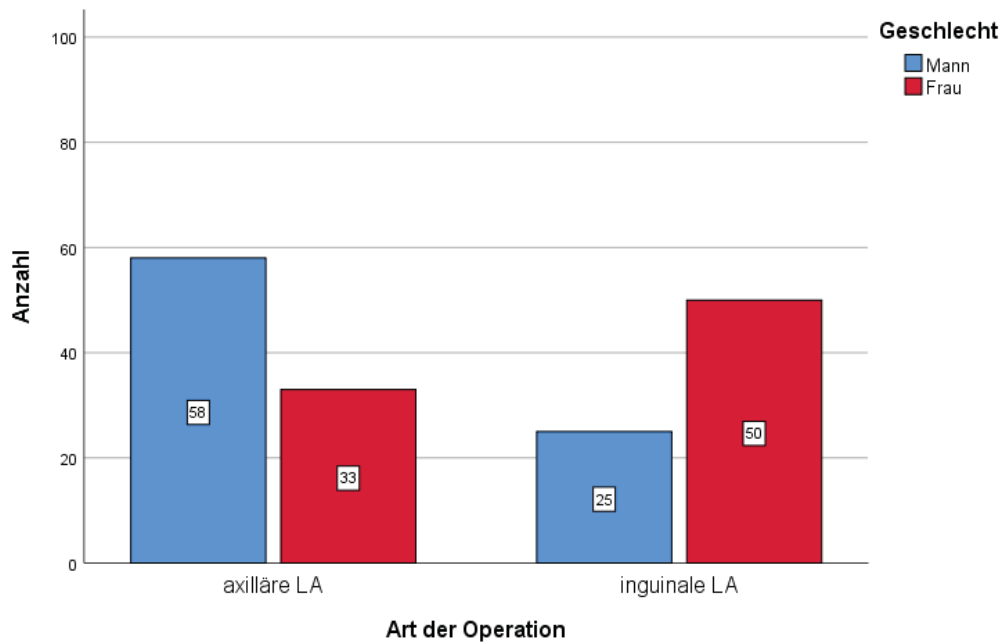


Abbildung 9: Geschlechterverteilung innerhalb des Patient/innenkollektivs nach operierter Körperregion

2.7.4 Altersverteilung innerhalb des Patient/innenkollektivs

Das durchschnittliche Patient/innenalter in der vorliegenden Serie lag bei $58,3 \pm 16$ Jahren, Median= 59, Minimum = 18, Maximum = 88.

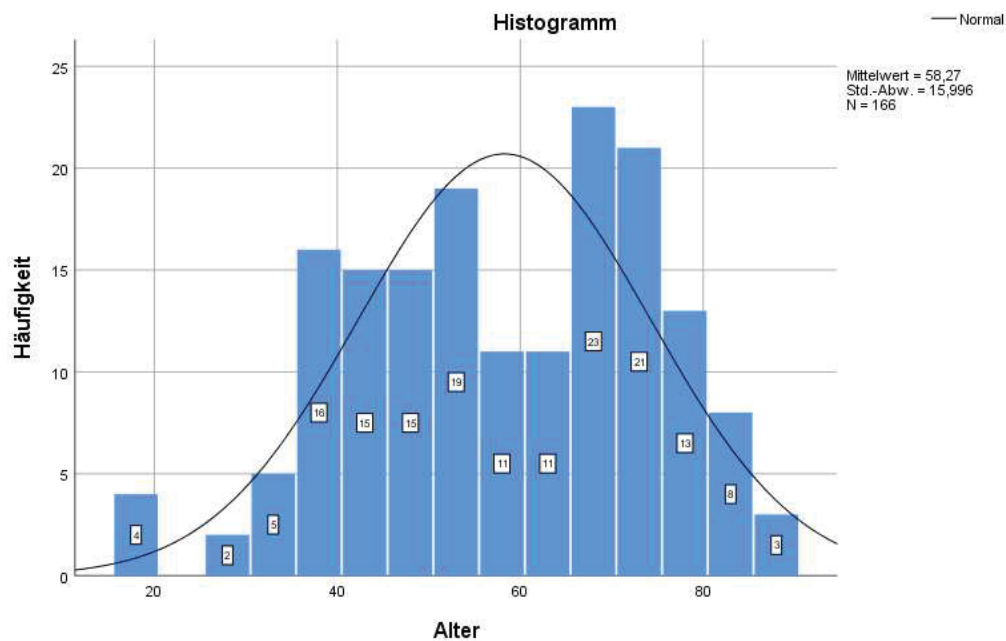


Abbildung 10: Altersverteilung innerhalb des Patient/innenkollektivs

2.7.4.1 Altersverteilung in der Gruppe der axillär operierten Patient/innen

Der Altersdurchschnitt in der Gruppe der axillär operierten Patient/innen lag bei $58,5 \pm 14,4$ Jahren, Median = 59, Min. = 18, Max. = 88.

Der Altersdurchschnitt in der Gruppe der männlichen Patienten belief sich auf 57,5 Jahre. Der jüngste Patient war 18 Jahre alt, der älteste 79 Jahre.

Der Altersdurchschnitt in der Gruppe der weiblichen Patientin lag bei 60,2 Jahren. Das Alter der jüngsten Patientin betrug 33 Jahre, das der ältesten Patientin 88 Jahre.

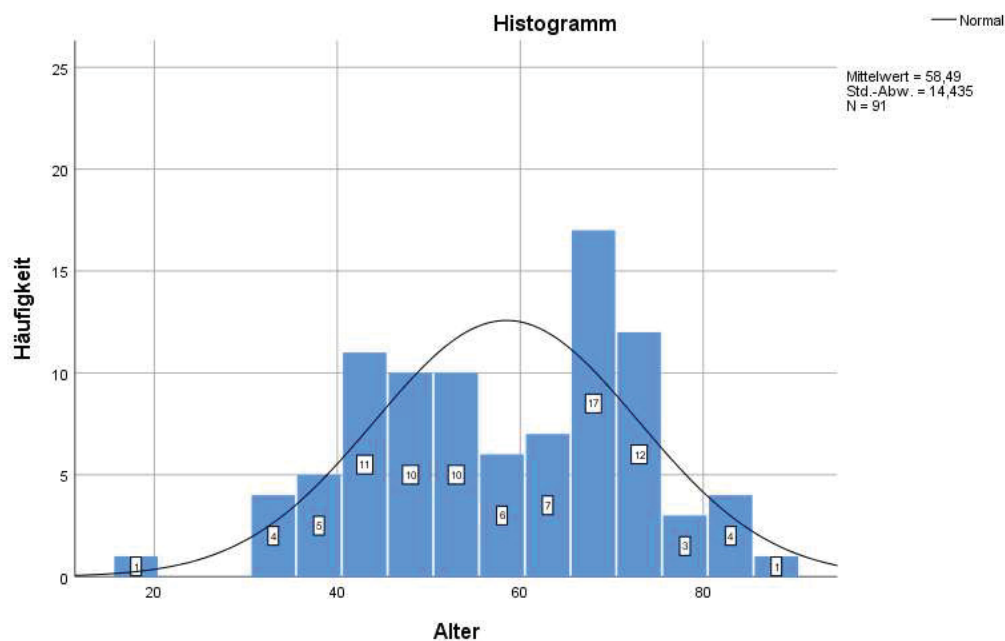


Abbildung 11: Altersverteilung in der Gruppe der axillär operierten Patient/innen

2.7.4.2 Altersverteilung in der Gruppe der inguinal operierten Patient/innen

Der Altersdurchschnitt in der Gruppe der inguinal operierten Patient/innen betrug $58 \pm 17,8$ Jahren, Median = 58, Min. = 19, Max. = 86.

Der Altersdurchschnitt in der Gruppe der männlichen Patienten betrug 56,7 Jahre. Der jüngste Patient war 19 Jahre alt, der älteste 83.

Der Altersdurchschnitt in der Gruppe der weiblichen Patienten lag bei 58,2 Jahren. Die jüngste Patientin war 20 Jahre alt, die älteste 86 Jahre.

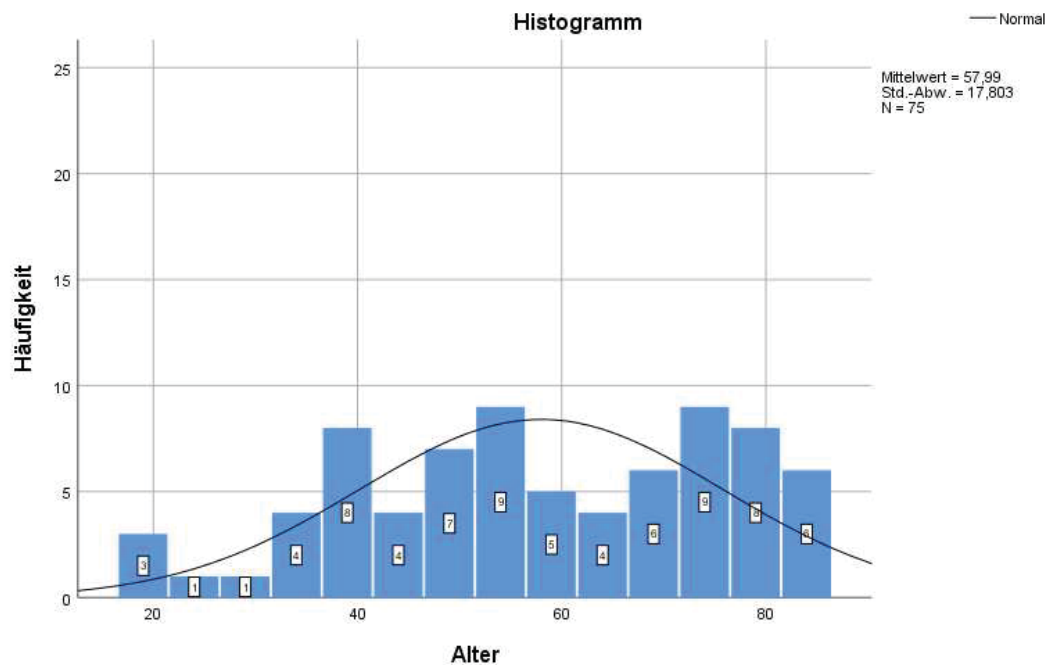


Abbildung 12: Altersverteilung in der Gruppe der inguinal operierten Patient/innen

3 Ergebnisse der Arbeit

3.1 Übersicht über die zugrunde liegenden Diagnosen zur OP-Indikation

Von sämtlichen axillär operierten Patient/innen wurde die Indikation zur Lymphadenektomie in 93,4% (n=85) aufgrund der Diagnose eines malignen Melanoms gestellt. 2,2% (n=2) waren von einem Plattenepithelkarzinom betroffen. Jeweils 1,1% (n=1) litt an einem Merkelzellkarzinom, an einem Basaliom, an einem Silikonom oder an einem Morbus Bowen.

Von sämtlichen Patient/innen, die sich einer inguinalen Lymphadenektomie unterzogen hatten, wurde bei 92% (n=69) die Indikation aufgrund eines malignen Melanoms gestellt. 2,7% (n=2) litten an einem Plattenepithelkarzinom. Weitere 4% (n=3) waren an einem Merkelzellkarzinom, 1,3% (n=1) an einem Porokarzinom erkrankt.

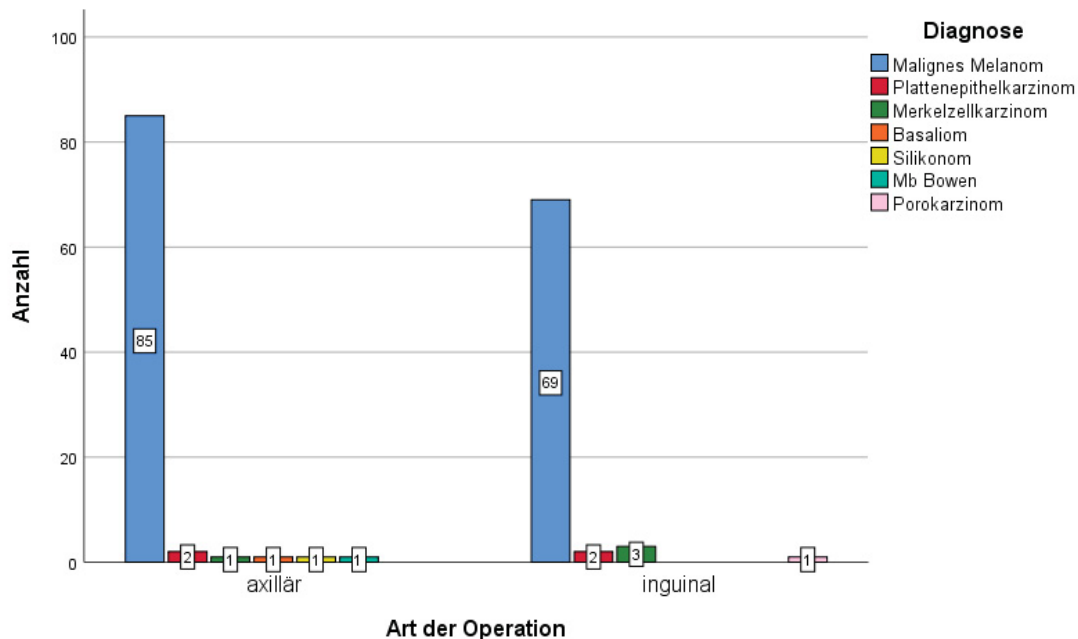


Abbildung 13: Häufigkeit der zugrunde liegenden Diagnosen bei axillärer und inguinaler Lymphadenektomie

3.2 Komplikationen

Von insgesamt 166 Patient/innen entwickelten 59% (n= 98) ein Serom.

Nach axillärer Lymphadenektomie trat in 42,9% (n=39), nach inguinaler Lymphadenektomie in 78,7% (n=59) der Fälle ein Serom im postoperativen Verlauf als Komplikation auf.

Ergebnis Hypothese 1a

Hypothese 1a lautete, dass ein Serom gleich häufig nach inguinaler und axillärer Lymphadenektomie auftritt.

Tatsächlich zeigte sich nach Durchführen eines Chi-Quadrat-Tests nach Pearson, dass nach inguinaler Lymphadenektomie ein Serom signifikant häufiger (**Chi² = 21,801; p < 0,001**) als Komplikation auftrat als nach axillärer Lymphadenektomie.

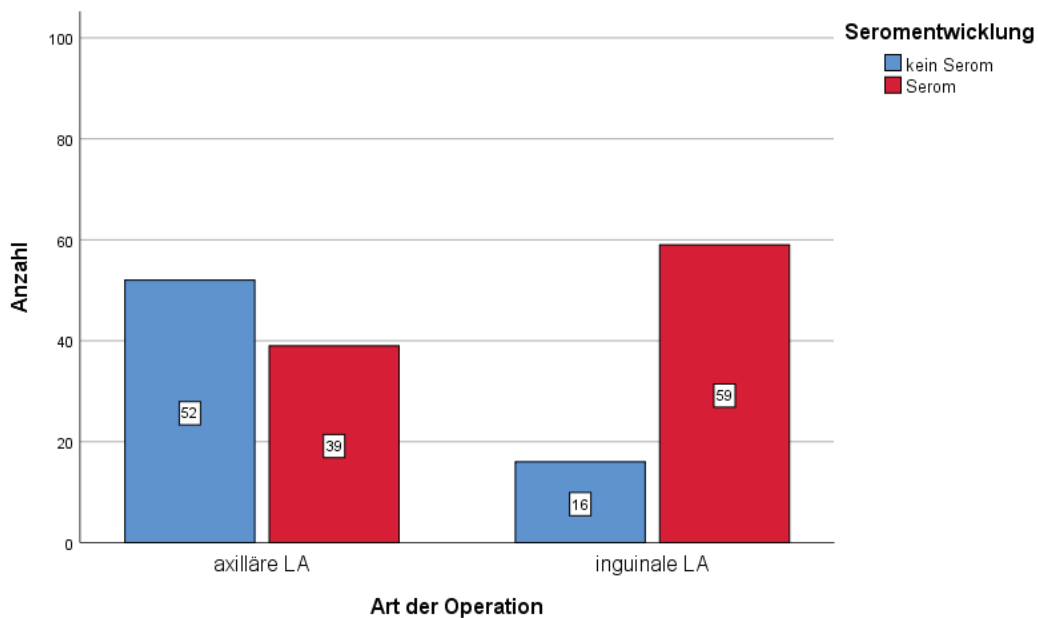


Abbildung 14: Häufigkeit der Seromentstehung nach axillärer und inguinaler Lymphadenektomie

3.3 Operative Revision als Folge aufgetretener Komplikationen

Insgesamt mussten sich 7,8% (n=13) der Patient/innen einer Revisionsoperation unterziehen.

Von sämtlichen axillär operierten Patient/innen mussten insgesamt 3,3% (n=3) aufgrund aufgetretener Komplikationen erneut operiert werden. Davon 2,2% (n=2) aufgrund einer Nachblutung, 1,1% (n=1) aufgrund einer infizierten Lymphfistel.

Nach inguinaler Lymphadenektomie mussten sich 13,3% (n=10) der Patient/innen einer chirurgischen Revision unterziehen. 1,3% (n=1) mussten aufgrund eines therapieresistenten Seroms erneut operiert werden. Weitere 5,3% (n=4) Patient/innen wurden aufgrund einer entstandenen chronischen Fistel abermals operiert. Bei 4% (n=3) war die Ursache hierfür eine aufgetretene Wundheilungsstörung. 1,3% (n=1) entwickelten eine Nachblutung bei Zustand nach Wundheilungsstörung mit Sekundärnaht, in weiteren 1,3% (n=1) bildete die Ausbildung eines chronischen Seroms die Indikation zur Revisionsoperation.

Ergebnis Hypothese 1b

Hypothese 1b lautete, dass eine Reoperation als Folge einer Komplikation bei inguinaler und axillärer Lymphadenektomie gleich häufig auftritt.

Das Resultat des Chi-Quadrat-Tests nach Pearson zeigte allerdings, dass Revisionsoperationen signifikant (**Chi² = 5,738; p = 0,017**) häufiger nach inguinaler Lymphadenektomie durchgeführt wurden.

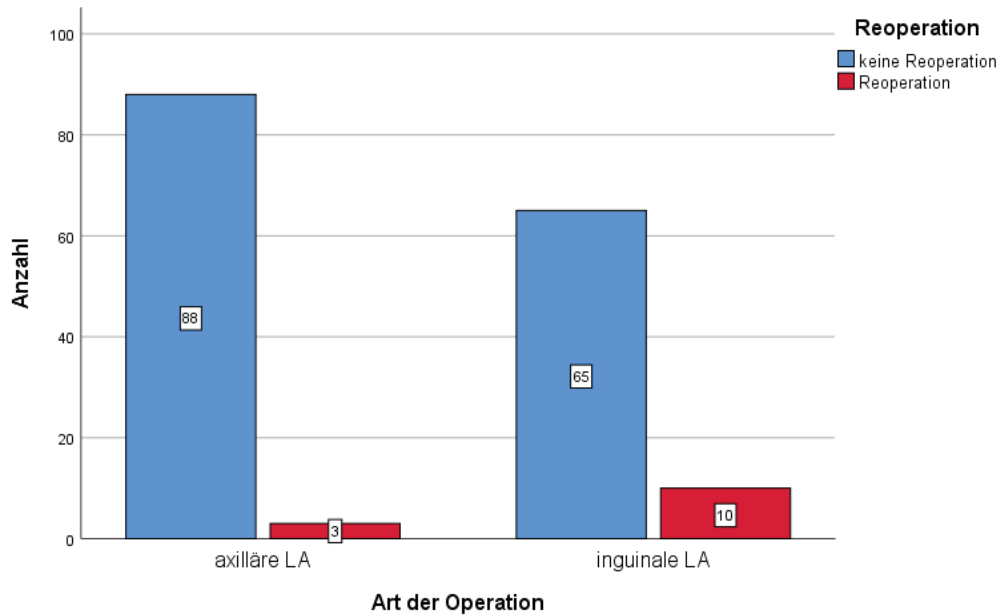


Abbildung 15: Häufigkeitsverteilung der durchgeführten Revisionsoperationen nach axillärer und inguinaler Lymphadenektomie

3.4 Postoperativer stationärer Aufenthalt

Postoperativ betrug der durchschnittliche stationäre Aufenthalt innerhalb des Patient/innenkollektivs $14,4 \pm 7,96$ Tage. Der Median lag bei 13,5 Tagen, Min. = 4 Tage, Max. = 48 Tage.

Ergebnis Hypothese 1c

Hypothese 1c lautete, dass der postoperative stationäre Aufenthalt nach axillärer und inguinaler Lymphadenektomie gleich lang ist.

Nach statistischer Überprüfung dieser Hypothese mittels Mann-Whitney-U Test bei unabhängigen Stichproben wurde beobachtet, dass der mediane, postoperative stationäre Aufenthalt nach axillärer Lymphadenektomie (Min. = 4 Tage; Median = 12 Tage; Max. = 43 Tage) signifikant (**$p = 0,014$**) kürzer war als der durchschnittliche postoperative Aufenthalt nach inguinaler Lymphadenektomie (Min. = 5 Tage; Median = 15 Tage; Max. = 48 Tage).

3.5 Liegedauer der Redondrainagen

Die durchschnittliche Liegedauer der Redondrainagen innerhalb des gesamten Patient/innenkollektivs betrug $11,4 \pm 3,8$ Tage. Der Median lag bei 13 Tagen, Min. = 3 Tage, Max. = 22 Tage.

Ergebnis Hypothese 1d

Hypothese 1d lautete, dass die Verweildauer der Redondrainagen durchschnittlich bei axillärer und inguinaler Lymphadenektomie gleich lang ist.

Die statistische Überprüfung mittels Mann-Whitney-U Test zeigte allerdings einen signifikanten (**p = 0,018**) Unterschied in der Verweildauer der Redondrainagen nach axillärer Lymphadenektomie (Min. = 3 Tage, Median = 11 Tage; Max. = 17 Tage) im Vergleich zur inguinalen Lymphadenektomie (Min. = 3 Tage; Median = 13 Tage; Max. = 22 Tage).

3.6 Untersuchte Individuelle Faktoren

3.6.1 Geschlecht und Seromentstehung

Von insgesamt 83 männlichen Patienten trat in 62,7% (n=52) ein Serom im postoperativen Verlauf auf. Vergleichsweise entwickelten von insgesamt 83 weiblichen Patientinnen 55,4% (n=46) ein Serom.

Ergebnis Hypothese 2a

Hypothese 2a lautete, dass ein Serom gleich häufig bei Männern und Frauen nach axillärer und inguinaler Lymphadenektomie auftritt.

Die statistische Auswertung mittels Chi-Quadrat-Test nach Pearson zeigte keinen signifikanten (**Chi2 = 0,897; p = 0,344; ns**) Unterschied in der Häufigkeit des Auftretens eines Seroms zwischen Männern und Frauen.

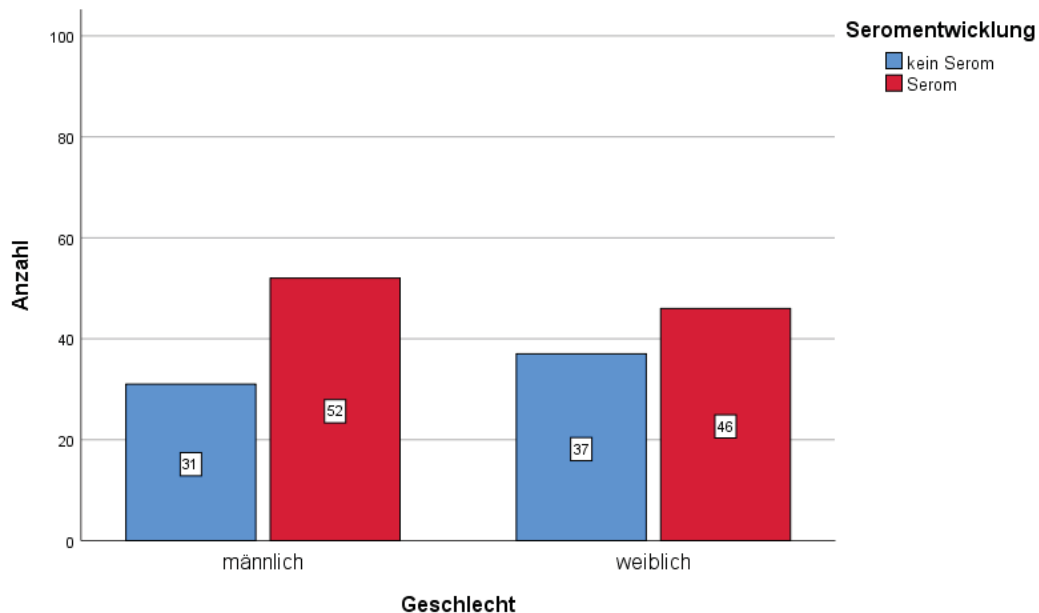


Abbildung 16: Häufigkeit der Seromentstehung nach Geschlecht

3.6.2 Alter und Seromentstehung

Das durchschnittliche Alter der Patient/innen, die sich einer axillären oder inguinalen Lymphadenektomie unterzogen hatten, lag bei $58,3 \pm 16$ Jahren. Median = 59 Jahre, Min.= 18 Jahre Max. = 88 Jahre.

Ergebnis Hypothese 2b

Hypothese 2b lautete, dass das durchschnittliche Alter bei Patient/innen mit postoperativ aufgetretenem Serom gleich wie bei Patient/innen ohne postoperative Serombildung ist.

Mit Hilfe Mann-Whitney-U Tests für unabhängige Stichproben konnte kein statistisch signifikanter ($p = 0,069$; ns) Unterschied zwischen dem Alter von Patient/innen mit Seromentwicklung (Min. = 18 Jahre; Median = 61 Jahre; Max. = 86 Jahre) und dem Alter von Patient/innen ohne Seromentwicklung (Min. = 20 Jahre; Median = 53 Jahre; Max. = 88 Jahre) festgestellt werden.

3.7 Untersuchte präoperative Risikofaktoren

In Hinblick auf präoperative Risikofaktoren, die das Auftreten eines Seroms potentiell begünstigen könnten, wurde das Rauchverhalten, das Vorhandensein eines Diabetes mellitus Typ 1 oder 2, und das Vorliegen einer arteriellen Hypertonie des/der jeweiligen Patient/in ausgewertet. Zusätzlich fanden für jede/n Patient/in der Body-Mass-Index = BMI sowie die ASA-Klassifikation Berücksichtigung.

3.7.1 Rauchverhalten und Seromentstehung

Von insgesamt 41 Raucher/innen entwickelten 65,9% (n=27) ein Serom im postoperativen Verlauf. Im Vergleich dazu trat bei 56,3% (n=71) von 126 Nichtraucher/innen ein Serom auf.

Ergebnis Hypothese 3a

Hypothese 3a lautete, dass ein postoperatives Serom gleich häufig bei Raucher/innen und Nichtraucher/innen auftritt.

Unter Verwendung eines Chi-Quadrat-Tests nach Pearson konnte kein signifikanter (**Chi2 = 1,046; p = 0,306; ns**) Unterschied in Bezug auf das postoperative Auftreten eines Seroms zwischen Raucher/innen und Nichtraucher/innen festgestellt werden.

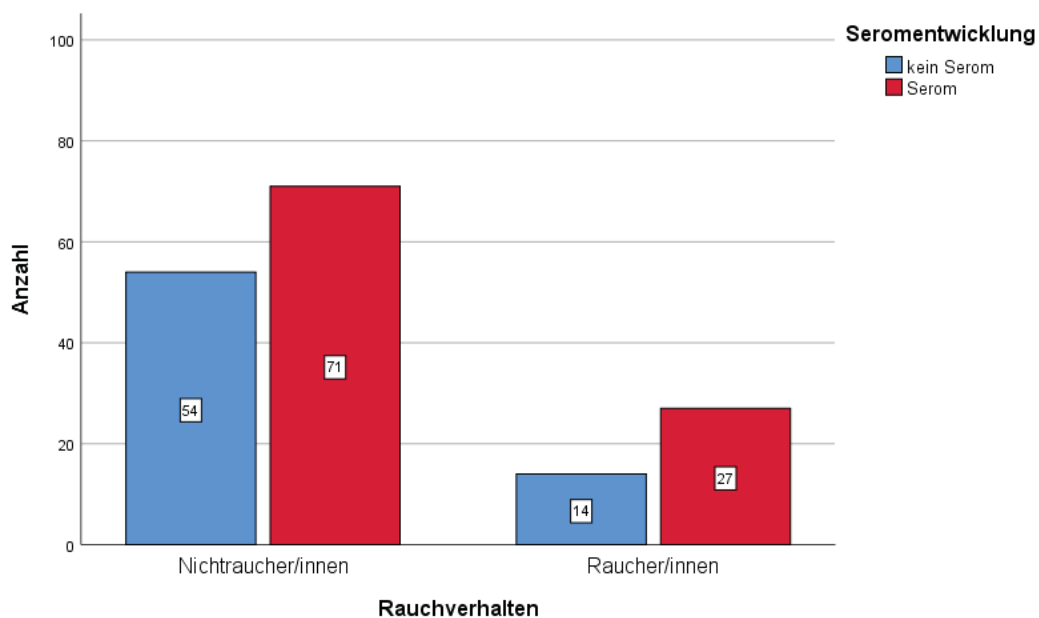


Abbildung 17: Rauchverhalten und Häufigkeit der Seromentstehung

3.7.2 Diabetes mellitus und Seromentstehung

Von insgesamt 18 Diabetiker/innen entwickelten 72,2% (n=13) ein Serom im postoperativen Verlauf. Bei den 148 Patient/innen, die nicht an Diabetes mellitus litten, trat in 57,4% (n=85) der Fälle ein Serom als Komplikation auf.

Ergebnis Hypothese 3b

Hypothese 3b lautete, dass ein Serom gleich häufig bei Diabetiker/innen und Nichtdiabetiker/innen auftritt.

Das Ergebnis eines Chi-Quadrat-Tests nach Pearson zeigte keinen signifikanten (**Chi² = 1,452; p = 0,228; ns**) Unterschied in der Häufigkeit des Auftretens eines Seroms zwischen Diabetiker/innen und Nichtdiabetiker/innen.

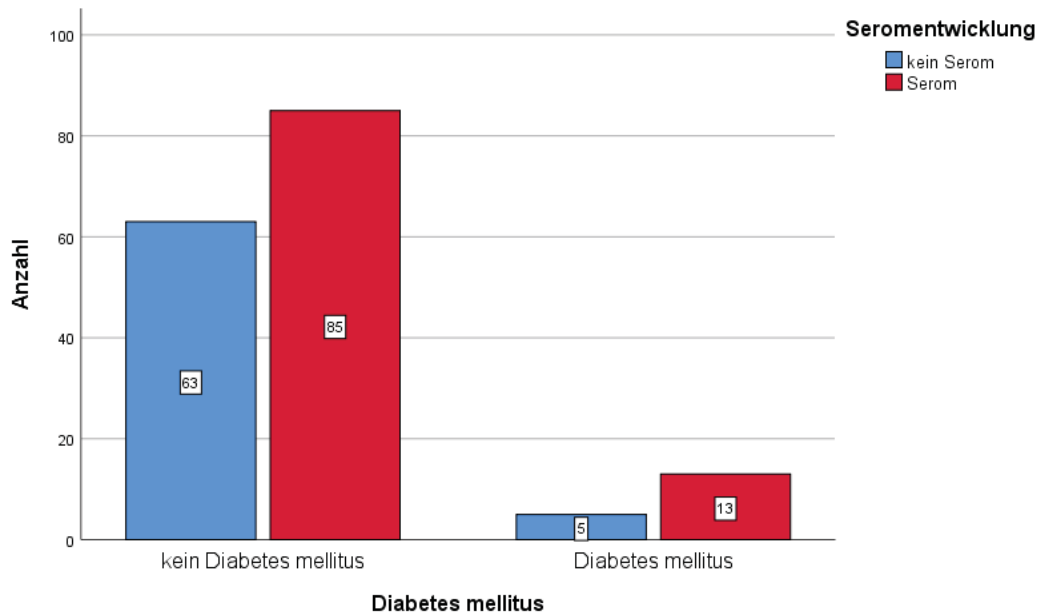


Abbildung 18: Häufigkeit der Seromentstehung bei Patient/innen mit und ohne Diabetes mellitus

3.7.3 Arterielle Hypertonie und Seromentstehung

Von sämtlichen 77 Hypertoniker/innen entwickelten 55,8% (n=43) ein Serom im postoperativen Verlauf. Im Gegenzug trat diese Komplikation bei 61,8% (n=55) von 89 normotonen Patient/innen auf.

Ergebnis Hypothese 3c

Hypothese 3c lautete, dass ein Serom postoperativ gleich häufig bei Patient/innen mit Hypertonie und normotonen Patient/innen auftritt.

Nach durchgeführtem Chi-Quadrat-Test nach Pearson konnte kein signifikanter (**Chi2 = 0,605; p = 0,437; ns**) Unterschied zwischen den beiden Gruppen festgestellt werden.

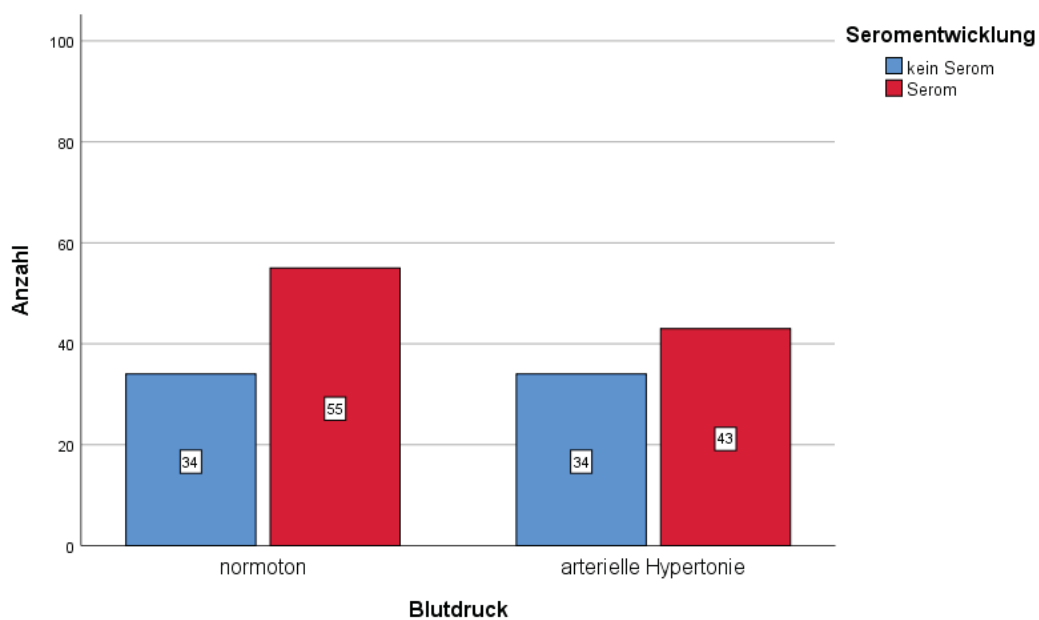


Abbildung 19: Häufigkeit der Seromentstehung abhängig vom Blutdruck

3.7.4 ASA-Klassifikation und Seromentstehung

In der Gruppe der Patient/innen mit einer ASA-Klassifikation von 1 entwickelten 57,1% (n=20) ein Serom. Von den Patient/innen mit einer ASA-Klassifikation von 2 trat bei 56% (n=47) ein Serom auf. Bei Patient/innen mit einer ASA-Klassifikation von 3 trat ein Serom in 66,7% (n=26) der Fälle auf. In der Gruppe der Patient/innen mit einer ASA-Klassifikation von 4 kam es in 62,5% (n=5) zu der Ausbildung eines postoperativen Seroms.

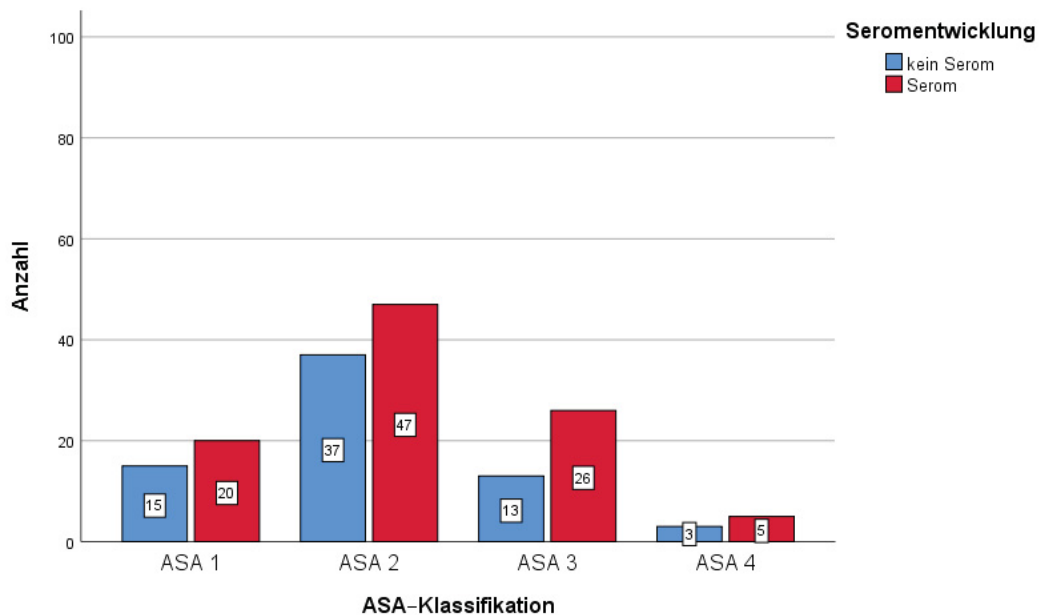


Abbildung 20: Häufigkeit der Seromentstehung in den jeweiligen ASA-Gruppen

Ergebnis Hypothese 3d

Hypothese 3d lautete, dass Patient/innen mit einer ASA-Klassifikation von 1 oder 2 gleich häufig ein postoperatives Serom entwickeln wie Patient/innen mit einer ASA-Klassifikation von 3 oder 4.

Die statistische Überprüfung mittels Chi-Quadrat-Test nach Pearson ergab, dass kein signifikanter (**Chi2 = 1,299; p = 0,254; ns**) Unterschied im Bezug auf das postoperative Auftreten eines Seroms zwischen beiden Gruppen besteht.

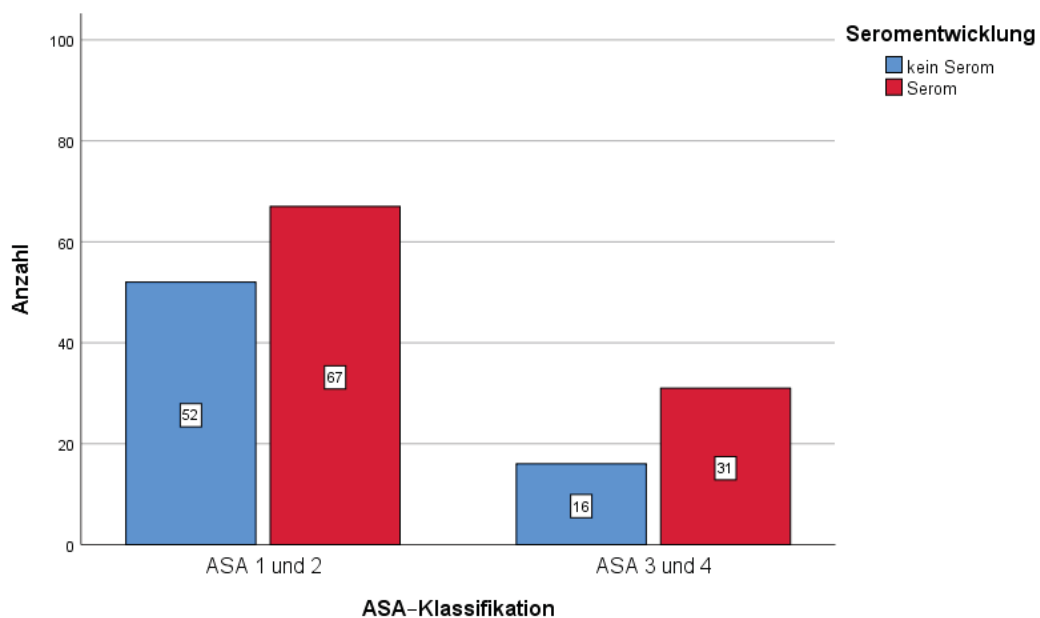


Abbildung 21: Häufigkeit der Seromentstehung in der Gruppe ASA 1 und 2 sowie in der Gruppe ASA 3 und 4

3.7.5 BMI und Seromentstehung

Der durchschnittliche BMI aller Patient/innen (n=166), die sich einer axillären oder inguinalen Lymphadenektomie unterzogen hatten, lag bei $26,4 \pm 4,35$. Median = 25,82, Min. = 16,56, Max. = 42,01.

Ergebnis Hypothese 3e

Hypothese 3e lautete, dass der BMI bei Patient/innen mit postoperativem Serom gleich ist wie bei Patient/innen ohne postoperatives Serom.

Nach Anwendung des Mann-Whitney-U Tests stellte sich heraus, dass es keinen signifikanten (**p = 0,821; ns**) Unterschied zwischen dem BMI (Min. = 18,73 BMI; Median = 25,93 BMI; Max. = 42,01 BMI) bei Patient/innen mit Serom und dem BMI (Min. = 16,56 BMI; Median = 25,48 BMI; Max. = 37,72 BMI) bei Patient/innen ohne postoperativ aufgetretenes Serom gibt.

3.8 Operativ entfernte Lymphknoten und Seromentstehung

Im Durchschnitt wurden bei Patient/innen beider Lokalisationen $13 \pm 7,33$ Lymphknoten entfernt. In der Gruppe der axillär operierten Patient/innen konnte bei 3 Patient/innen keine genaue Angabe über die Zahl der entfernten Lymphknoten gefunden werden, da im histopathologischen Bericht entweder nur „multiple“ Lymphknoten beschrieben wurden, keine Lymphknotenstruktur nachweisbar war oder lediglich ein Lymphknotenpaket beschrieben wurde. In der Gruppe der inguinal operierten Patient/innen konnte aus ähnlichen Gründen bei 5 Patient/innen keine Angabe gefunden werden.

Ergebnis Hypothese 4

Hypothese 4 lautete, dass bei Patient/innen mit postoperativem Serom gleich viele Lymphknoten entfernt wurden wie bei Patient/innen ohne postoperativ entstandenes Serom.

Nach statistischer Auswertung mittels Mann-Whitney-U Test für unabhängige Stichproben konnte ein signifikanter ($p = 0,020$) Unterschied zwischen der Anzahl an entfernten Lymphknoten bei Patient/innen mit Serom (Min. = 2 LK; Median = 11 LK; Max. = 38 LK) und der Anzahl an entfernten Lymphknoten bei Patient/innen ohne Serom (Min. = 1 LK; Median = 13 LK; Max. = 43 LK) festgestellt werden.

3.9 Intraoperativ verabreichte Single-Shot Antibiose

Von den axillär operierten Patient/innen erhielten 81,3% (n=74) eine intraoperative Antibiose. Bei 2,2% (n=2) konnte keine Angabe über eine verabreichte Antibiose gefunden werden.

Von den inguinal operierten Patient/innen erhielten 85,3% (n=64) eine intraoperative Antibiose.

3.10 OP-Dauer der Lymphadenektomie

In der Gruppe der axillär operierten Patient/innen betrug die durchschnittliche OP-Zeit $126 \pm 50,1$ Minuten. Der Median lag bei 116 Minuten, die längste Operation dauerte 300 Minuten, die kürzeste lag bei 47 Minuten.

Die durchschnittliche OP-Zeit in der Gruppe der inguinal operierten Patient/innen betrug $110,3 \pm 45$ Minuten. Der Median lag bei 101 Minuten, die am längsten dauernde Operation nahm 242 Minuten in Anspruch, die Dauer der kürzesten Operation lag bei 47 Minuten. In einem Fall konnte die OP-Zeit aufgrund einer nicht erhebaren Nahtzeit nicht ausgewertet werden.

3.11 Überblick

Nachfolgend findet sich ein Überblick der durchgeführten statistischen Berechnungen.

		axilläre LA (n=91)	inguinale LA (n=75)	p-Wert
		Med (Min-Max) n	Med (Min-Max) n	
Seromentwicklung	ja	39	59	<0,001
	nein	52	16	
Revisionsoperation	ja	3	10	0,017
	nein	88	65	
Stationärer Aufenthalt in Tagen		Med = 12 (4-43)	Med = 15 (5-48)	0,014
Redonliegedauer in Tagen		Med = 11 (3-17)	Med = 13 (3-22)	0,018

Tabelle 5: Überblick Unterschiede nach operierter Region

		Serom (n=98)	kein Serom (n=68)	p-Wert
		Med (Min-Max) n	Med (Min-Max) n	
Alter		Med = 61 (18-86)	Med = 53 (20-88)	0,069
BMI		Med = 25,93 (18,73-42,01)	Med = 25,48 (16,56-37,72)	0,821
Geschlecht	M	52	31	0,344
	W	46	37	
Diabetes mellitus	ja	13	5	0,228
	nein	85	63	
arterielle Hypertonie	ja	43	34	0,437
	nein	55	34	
Raucherstatus	ja	27	14	0,306
	nein	71	54	
ASA-Klassifikation	1 + 2	67	52	0,254
	3 + 4	31	16	
Anzahl entfernter Lymphknoten		Med = 11 (2-38)	Med = 13 (1-43)	0,02

Tabelle 6: Überblick Risikofaktoren und Seromentstehung

4 Diskussion

Der extrem hohe Prozentsatz an malignen Melanomen als der zu Grunde liegenden Pathologie bei Lymphadenektomien an der klinischen Abteilung für Plastische, Ästhetische und Rekonstruktive Chirurgie der Universitätsklinik für Chirurgie, Graz, welcher sich in der vorliegenden Serie (92,8%) zeigt, steht in Einklang mit dem bekannten Umstand der frühzeitigen lymphogenen Metastasierung, der für dieses spezielle Malignom so charakteristisch ist und die Indikation für diesen Eingriff darstellt. (4,12)

Unterschiede in der Geschlechterverteilung mit einer eindeutigen Überrepräsentation des männlichen Geschlechts im Patient/innenkollektiv der axillären Lymphadenektomie (in der vorliegenden Studie 63,7% Männer vs. 36,3% Frauen, n=58) lässt sich gut mit dem überwiegenden Auftreten des Melanoms – bei Männern am Körperstamm – in Verbindung bringen. (31)

Eine gleichermaßen ausgeprägte Dominanz der weiblichen Patienten bei inguinalen Lymphknotendissektionen (66,7% Frauen vs. 33,3% Männer, n=50) hingegen korreliert mit dem Umstand, dass Frauen vermehrt Melanome an den unteren Extremitäten entwickeln. (31)

Die Lymphadenektomie weist in beiden Regionen eine beträchtliche Morbidität auf, insbesondere aber die inguinale Lymphadenektomie wird aufgrund des hohen Operationsrisikos als High-Risk-Eingriff eingestuft. (25,32)

An beiden Lokalisationen steht das Auftreten von postoperativen Seromen unter den Komplikationen an prominenter Stelle: Die Seromentstehung nach axillärer Lymphadenektomie wird in der Literatur als eine der häufigsten früh auftretenden Morbiditäten genannt. Die beschriebene Bandbreite des Auftretens dieser Komplikationen variiert dabei zwischen 4,2% und 92%. (33)

Dieser Umstand ist darauf zurückzuführen, dass die Definitionen für das Serom divergieren: Teilweise wird ein Serom als Flüssigkeitsansammlung unabhängig

von der Größe beschrieben, oder aber diese Komplikation wird erst dann als solche klassifiziert, wenn eine Drainage bzw. Entleerung erforderlich ist. (33).

So entwickelten zum Beispiel in einer Studie von Ul-Mulk et al., die eine Serie von 71 axillär und 25 inguinal operierten Patient/innen zum Inhalt hat, insgesamt 42% des Patient/innenkollektivs ein postoperatives Serom, wobei ein solches in 41% nach axillärer Lymphadenektomie und in 44% nach inguinaler Lymphadenektomie auftrat. Als Serom wird in der betreffenden Studie eine Flüssigkeitsansammlung im Wundgebiet definiert, die eine Punktion bedurfte. (34)

In der Studie von Poos H.P.A.M et al., die die Morbiditäten kurz nach durchgeführter ilio-inguinaler Lymphadenektomie bei 139 Patient/innen untersuchten, lag die Seromentstehungsrate deutlich niedriger, nämlich bei 21,8%. Nur punktionswürdige Serome wurden in der Auswertung der Komplikationen berücksichtigt. Patient/innen dieser Serie standen im Median über 14 Tage in stationärer Behandlung. (35)

Die Rate der Seromentstehung nach inguinaler Lymphadenektomie bei penilen Neoplasien in einer Studie von Stuver M.M. et al. mit 163 Patienten wurde mit 24% angegeben, wobei ein Serom ebenfalls erst als solches definiert wurde, wenn eine Aspiration der Flüssigkeitsansammlung oder eine erneute Öffnung der Wunde von Nöten war. (36) Insgesamt trat bei 58% sämtlicher Eingriffe eine Komplikation auf, wobei alle Operationen in einem spezialisierten, viel frequentierten Krebszentrum durchgeführt wurden. (36)

Generell ist die Morbidität nach inguinaler Lymphadenektomie deutlich ausgeprägter als bei axillärer (25), was sich auch in der vorliegenden Arbeit zeigt:

Von sämtlichen axillär operierten Patient/innen trat bei 42,9% (n=39) ein Serom als postoperative Komplikation auf. Vergleichsweise dazu trat nach inguinaler Lymphadenektomie mit 78,7% (n=59) signifikant ($p = <0,001$) häufiger ein postoperatives Serom auf. In der vorliegenden Arbeit wurde ein Serom als Flüssigkeitsansammlung (punktionswürdig oder nicht) im Wundgebiet definiert.

Der stationäre Aufenthalt, der bei Patient/innen dieser Serie nach inguinaler Lymphadenektomie ebenfalls signifikant ($p = 0,014$) länger (Median 15 Tage) als jener nach axillärer Lymphadenektomie (Median 12 Tage) war, spiegelt die höhere Komplikationsrate wieder.

Ebenso war die Redonliegedauer nach inguinaler Lymphadenektomie (Median = 13 Tage) signifikant ($p = 0,018$) länger als nach axillärer Lymphadenektomie (Median = 11 Tage).

Die Rate an notwendigen Revisionsoperationen war dabei nach inguinaler Lymphadenektomie mit insgesamt 13,3% ($n=10$) signifikant ($p = 0,017$) höher als nach axillärer Lymphadenektomie (3,3%; $n=3$)

Die Ursachen für eine Reoperation in der Gruppe der axillär operierten Patient/innen waren dabei in 2,2% ($n=2$) eine Nachblutung, in 1,1% ($n=1$) eine infizierte Lymphfistel.

Diese Beobachtung deckt sich weitgehend mit den Ergebnissen der Arbeit von Postlewait et al., in deren Studie ebenfalls eine Reoperationsrate von 2% aller Patient/innen aufgrund von Hämatombildungen bei der axillären Lymphadenektomie beschrieben wurde. (25)

Eine Revisionsoperation nach inguinaler Lymphadenektomie wurde bei 1,3% ($n=1$) aufgrund eines therapieresistenten Seroms durchgeführt. Weitere 5,3% ($n=4$) der Patient/innen wurden aufgrund einer entstandenen chronischen Fistel erneut operiert. Bei 4% ($n=3$) war die Ursache für eine Reoperation eine aufgetretene Wundheilungsstörung. 1,3% ($n=1$) entwickelten eine Nachblutung bei Zustand nach Wundheilungsstörung mit Sekundärnaht, in weiteren 1,3% ($n=1$) bildete die Ausbildung eines chronischen Seroms die Indikation zur Revisionsoperation.

Die mitunter angestellte Überlegung, Patient/innen ausschließlich in spezialisierten Kliniken mit hohen Fallzahlen zu operieren, um ein besseres postoperatives Ergebnis zu erzielen, konnte zumindest aber bei der Lymphadenektomie aufgrund eines malignen Melanoms bislang nicht wissenschaftlich untermauert werden. (32)

Bezüglich eventueller geschlechtsspezifischer Unterschiede im Auftreten von postoperativen Seromen konnte in der vorliegenden Studie kein signifikanter ($p = 0,344$; ns) Unterschied festgestellt werden.

Ebenso war das Alter bei Patient/innen, die postoperativ ein Serom entwickelten, (Median 61 Jahre) nicht signifikant ($p = 0,069$; ns) höher als bei Patient/innen ohne diese Komplikation (Median 53 Jahre).

Für präoperative Risikofaktoren einer Lymphadenektomie finden sich in der Literatur widersprüchliche Angaben. Dennoch sind die einzelnen Faktoren wie Tabakkonsum, Body-Mass-Index (BMI) und andere Komorbiditäten schon eingehend untersucht worden. (37)

In der vorliegenden Studie zeigte sich bei rauchenden Patient/innen kein signifikanter ($p = 0,306$; ns) Unterschied im Auftreten von postoperativen Seromen im Vergleich zu den Nichtraucher/innen.

Von den 18 Diabetiker/innen entwickelten insgesamt 72,2% ($n=13$) ein Serom. Zwischen der Stoffwechselkrankheit als Risikofaktor und dem Auftreten eines postoperativen Seroms gab es in dieser Arbeit keinen signifikanten ($p = 0,228$, ns) Zusammenhang. Um Diabetes mellitus jedoch als Risikofaktor verlässlich ausschließen zu können, müsste eine Auswertung mit einer höheren Anzahl an Patient/innen als in der vorliegenden Studie durchgeführt werden.

Auch die arterielle Hypertonie stellte sich nicht als signifikante ($p = 0,437$; ns) Risikokomponente für die Seromentstehung heraus.

Bei Patient/innen, die eine ASA-Klassifikation von 1 bzw. 2 hatten, wurde gleichermaßen kein signifikant ($p = 0,254$; ns) häufigeres Auftreten von postoperativen Seromen im Vergleich zu Patient/innen mit einer schlechteren ASA-Klassifikation (3 bzw. 4) beobachtet.

Für einen erhöhten Body-Mass-Index als weiteren möglichen Risikofaktor für die Seromentstehung ließ sich in der vorliegenden Serie ebenfalls kein signifikanter ($p = 0,821$; ns) Zusammenhang finden. Der mediane BMI bei Patient/innen mit postoperativem Serom lag bei 25,93, verglichen mit dem medianen BMI von 25,48 bei Patient/innen ohne Serombildung.

In dieser Arbeit war kein Faktor identifizierbar, welcher in signifikanter Weise mit einem vermehrten Auftreten von postoperativen Seromen assoziiert war.

Diese Ergebnisse stehen weitgehend in Einklang mit jenen von Postlewait L.M. et al. (25)

Das Auftreten von Risikofaktoren und deren Einfluss auf die frühe Komplikationsentstehung wird allerdings unterschiedlich beschrieben, und es gibt keine einheitlichen Ergebnisse, die bestimmte universal gültige Risikofaktoren identifizieren. (36)

Dennoch kommt eine Studie von Persa O.D. et al., welche die Risikofaktoren für eine Seromentstehung nach axillärer und inguinaler Sentinel-Lymphknoten Biopsie bei insgesamt 615 Melanompatient/innen untersuchte, zu dem Ergebnis, dass ein Serom signifikant häufiger ($p = 0,007$) bei Raucher/innen im Vergleich zu Nichtraucher/innen auftritt und dass ein inguinal durchgeführter Eingriff ebenfalls signifikant häufiger mit einem Serom assoziiert war ($p = 0,001$). Männliche Patienten entwickelten laut dieser Studie ebenfalls signifikant ($p = 0,001$) häufiger ein Serom als weibliche Patienten, wobei in dieser Studie ein Serom als tastbare Flüssigkeitsansammlung in der Wunde definiert und mittels Ultraschall von anderen Ursachen unterschieden wurde. (38)

Da die Sentinel-Lymphknoten Biopsie einen geringeren Eingriff als die Lymphadenektomie darstellt, aber dennoch bereits eine nicht unwesentliche Rate an Komplikationen aufweist, könnten diese Ergebnisse auch für Lymphadenektomien in diesen Regionen richtungsweisend sein.

Ein wichtiger Punkt bei der Durchführung einer Lymphadenektomie ist die Anzahl der entfernten Lymphknoten:

Eine Studie von Rossi C.R. et al., die Daten von 2507 Melanompatient/innen ausgewertet hat, führt an, dass pro betroffener Region eine Mindestanzahl an Lymphknoten entfernt werden sollte, um eine korrektes Staging durchführen zu können. Um Patient/innen richtig im Einklang mit dem AJCC N Staging zu klassifizieren, sollten bei einer axillären Lymphadenektomie mindestens 11, bei einer inguinalen Lymphadenektomie mindestens 10 Lymphknoten entfernt werden. Des Weiteren zeigte sich bei Patient/innen der erwähnten Studie, dass eine höhere Anzahl an entfernten Lymphknoten mit einer besseren Prognose für den/die Patient/in - unabhängig vom jeweiligen Tumorstadium - einherging. (39)

In der vorliegenden Serie wurden bei Lymphadenektomien in beiden Lokalisationen durchschnittlich 13 Lymphknoten entfernt. Im Bezug auf die Seromentstehung wurde allerdings ein postoperatives Serom signifikant ($p = 0,020$) häufiger bei Patient/innen bemerkt, denen weniger Lymphknoten entfernt wurden (Median 11 LK), als bei jenen, welchen mehr Lymphknoten entnommen wurden (Median 13 LK)

Eine mögliche Interpretation dieses Ergebnisses könnte durch folgende Hypothese formuliert werden: Bei der Entfernung einer geringeren Anzahl an Lymphknoten aus dem jeweiligen Operationsgebiet bleiben verletzte Lymphbahnen zurück, welche wesentlich zur Ausbildung postoperativer Serome beitragen können.

Piñero-Madrona et al., konnte in einer Studie mit 87 Patient/innen, die sich einer axillären Lymphadenektomie aufgrund verschiedener Krebserkrankungen (insbesondere Brustkrebs und Melanom) unterzogen hatten, feststellen, dass die Anwendung eines hämostatisch wirksamen und verschließenden Wirkstoffes – ein Kollagenschwamm, der mit menschlichem Fibrinogen und Thrombin überzogen war – in einem signifikanten direkten Zusammenhang mit dem Nichtauftreten eines Seroms nach durchgeführter Operation stand. Eine solche Applikation hat

demzufolge das Potential, eine Reduktion im Auftreten von Seromen nach axillärer Lymphadenektomie zu bewirken. (33)

Als weiterer Ansatz für eine Verringerung der Komplikationen nach inguinaler Lymphadenektomie wird in der Literatur für das maligne Melanom die minimal invasive videoskopische Lymphadenektomie genannt (40), welche zu einer Verringerung der auftretenden wundspezifischen Komplikationen führen kann. Ausreichende Daten bezüglich des onkologischen Outcomes fehlen allerdings noch. (40)

In einer Studie von Vrielink O.M. et al. wurde die videoskopische inguinale Lymphadenektomie als minimal invasive Alternative zur offenen inguinalen Lymphadenektomie bei 20 Melanompatient/innen untersucht. Bei 75% der videoskopisch operierten Patient/innen wurde allerdings zusätzlich eine offene iliakale Lymphadenektomie durchgeführt. Im Bezug auf das Outcome zeigte sich in dieser Studie, dass das Auftreten von Komplikationen vergleichbar mit jener nach herkömmlicher offener Lymphadenektomie ist: 12 Patient/innen entwickelten eine oder mehrere Komplikationen. Das Auftreten eines postoperativen Seroms lag dabei bei 44% und stellte somit die häufigste Komplikation dar. Der Schweregrad sämtlicher aufgetretener Komplikationen erschien allerdings geringer, und sämtliche Komplikationen konnten konservativ versorgt werden. (41)

Bezogen auf die oben angeführte Studie ist allerdings eine Beurteilung des Ergebnisses der ausschließlich videoskopisch durchgeführten Lymphadenektomie nur eingeschränkt möglich, weil sie in dieser Serie überwiegend in Kombination mit offener iliakaler Lymphadenektomie durchgeführt wurde. (41)

Eine weitere Studie von Contreras et al., überprüfte das Outcome bei ausschließlich videoskopisch durchgeführter inguinaler Lymphadenektomie und kam zu folgendem Ergebnis: (42)

Minimal invasive Techniken bei inguinaler Lymphadenektomie sind im Vergleich zu konventionellen Operationsmethoden mit einem geringeren Auftreten von wundspezifischen Komplikationen und kürzeren Krankenhausaufenthalten

verbunden. Von insgesamt 41 Patient/innen entwickelten dennoch 22 Patient/innen in der angeführten Studie ein behandlungsbedürftiges Serom. (42)

In der Arbeit von Wevers K.P. et al. wurde untersucht, ob eine postoperative Ruhigstellung nach ilio-inguinaler Lymphadenektomie im Vergleich zu einer frühen Mobilisierung Vorteile bringen könnte. Das Ergebnis zeigte jedoch keine signifikanten Unterschiede an wundspezifischen Komplikationen. (43)

Lucci A. et al. verglichen die Komplikationsraten einer alleinigen Sentinel-Lymphknoten Biopsie mit jenen einer Sentinel-Lymphknoten Biopsie kombiniert mit einer axillären Lymphadenektomie bei insgesamt 744 Patient/innen und kam zu dem Ergebnis, dass nach zusätzlicher axillärer Lymphadenektomie nicht nur signifikant häufiger ein postoperatives Serom auftritt, sondern auch signifikant häufiger Parästhesien im Operationsgebiet beobachtet werden. (44)

Eine Studie von A. Fleissig et al., die die Komplikationsrate einer axillären Sentinel-Lymphknoten Biopsie mit einer axillären Lymphadenektomie bei Brustkrebs verglich, kam unter anderem zu dem Ergebnis, dass der N. intercostobrachialis bei axillärer Lymphadenektomie (88 von 390 Patient/innen) mehr als 4 mal so häufig (22,6% vs. 5,3%) durchtrennt wurde als dies bei der Sentinel-Lymphknoten Biopsie (21 von 400 Patient/innen) der Fall war. (45)

Aufgrund der inhärent hohen Morbidität einer Lymphadenektomie wird die Notwendigkeit dieses Eingriffes stark diskutiert – nicht zuletzt deswegen, weil die Komplikationsrate nach einer Lymphadenektomie höher liegt als nach alleinig durchgeführter Sentinel-Lymphknoten Biopsie. In der internationalen Multicenter Studie von Faries M.B. et al., die Daten von insgesamt 1934 Patient/innen auswertete, war eine sofortige komplettierende Lymphknotendissektion nach diagnostizierten Sentinel-Lymphknotenmetastasen nicht mit einer verbesserten melanomspezifischen Überlebenszeit assoziiert, erhöhte allerdings die lokale Krankheitskontrolle und ermöglichte darüber hinaus eine bessere Informationsgewinnung im Bezug auf die Prognose. Bei der Erhebung der Komplikationsraten war nach Lymphadenektomie in 24,1% der Patient/innen ein

Lymphödem beobachtet worden – im Vergleich zu nur 6,3% in der Beobachtungsgruppe. (46)

4.1 Konklusion:

Da bei der Lymphadenektomie – insbesondere bei der inguinalen – eine hohe Operationsmorbidity besteht, sollte die Indikation zum Eingriff mit besonderer Sorgfalt gestellt werden. Wiewohl man sich bei der Indikationsstellung der Lymphadenektomie auf die aktuellen Leitlinien bezieht, muss die Erstellung des Therapiekonzeptes und die anschließende Vorgehensweise immer im Einklang mit dem Wunsch des/der Patient/in erfolgen. Dies ist insofern von großer Bedeutung, da dieser Eingriff in erster Linie zu diagnostischen Zwecken durchgeführt wird und kaum kurative Potenz aufweist.

Bei der operativen Entfernung der Lymphknoten sollte jedenfalls darauf geachtet werden, die empfohlene Mindestanzahl für die betroffene Region zu entfernen, um ein aussagekräftiges Staging der Erkrankung zu gewährleisten. Darüberhinaus führt eine höhere Anzahl an entfernten Lymphknoten zu einem besseren Ergebnis hinsichtlich der Seromentstehung.

In Bezug auf eine eindeutige Identifizierung von Risikofaktoren, welche bislang in der Literatur sehr kontroversiell beurteilt wird, sind weitere Untersuchungen angezeigt, um in der Folge insbesondere wundspezifische Komplikationen zu verringern.

Minimal invasive Eingriffe – z.B. die videoskopische inguinale Lymphadenektomie – scheinen über das Potential zu verfügen, entscheidend zu einer Reduktion der postoperativen wundspezifischen Komplikationen beizutragen. Allerdings fehlen gegenwärtig noch ausreichende Bewertungen des onkologischen Ergebnisses solcher minimal invasiver Eingriffe, um diesen den uneingeschränkten Vorzug gegenüber konventionell durchgeführten Operationen einzuräumen.

Im Weiteren bietet jedoch auch die Anwendung von hämostatisch wirksamen versiegelnden Wirkstoffen einen vielversprechenden komplementären Ansatz.

5 Literaturverzeichnis:

1. Bologna JL, Schaffer J V, Cerroni L. Dermatology. Fourth Edition. Volume 2, Elsevier; 2017.
2. Thorne CH, Chung KC, Gosain AK, Gurtner GC, Mehrara BJ, Rubin JP, et al. Grabb and Smith's plastic surgery: Seventh edition. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins 2013.
3. Plewig G, Ruzicka T, Kaufmann R, Hertl M. Braun-Falco's Dermatologie, Venerologie und Allergologie. Band 2. 7. Auflage. Springer-Verlag; 2018.
4. James WD, Elston DM, Treat JR, Rosenbach MA, Neuhaus IM. Andrew's Diseases of the Skin. 13th Edition. Elsevier; 2019.
5. Berger A, Hierner R. Plastische Chirurgie, Band I Grundlagen Prinzipien Techniken. 1st ed. Springer-Verlag Berlin Heidelberg; 2003.
6. Böcker W, Denk H, Heitz PU, Höfler G, Kreipe H, Moch H. Pathologie. 5. Auflage. Elsevier GmbH, Urban & Fischer Verlag München; 2012.
7. Rastrelli M, Tropea S, Rossi CR, Alaibac M. Melanoma: Epidemiology, Risk Factors, Pathogenesis, Diagnosis and Classification. Vivo. 2014 Nov 1;28(6):1005–11.
8. Bland KI, Sarr MG, Büchler MW, Csendes A, Garden OJ, Wong J. General Surgery, Principles and International Practice. Volume 2. Second Edition. Springer-Verlag London; 2009.
9. Marks JG, Miller JJ. Lookingbill and Mark's Principles of Dermatology. Sixth Edition. Elsevier; 2017.

10. Vogt PM, Lahoda L-W, Meyer-Marcotty M, Spies M, Busch KH. Lymphadenektomie der Leisten- und Beckenregion. *Chirurg*. 2007;78:226–35.
11. Gershenwald JE, Scolyer RA. Melanoma Staging: American Joint Committee on Cancer (AJCC) 8th Edition and Beyond. *Ann Surg Oncol*. 2018 Aug;25(8):2105–10.
12. Leitlinienprogramm Onkologie (Deutsche Krebsgesellschaft, Deutsche Krebshilfe, AWMF): Diagnostik, Therapie und Nachsorge des Melanoms, Langversion 3.1, 2018, AWMF Registernummer: 032/024OL, <http://www.leitlinienprogramm-onkologie.de/leitlinien/melanom/>
13. Morton DL, Wanek L, Nizze JA, Elashoff RM, Wong JH. Improved long-term survival after lymphadenectomy of melanoma metastatic to regional nodes. Analysis of prognostic factors in 1134 patients from the John Wayne Cancer Clinic. *Ann Surg*. 1991 Oct;214(4):491–501.
14. Siewert JR, Stein HJ. Chirurgie, mit integriertem Fallquiz. 9. Auflage. Springer-Verlag Berlin-Heidelberg; 2012.
15. Moody JA, Ali RF, Carbone AC, Singh S, Hardwicke JT. Complications of sentinel lymph node biopsy for melanoma – A systematic review of the literature. *Eur J Surg Oncol*. 2017;43(2):270–7.
16. Phan GQ, Messina JL, Sondak VK, Zager JS. Sentinel Lymph Node Biopsy for Melanoma: Indications and Rationale. *Cancer Control*. 2009;16(3):234–9.
17. Wasserberg N, Tulchinsky H, Schachter J, Feinmesser M, Gutman H. Sentinel-lymph-node biopsy (SLNB) for melanoma is not complication-free. *Eur J Surg Oncol*. 2004;30(8):851–6.
18. Faries MB, Thompson JF, Cochran A, Elashoff R, Glass EC, Mozzillo N, et al. The Impact on Morbidity and Length of Stay of Early Versus Delayed

Complete Lymphadenectomy in Melanoma: Results of the Multicenter Selective Lymphadenectomy Trial (I). *Ann Surg Oncol.* 2010;17(12):3324–9.

19. Rossi CR, Sommariva A. Quality assurance of lymphadenectomy for melanoma: Why and how? *Eur J Surg Oncol.* 2016;42(1):1–2.
20. Földi M, Földi E. *Lehrbuch Lymphologie, für Ärzte, Physiotherapeuten und Masseur/med. Bademeister.* 7. Auflage. Urban & Fischer Verlag; 2010.
21. Anderhuber F, Pera F, Streicher J. *Waldeyer Anatomie des Menschen, Lehrbuch und Atlas in einem Band.* 19. Auflage. De Gruyter; 2012.
22. Tsutsumida A, Takahashi A, Namikawa K, Yamazaki N, Uhara H, Teramoto Y, et al. Frequency of level II and III axillary nodes metastases in patients with positive sentinel lymph nodes in melanoma: a multi-institutional study in Japan. *Int J Clin Oncol.* 2016 Aug;21(4):796–800.
23. Oertli D. Lymphadenektomie der Axilla. *Chirurg.* 2007;78(3):194–202.
24. Kretschmer L, Preusser K-P. Standardized axillary lymphadenectomy improves local control but not survival in patients with palpable lymph node metastases of cutaneous malignant melanoma. *Langenbeck's Arch Surg.* 2001 Nov;386(6):418–25.
25. Postlewait LM, Farley CR, Seamens AM, Le N, Rizzo M, Russell MC, et al. Morbidity and Outcomes Following Axillary Lymphadenectomy for Melanoma: Weighing the Risk of Surgery in the Era of MSLT-II. *Ann Surg Oncol.* 2018 Feb;25(2):465–70.
26. Mall JW, Reetz C, Koplin G, Schäfer-Hesterberg G, Voit C, Neuss H. Technik und Morbidität der radikalen inguinal/iliakalen Lymphknoten-dissektion – eine prospektive Untersuchung an 67 Patienten mit lymphogen metastasiertem malignen Melanom TT - Surgical Technique and Postoperative Morbidity Following Radical Inguinal/Iliacal Lymph Node

Dissection – A Prospective Study in 67 Patients with Malignant Melanoma Metastatic to the Groin. *Zentralbl Chir.* 2009;134(5):437–42.

27. Sarnaik AA, Puleo CA, Zager DJS, Sondak DVK. Limiting the Morbidity of Inguinal Lymphadenectomy for Metastatic Melanoma. *Cancer Control.* 2009;16(3):240–7.
28. Swan MC, Furniss D, Cassell OCS. Surgical management of metastatic inguinal lymphadenopathy. *BMJ.* 2004 Nov;329(7477):1272–6.
29. Muus Steffensen S, Ahm Sørensen J. Femoral hernia, a rare complication following deep inguinal lymph node dissection. *BMJ Case Rep.* 2015 Apr;2015.
30. Jørgensen MG, Toyserkani NM, Hyldig N, Chakera AH, Hölmich LR, Thomsen JB, et al. Prevention of seroma following inguinal lymph node dissection with prophylactic, incisional, negative-pressure wound therapy (SEROMA trial): study protocol for a randomized controlled trial. *Trials.* 2018 Aug;19(1):441.
31. Stanienda-Sokół K, Salwowska N, Sławińska M, Wicherska-Pawłowska K, Lorenc A, Wcisło-Dziadecka D, et al. Primary Locations of Malignant Melanoma Lesions Depending on Patients' Gender and Age. *Asian Pac J Cancer Prev.* 2017 Nov;18(11):3081–6.
32. Stuiver MM, Westerduin E, ter Meulen S, Vincent AD, Nieweg OE, Wouters MWJM. Surgical wound complications after groin dissection in melanoma patients – A historical cohort study and risk factor analysis. *Eur J Surg Oncol.* 2014;40(10):1284–90.
33. Piñero-Madrona A, Castellanos-Escrig G, Abrisqueta-Carrión J, Canteras-Jordana M. Prospective randomized controlled study to assess the value of a hemostatic and sealing agent for preventing seroma after axillary lymphadenectomy. *J Surg Oncol.* 2016;114(4):423–7.

34. Ul-Mulk J, Hölmich LR. Lymph node dissection in patients with malignant melanoma is associated with high risk of morbidity. *Dan Med J*. 2012;59(6):A4441.
35. Poos HPAM, Kruijff S, Bastiaannet E, van Ginkel RJ, Hoekstra HJ. Therapeutic groin dissection for melanoma: Risk factors for short term morbidity. *Eur J Surg Oncol*. 2009;35(8):877–83.
36. Stuiver MM, Djajadiningrat RS, Graafland NM, Vincent AD, Lucas C, Horenblas S. Early Wound Complications After Inguinal Lymphadenectomy in Penile Cancer: A Historical Cohort Study and Risk-factor Analysis. *Eur Urol*. 2013;64(3):486–92.
37. Faut M, Heidema RM, Hoekstra HJ, van Ginkel RJ, Been SLB, Kruijff S, et al. Morbidity After Inguinal Lymph Node Dissections: It Is Time for a Change. *Ann Surg Oncol*. 2017 Feb;24(2):330–9.
38. Persa O-D, Knuever J, Rose A, Mauch C, Schlaak M. Predicting risk for seroma development after axillary or inguinal sentinel lymph node biopsy in melanoma patients. *Int J Dermatol*. 2019;58(2):185–9.
39. Rossi CR, Mozzillo N, Maurichi A, Pasquali S, Quaglino P, Borgognoni L, et al. The number of excised lymph nodes is associated with survival of melanoma patients with lymph node metastasis. *Ann Oncol*. 2014;25(1):240–6.
40. Martin BM, Etra JW, Russell MC, Rizzo M, Kooby DA, Staley CA, et al. Oncologic Outcomes of Patients Undergoing Videoscopic Inguinal Lymphadenectomy for Metastatic Melanoma. *J Am Coll Surg*. 2014;218(4):620–6.
41. Vrielink OM, Faut M, Deckers EA, van Leeuwen BL, Been LB. Evaluation of the videoscopic inguinal lymphadenectomy in melanoma patients. *Eur J Surg Oncol*. 2019;45(9):1712–6.
42. Contreras N, Jakub JW. The achilles heel of minimally invasive inguinal

lymph node dissection: Seroma formation. *Am J Surg.* 2019;
<https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2019.06.010>

43. Wevers KP, Poos HPAM, van Ginkel RJ, van Etten B, Hoekstra HJ. Early mobilization after ilio-inguinal lymph node dissection for melanoma does not increase the wound complication rate. *Eur J Surg Oncol.* 2013;39(2):185–90.
44. Lucci A, McCall LM, Beitsch PD, Whitworth PW, Reintgen DS, Blumencranz PW, et al. Surgical Complications Associated With Sentinel Lymph Node Dissection (SLND) Plus Axillary Lymph Node Dissection Compared With SLND Alone in the American College of Surgeons Oncology Group Trial Z0011. *J Clin Oncol.* 2007;25(24):3657–63.
45. Fleissig A, Fallowfield LJ, Langridge CI, Johnson L, Newcombe RG, Dixon JM, et al. Post-operative arm morbidity and quality of life. Results of the ALMANAC randomised trial comparing sentinel node biopsy with standard axillary treatment in the management of patients with early breast cancer. *Breast Cancer Res Treat.* 2006 Feb;95(3):279–93.
46. Faries MB, Thompson JF, Cochran AJ, Andtbacka RH, Mozzillo N, Zager JS, et al. Completion Dissection or Observation for Sentinel-Node Metastasis in Melanoma. *N Engl J Med.* 2017 Jun;376(23):2211–22.