

**Aus dem Universitätsklinikum Münster
Klinik und Poliklinik für Neurologie**

– Direktor: Univ.-Prof. Dr. med. E. B. Ringelstein –

**Phantomschmerz nach radikaler Orchiektomie
– eine epidemiologische Untersuchung –**

INAUGURAL – DISSERTATION

zur

Erlangung des doctor medicinae

der Medizinischen Fakultät
der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster

vorgelegt von

Wachsmuth, Julia Urte

aus Warendorf

2008

**Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der
Westfälischen Wilhelms-Universität Münster**

Dekan: Univ. Prof. Dr. med. Volker Arolt

1.Berichterstatter: Prof. Dr. med. Dr. phil. Stefan Evers

2.Berichterstatter: Prof. Dr.med. Sabine Kliesch

Tag der mündlichen Prüfung: 29.08.2008

**Aus dem Universitätsklinikum Münster
Klinik und Poliklinik für Neurologie**

-Direktor: Univ.-Prof. Dr. med. E. B. Ringelstein-

Referent: Prof. Dr. med. Dr. phil. Stefan Evers

Koreferent: Prof. Dr. med. Sabine Kliesch

Zusammenfassung

Phantomschmerz nach radikaler Orchiektomie

Wachsmuth, Julia Urte

Ziel dieser Untersuchung war es, die Häufigkeit des Auftretens von Phantomschmerzen sowie deren Relation zu verschiedenen prä -und postoperativen Faktoren zu analysieren. Da über Phantomsyndrome nach Entfernung männlicher Genitalorgane nur wenig Literatur zu finden war, wurde der Hoden für diese Studie ausgewählt.

Zu diesem Zwecke wurden aus der fortlaufenden Dokumentation operativer Eingriffe der urologischen Abteilung des Universitätsklinikum Münster 539 Patienten identifiziert, bei denen zwischen 1995 und 2005 eine radikale Orchiektomie durchgeführt worden war.

Die zu Grunde liegende Pathologie war in allen Fällen ein maligner Keimzelltumor.

Eine Kontaktaufnahme wurde durch Zusendung eines standardisierten Fragebogens angestrebt. Von den erhaltenen 248 Fragebögen (46,0% des Basiskollektivs) waren 238 für eine Auswertung verwertbar.

Die Prävalenz von Phantomschmerzen in unserem Kollektiv betrug 25%. Patienten mit Phantomschmerzsymptomatik waren signifikant häufiger von präoperativen Schmerzen als auch von Phantomempfindungen im Bereich des Hodens betroffen. Postoperative körperliche Sexualfunktionen waren durch den Phantomschmerz beeinträchtigt.

Man kann davon ausgehen, dass präoperativer Schmerz ein wichtiger Kofaktor bei der Entstehung von Phantomschmerzen ist (pain memory). Verschiedene therapeutische Ansätze mit dem Ziel eine perioperative Analgesie zu erreichen, sollten daher erprobt werden.

Tag der mündlichen Prüfung: 29.08.2008

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	1
2	Grundlagen.....	3
2.1	Hodentumore	3
2.1.1	Epidemiologie der Hodentumore	3
2.1.2	Ätiologie und Risikofaktoren	3
2.1.3	Histologie/ Klassifikation	4
2.1.4	Stadieneinteilungen	5
2.1.5	Klinik.....	6
2.1.6	Diagnostik/ Metastasierung	7
2.1.6.1	Diagnostik	7
2.1.6.2	Körperliche Untersuchung.....	7
2.1.6.3	Sonographie.....	8
2.1.6.4	Operative Hodenfreilegung	8
2.1.7	Metastasierung	9
2.1.8	Therapie	10
2.1.8.1	Stadium I.....	11
2.1.8.2	Stadium II A/ B	14
2.1.8.3	Stadium II C/ III	16
2.1.9	Prognose	17
2.1.10	Nachsorge	19
2.2	Schmerzsyndrome in der Urologie	19
2.2.1	Schmerzen im Urogenitaltrakt	20
2.2.1.1	Nierenschmerz	21
2.2.1.2	Harnleiter-, Nierenkolik.....	22
2.2.1.3	Schmerzen der Harnblase.....	22
2.2.1.4	Schmerzen in der Prostata.....	23

2.2.1.5	Urethrale Schmerzen	23
2.2.1.6	Schmerzen im Penis	24
2.2.1.7	Weitere häufige Schmerzbilder in der Urologie	24
2.2.2	Schmerzen von Hoden und Nebenhoden.....	24
2.2.3	Schmerztherapie in der Urologie	26
2.3	Phantomschmerz und Phantomempfinden	29
2.3.1	Klinisches Phänomen	29
2.3.2	Epidemiologie	31
2.3.3	Pathophysiologie	32
2.3.4	Therapie	35
3	Methodik.....	39
3.1	Erhebung der Fallgruppe.....	39
3.2	Angewandte Fragebögen	40
3.2.1	Eigener Fragebogen	40
3.2.2	Fragebogen zur sexuellen Gesundheit beim Mann (IEFF- 5).....	40
3.3	Statistische Verfahren	41
4	Ergebnisse	42
4.1	Beschreiben der Stichprobe	42
4.2	Risikofaktoren für Hodenphantomschmerzen	45
4.3	Auswirkungen des Phantomschmerzes	47
5	Diskussion	47
5.1	Zusammenfassende Darstellung der signifikanten Ergebnisse.....	47
5.2	Einordnung in den wissenschaftlichen Zusammenhang.....	49
5.3	Forschungsausblick.....	52
6	Zusammenfassung	53
7	Literaturverzeichnis	55
8	Lebenslauf.....	63

9	Danksagung	64
10	Anhang	I
10.1	Tabellarische Übersicht aller Ergebnisse	I
10.3	Fragebogen für Patienten nach Hodenoperation	XI

Abkürzungsverzeichnis

PEI	Cisplatin, Etoposid, Ifosfamid
CAR	Carboplatin Monotherapie
PEB	Cisplatin, Etoposid, Bleomycin
PE	Cisplatin, Etoposid

1 Einleitung

A. Pare schilderte 1551 in einem ersten medizinischen Bericht das Phänomen des Phantomschmerzes, das S.W. Mitchell dann 1872 an Amputierten des amerikanischen Bürgerkriegs beschrieb (Mitchell 1872) und nachfolgend den Begriff als solchen prägte.

Schmerzhafte und nicht schmerzhafte Wahrnehmungen (Phantomsymptome) zuvor entfernter Körperteile oder Organe sind demnach ein lange bekanntes Phänomen. Während über die Prävalenz von Phantomschmerzen bzw. Empfindungen nach Amputationen von Extremitäten diverse Publikationen vorliegen, (Henderson et al. 1948, Cronholm 1951, Simmel 1965, Ramachandran et al. 1998) liegen weniger zu denen nach Entfernung von Zähnen (Marbach 1978), Mammae (Weinstein et al. 1970), inneren Organen (Parris et al. 1992) und Genitalien (Heusner 1950) vor.

Für die Betroffenen stellen die Phantomsymptome oft eine gravierende Belastung dar, die nicht selten einer, leider oft wenig erfolgreichen, therapeutischen Intervention bedürfen. Nach chirurgischer Entfernung oder dem traumatischen Verlust von Extremitäten stellen sie eine der Hauptkomplikationen dar. Chronische Phantomschmerzen werden bei diesen Patienten in bis zu 78% der Fälle gefunden (Kooijman et al. 2000).

Über das Auftreten des Phantomsyndroms nach Hodenentfernung findet sich in der Literatur bisher nur ein Hinweis (Heusner 1950). Heusner berichtet hier über einen Patienten mit Phantomschmerzen und-empfindungen nach Entfernung des Testes. Dies zeigt, dass das Phänomen des Phantomsyndroms nach Extremitätenentfernung zunehmend Akzeptanz und Verständnis erlangt, während dieses in anderen Bereichen noch wenig erforscht ist.

Ziel der vorliegenden Studie war es, die Prävalenz des Phantomhodensyndroms bzw. dessen Abhängigkeit von verschiedenen prä- und postoperativen Parametern in einem größeren Patientenkollektiv nach stattgehabter, operativer Hodenentfernung zu analysieren.

Dieses ist auch insofern interessant, als dass der Hoden im Laufe der Entwicklung eine Wanderung vollzieht. Das heißt, er ist anfangs den intraabdominellen Organen zuzurechnen, um dann im Laufe der ersten zwei Lebensjahre nach kaudal zu wandern. Dadurch erlangt er, ähnlich den Gliedmaßen, eine visuelle Gestalt und mögliche cerebrale Engramme.

2 Grundlagen

2.1 Hodentumore

2.1.1 Epidemiologie der Hodentumore

Insgesamt machen Hodentumore 1% aller Tumoren des Mannes aus und sind so mit einer Inzidenz von 6,5 Erkrankungen pro Jahr relativ selten unter den malignen Erkrankungen des Mannes (Sökeland et al. 2004).

In der Altersgruppe der 20 bis 34-jährigen Männer jedoch stellen sie die häufigsten Malignome dar. Tumoren des Hodens treten in 5% der Fälle bilateral auf (Senn et al. 2002).

Je nachdem, welcher histologische Typ vorliegt, variiert die Altersverteilung. Die Seminome, die ca. die Hälfte aller Hodentumoren ausmachen, treten überwiegend zwischen dem 25. und 40. Lebensjahr auf. Die Nichtseminome treten durchschnittlich 10 Jahre früher, also zwischen dem 20. und 30. Lebensjahr auf (Ferlay et al. 2001).

Bei Weißen finden sich maligne Hodentumoren 6-mal häufiger als bei Farbigen und Orientalen (Senn et al. 2002), was auf eine genetische bzw. ethnische Komponente schließen lässt.

2.1.2 Ätiologie und Risikofaktoren

Die genaue Pathogenese der Hodentumoren konnte bisher noch nicht geklärt werden. Es ist aber gesichert, dass die Testikuläre Intraepitheliale Neoplasie (TIN), die auch Carcinoma-in-situ (CIS) genannt wird, eine Präkanzerose der testikulären Keimzelltumoren darstellt (Dieckmann et al. 1989). Die TIN/CIS-Zellen, die sich von den Gonozyten (embryonale Keimzellen) ableiten, sind bereits bei Geburt vorhanden und gehen später durch noch nicht genau bekannte Stimuli in einen Hodentumor über. Hierbei spielen wahrscheinlich genetische und hormonelle Faktoren eine wichtige Rolle (Dieckmann et al. 1993).

Ausgehend von den Tubuli seminiferi breiten sich die Vorläuferzellen aus. Die dann folgende Differenzierung bzw. Entdifferenzierung dieser Zellen ist verantwortlich für die unterschiedlichen histologischen Typen der Hodentumore.

Daneben haben mehrere Untersuchungen verschiedene Risikofaktoren für die Entstehung eines Hodentumors nachweisen können. Demnach haben Personen mit einem Hodentumor kontralateral, einem Maleszensus testis (Forman et al. 1994) oder einem atrophen Hoden ein erhöhtes Risiko zu erkranken. Infertilität (Shakkebaeck 1972) und ein Hodentumor bei erstgradigen Verwandten gehen ebenfalls mit einer erhöhten Erkrankungswahrscheinlichkeit einher. So ergaben verschiedene Untersuchungen ein 8 bis 10fach erhöhtes Risiko für Brüder und Söhne von erkrankten Familienmitgliedern (Dieckmann et al. 1997, Westergaard et al. 1996, Forman et al. 1992).

2.1.3 Histologie/ Klassifikation

Aufgrund der Tatsache, dass die meisten Hodentumore vom Keimepithel ausgehen, ergibt sich eine Vielfalt histologischer Bilder, welche zu unterschiedlichen Klassifikationen geführt haben.

Die heute gültige Einteilung erfolgt nach der WHO-Klassifikation von Mostofi und Sobin (1977), die im Jahre 1998 von Mostofi und Sesterhenn revidiert wurde. Diese berücksichtigt sowohl sämtliche Differenzierungen der germinalen Keimzelltumoren (ca. 95% aller Hodentumoren) als auch die der malignen Keimstrang-Stroma-Tumoren (ca. 3%).

Hinsichtlich der germinalen Keimzelltumoren wird unterschieden zwischen Seminomen (ca. 40-50%) und Nicht-Seminomen aus pluripotenten Keimzellen (ca. 50% der Fälle), wobei letztere oft aus mehreren der folgenden Zelltypen und nicht selten auch aus Seminomanteilen bestehen (Senn et al. 2002):

- Embryonales Karzinom (43% aller Nicht-Seminome)
- Dottersacktumor (v. a. bei Kindern)
- Teratom (9% der Nicht-Seminome, häufiger im Kindesalter)
- Chorionkarzinom (selten, 2% aller Nicht-Seminome).

Eine weitere Form sind, wie oben erwähnt, die gonadalen Stromatumore, die aus Leydig-, Sertoli- oder Granulosazellen bestehen. Sie machen nur ca. 3%

aller Tumore im Erwachsenenalter, jedoch fast 20% der Tumoren im Kindesalter aus.

Als letzte Gruppe seien noch maligne Lymphome und andere seltene Tumoren genannt, die zusammen die restlichen 2% der Fälle ausmachen.

2.1.4 Stadieneinteilungen

Stadieneinteilungen haben die Aufgabe, die Ausdehnung des Tumor zum Zeitpunkt der Diagnose in den drei Kompartimenten Primärtumor, Lymphknoten und übrige Organe makroskopisch und mikroskopisch zu erfassen. Dadurch sollen sie dem Kliniker helfen, ein möglichst optimales Therapieschema zu finden, prognostische Aussagen machen zu können sowie die verschiedenen Therapien unterschiedlicher Institutionen bzw. deren Ergebnisse vergleichbar zu machen (Weißbach et al. 2001).

Alte Einteilungsprinzipien von Boden (1951) und später Staubitz (1973) teilen grundsätzlich in drei Stadien ein. Dabei beschreibt das erste Stadium auf den Hoden begrenzte Tumoren, das zweite regional metastasierte und das dritte extraperitoneal metastasierte Tumoren. Sie bilden die Grundlage für fast alle folgenden Klassifikationen.

Die heute gebräuchlichsten Stadieneinteilungen sind die TNM-Klassifikation, die Klassifikation nach Lugano und die IGCCCG-Klassifikation für die fortgeschrittenen Tumore, die im Folgenden kurz erläutert werden.

Die von der UICC (Unio internationalis contra cancrum) 1998 entwickelte TNM-Klassifikation beschreibt den Primärtumor (T), sowie eventuell vorliegende regionale Lymphknotenmetastasen (N) bzw. Fernmetastasen (M). Erstmals von der IGCCCG (International Germ Cell Cancer Collaborative Group) 1997 entwickelte Prognosekriterien, die auf prätherapeutischen Tumormarkern und vaskulärer Invasion basieren, wurden in die 5. Ausgabe der TNM-Klassifikation eingearbeitet. Dadurch erlaubt dieses international anerkannte System neben Aussagen zur histopathologischen Ausdehnung des Tumors nun auch solche hinsichtlich der Prognose. Grundsätzlich wird in drei Stadien unterteilt, wobei

Stadium I lokal auf den Hoden begrenzte, Stadium II regional metastasierte und Stadium III extraperitoneal metastasierte Tumoren beschreibt.

Die Einteilung nach Lugano (Cavalli 1980) teilt ebenfalls in drei Stadien ein. Im ersten Stadium beschränkt sich der Tumor laut Definition auf den Hoden. Im zweiten Stadium sind nur infradiaphragmale und im dritten dann auch supra-diaphragmale Lymphknoten sowie andere Organe, wie z.B. die Lunge, befallen.

Die IGCCCG- Klassifikation (1997) hat sich aus der Metaanalyse von Datensätzen an über 5000 Patienten mit metastasierten Keimzelltumoren des Hodens entwickelt (Mead 1994). Drei Prognosegruppen (gut, intermediär und schlecht) werden auf der Grundlage von Primärtumor, Metastasenlokalisation und, als wesentliche Neuheit, der Serumspiegel der Tumormarker unterschieden, mit dem Ziel therapeutische Richtlinien zu formulieren.

2.1.5 Klinik

Das am häufigsten auftretende Symptom ist eine, sich meist langsam entwickelnde, schmerzlose Schwellung am Hoden. Diese tritt in ca. 65% der Fälle auf (Johnson et al. 1988) und wird von den Patienten oft als Schweregefühl am Hoden beschrieben.

Schmerzen liegen in 30- 50% der Fälle vor (Senn et al. 2002), ursächlich dafür ist meist eine Blutung oder Infarzierung der Neoplasie. Die seltenen akuten schmerzhaften Missempfindungen des Hodens beruhen meist auf einer Torsion des Tumors bzw. des Hodens, vor allem bei gleichzeitig vorliegendem Kryptorchismus. Sie werden nicht selten als akute Epididymitis fehlgedeutet.

Handelt es sich um einen β -HCG (Humanes Chorion-Gonadotropin) produzierenden Tumor, wie das fast immer beim Chorionkarzinom der Fall ist, kann eine Gynäkomastie wegweisend für die Diagnosestellung sein.

Da in 32% der Fälle zum Zeitpunkt der Diagnose bereits Metastasen vorliegen (Dixon et al. 1952) kommen bis zu 14% (Johnson et al. 1976) der Patienten mit Beschwerden, die mit der Ausbreitung des Tumors auf die Lunge, das Becken oder Gehirn zusammenhängen. Hier sind am häufigsten Rückenschmerzen

aufgrund retroperitonealer Metastasen, aber auch Dyspnoe und Husten durch Lungenmetastasen, sowie allgemeine Symptome zu nennen.

Laut Johnson et al. (1988) können Symptome aber in bis zu 8% der Fälle auch gänzlich fehlen. In diesen Fällen wird der Tumor dann meist zufällig z. B. im Rahmen sexueller Aktivität oder nach einem Trauma entdeckt.

2.1.6 Diagnostik/ Metastasierung

2.1.6.1 Diagnostik

Das diagnostische Vorgehen beginnt mit der Anamneseerhebung, in der besonderes Augenmerk auf die oben dargestellten Risikofaktoren gelegt werden sollte. Anschließend folgt die körperliche Untersuchung mit anschließender Sonographie von Skrotalinhalt und Abdomen. Bei klinischem Verdacht sollte der Hoden dann operativ freigelegt werden.

2.1.6.2 Körperliche Untersuchung

Wichtig bei der körperlichen Untersuchung ist die Palpation der Hoden, mit dem Ziel Größe, Konsistenz und Oberfläche beurteilen zu können, sowie die Abgrenzbarkeit von Hoden, Nebenhoden und Samenstrang zu testen.

Harte, höckerige Resistenzen sind, neben therapieresistenten schmerzhaften Veränderungen oder einer Hodenvergrößerung, höchst suspekt.

Skrotale Schwellungen können mithilfe der Diaphanoskopie untersucht werden, um eine Hydrozele von einem Tumor zu differenzieren. Im Zeitalter der Sonographie ist diese Methode jedoch zu vernachlässigen, insbesondere da auch ein Tumor reaktiv eine Hydrozele produzieren kann.

Vor allem die Kopf- und Halsregion (insbesondere die supraklavikuläre) und das Abdomen sollten mit der Fragestellung auf Lymphknotenvergrößerungen abgetastet werden.

Zusätzlich ist auf das Vorhandensein einer eventuellen Gynäkomastie zu achten.

2.1.6.3 Sonographie

Der Skrotalinhalt wird mit einem hochauflösenden Schallkopf (mind. 7,5 Hz) geschallt, um das Binnenreflexmuster hinsichtlich Echogenität und Homogenität zu beurteilen. Außerdem sollten das Hodenvolumen gemessen, die Zuordnung einer eventuell vorhandenen Raumforderung hinsichtlich intraskrotaler bzw. extraskrotaler Lage getroffen, sowie Hoden, Nebenhoden und Samenstrang differenziert werden.

Nach der lokalen Tumorbefundung schließt sich die Sonographie des Abdomens mit einem linearen Scanner oder Sektorschallkopf mit 3,5 bis 5 Megahertz an. Die Leber, die rechte und linke Niere sowie die Oberbauchregion mit den Gefäßabgängen und das Pankreas sollten systematisch geschallt werden. Besonderes Augenmerk liegt auf der retroperitonealen Region, die sorgfältig nach paracavalen, interaortocavalen und paraaortocavalen Lymphknotenvergrößerungen von den Nierenstielen abwärts bis zur Bifurkation untersucht werden sollte. Da Auffälligkeiten in der Sonographie jedoch meist erst ab einer Größe von 1 cm sichtbar werden, ist die Computertomographie hier sensitiver.

2.1.6.4 Operative Hodenfreilegung

Kann die Verdachtsdiagnose, die sich durch die Palpation ergeben hat, durch die Sonographie gestützt werden, ist eine operative Freilegung des Hodens indiziert, um den Tumor direkt nachweisen zu können.

Präoperativ müssen folgende Tumormarker bestimmt werden:

- β -Kette des humanen Choriongonadotropins (beta-HCG, HWZ 24h): Erhöhung bei Seminomen und Nichtseminomen, vor allem beim Chorionkarzinom. Wesentliche Bedeutung bei der Prognoseeinschätzung metastasierter Keimzelltumoren.
- α -Fetoprotein (AFP, HWZ 5-7 Tage): Bildung durch Strukturen des Dottersacks. Vorkommen bei verschiedenen Keimzelltumoren, in der Regel jedoch nicht bei reinen Seminomen.

- Laktatdehydrogenase (LDH): Unspezifischer Marker für maligne Hodentumoren. Wird als Reaktion auf Metastasen bzw. deren Zerfall freigesetzt.
- plazentare alkalische Phosphatase (PLAP): Bildung von Hodentumoren mit synzytiotrophoblastischer Komponente. Spielt vor allem eine Rolle in Diagnostik, Therapiekontrolle und Nachsorge von Seminomen.

Die genannten Tumormarker dienen vorwiegend der prognostischen Bewertung des Ausgangsstadiums. Wie schon erwähnt, stellen sie neben der Lokalisation der Metastasen wesentliche Faktoren in der Einschätzung der Prognose nach der IGCCCG-Klassifikation dar.

Die prä- bzw. postoperative Bestimmung dieser Werte dient außerdem der Verlaufskontrolle und Überwachung des Therapieerfolges: ein Anstieg kann Hinweis für eine Remission des Tumors sein, lange bevor klinische Zeichen erkennbar sind.

Zusätzlich dienen die oben genannten Marker dem Staging, da ihre Konzentrationen häufig mit Tumormasse und -stadium korrelieren.

Bei Bestätigung der Tumordiagnose durch den Pathologen umfasst das primäre Staging eine Computertomographie des Thorax, Abdomens und Beckens. Eine Skelettszintigraphie und ein Schädel-CT sind nur bei entsprechenden Symptomen indiziert.

2.1.7 Metastasierung

Hodentumoren metastasieren vorwiegend lymphogen in die retroperitonealen, abdominalen und zervikalen Lymphknoten. Nur 10% metastasieren primär hämatogen in die Lunge, den Knochen, das ZNS und die Leber. Für diesen letztgenannten Weg ist vor allem das Chorionkarzinom zu nennen.

2.1.8 Therapie

Besteht bei der Palpation oder der Sonographie der Verdacht auf einen Hodentumor, sollte eine operative Hodenfreilegung erfolgen, wie schon beim diagnostischen Procedere erwähnt. Die anschließende Ablatio testis wird erforderlich, wenn der intraoperative Befund den Verdacht bestätigt.

Bei unsicherer Tumordiagnose wird gegebenenfalls vor Ablatio eine intraoperative Schnellschnittuntersuchung vorgenommen.

Die Freilegung erfolgt über einen inguinalen Zugang, um die Absetzung des Hodens mitsamt dem Samenstrang oberhalb der Teilung zwischen dem Vas deferens und den Vasa testicularia zu gewährleisten (Leibowich et al. 1995, Capelouto et al. 1995).

Zusätzlich sollte dabei eine Biopsie des kontralateralen Hodens zur TIN Diagnostik (s. u.) entnommen werden.

Die kontralaterale Hodenbiopsie dient zum Ausschluss einer testikulären intraepithelialen Neoplasie (TIN), die bei ca. 5 bis 8% der Patienten im Gegenhoden nachweisbar ist (Dieckmann et al. 1999, Kliesch et al. 2000).

Entsprechend aktuellen Empfehlungen des deutschen und europäischen Konsensus zur Behandlung maligner Hodentumoren sollte eine Biopsie des Gegenhodens bei allen Patienten, die unter 30 Jahre alt sind und/ oder ein Volumen des kontralateralen Hodens über 12 ml haben, entnommen werden, da das Risiko einer TIN bei diesen Patientengruppen 34% beträgt (Kliesch 2004).

In der Gruppe der 30 bis 50 Jahre alten Patienten wird die Entnahme einer Gewebeprobe ebenfalls empfohlen, da sie erstens die Nachsorge vereinfacht und zweitens im Falle eines TIN Nachweises durch die Behandlung der Neoplasie das Entstehen von Zweittumoren bei ca. 5% der Patienten verhindern kann (Kliesch 2004). Bei Patienten über 50 Jahren wurde bisher keine TIN nachgewiesen (Krege et al. 2001, Schmoll et al. 2004), sodass die Notwendigkeit der Biopsie in diesem Patientenkollektiv vernachlässigt werden kann.

Ist der Tumor dann histologisch entsprechend Einteilung der WHO (s. o.) gesichert, richtet sich die weitere Therapie nach dessen Histologie bzw. Erkrankungsstadium. Diese verschiedenen Regime sollen im Folgenden kurz dargestellt werden:

2.1.8.1 Stadium I

2.1.8.1.1 Seminome

Die Behandlung der Seminome im klinischen Stadium I nach Ablatio testis besteht vorwiegend in der perkutanen Bestrahlung der parakavalen und paraaortalen Lymphknotenstationen mit 20 Gy, um eventuell vorhandene Mikrometastasen zu eliminieren. Mit Heilungsraten von 95- 98% ist die Radiatio sehr wirksam (Souchon et al. 2004), was zum einen an der hohen Strahlensensibilität der Seminome, zum anderen am fast ausschließlich lymphogenen Ausbreitungsmuster entlang der paraaortalen und parakavalen Abflusswege liegt.

Aufgrund der nur regionalen Bestrahlung mit niedriger Dosis sind Nebenwirkungen, ebenso wie zu erwartende Spätfolgen, gering.

Alternativen zur adjuvanten Bestrahlung sind die reine Überwachungsstrategie, auch „wait and see“-Strategie bzw. „wait and watch“-Strategie genannt, sowie die Carboplatin Monotherapie.

Die Überwachungsstrategie bringt die regelmäßige Nachsorge der Patienten in kurzen Abständen mit sich.

Verschiedene Studien belegen, dass die reine Überwachungsstrategie eine akzeptable Alternative zur Radiatio im Hinblick auf die Gesamtüberlebensdauer darstellt (Weißbach et al. 2001). Peckham et al. entwickelten diese Art der Nachbehandlung 1979 in Grossbritannien (Peckham et al. 1982). Im englischen und skandinavischen Sprachraum wird sie seitdem propagiert.

Sie setzt jedoch hohe fachliche Kompetenz auf Seiten des Arztes, der Rezidive zuverlässig erkennen muss, und eine hohe Compliance des Patienten voraus, da die Nachsorge sehr engmaschig sein muss.

Nachteilig ist auch, dass sie eine hohe psychische Belastung für die Patienten bedeutet, da sie von Untersuchung zu Untersuchung geradezu auf den schlechten Befund warten. Immerhin 20% der Patienten erleiden ein Rezidiv und bedürfen dann einer umso intensiveren Therapie (Souchon et al. 2004).

Bei Patienten mit unerfülltem Kinderwunsch bietet die reine Überwachung jedoch eine gute Alternative, da die Strahlentherapie zur Infertilität führt. Dieses sollte mit dem Patienten diskutiert werden, wobei auch die Möglichkeit der Kryokonservierung von Spermien angesprochen werden sollte.

Die Carboplatin Monotherapie (1-2 Zyklen) hat gegenüber der Radiatio den Vorteil, eventuelle Mikrometastasen auch außerhalb des Bestrahlungsfeldes zu erfassen und insgesamt eine kürzere Behandlungsdauer unabhängig von Bestrahlungseinrichtungen zu haben.

Im Vergleich zur reinen Überwachungsstrategie werden allerdings hier, wie auch mit der Strahlentherapie, 80% der Patienten übertherapiert, da diese ohne adjuvante Radiatio bzw. Chemotherapie ohnehin rezidivfrei bleiben würden (Souchon et al. 2004). Zu Langzeitkomplikationen der Chemotherapie liegen noch keine Angaben vor.

2.1.8.1.2 Nichtseminome

Für die Therapie der Nichtseminome im Stadium I nach Orchiektomie gibt es drei Möglichkeiten der Weiterbehandlung, die vergleichbare Heilungsraten, jedoch eine unterschiedliche Morbidität zur Folge haben. Diese drei Verfahren werden im Folgenden dargestellt:

Die modifizierte radikale Lymphadenektomie (RLA) war die lange Zeit am weitesten verbreitete Vorgehensweise. Hier werden gemäß den anatomischen Gesetzmäßigkeiten der Lymphdrainage die primären Metastasenstationen entfernt und intraoperativ im Schnellschnittverfahren untersucht. Ziel ist die histologische Sicherung des Tumorstadiums durch eine retroperitoneale Exploration. Finden sich entgegen dem klinischen Staging noch Lymphknotenmetastasen, wird die Gegenseite ebenfalls reseziert und das Vorgehen wandelt sich vom modifizierten in ein radikales.

Die Komplikationen der modifizierten RLA sind gering, die orthograde Ejakulation bleibt in 75- 98% der Fälle erhalten (Weißbach et al. 2001), da sie durch die nur einseitige Resektion der Ganglien L1- L3 meist nicht beeinflusst wird.

Weiter optimiert wurde die RLA durch das Einführen der „Nerve-sparing“-Methode, welche intraoperativ die für die Ejakulation wichtigen Nerven identifiziert und schont, so dass mit dieser Technik in 98% der Fälle keine Komplikationen zu erwarten sind (Weißbach et al. 2001).

Die RLA birgt also den Vorteil des exakten Staging und einer frühzeitigen Therapie im Sinne der Metastasenentfernung. Dies gewinnt um so mehr an Bedeutung, wenn man zur Kenntnis nimmt, dass ca. 30% der Metastasen durch die Bildgebung nicht erkannt werden (Donohue 2003).

Bei 12% der Patienten nach erfolgter RLA kommt es dennoch zum Rezidiv, das dann vorwiegend in der Lunge lokalisiert ist. Lokoregionale Rezidive, also solche im Retroperitonealraum, kommen bei etwa 2% der Fälle vor (Weißbach et al. 1990).

Die Progressrate ist also insgesamt niedriger als bei der reinen „wait and watch“-Strategie. Zusätzlich ist der, im überwiegenden Teil der Fälle, in der Lunge auftretende Progress (s.o.) in Röntgenuntersuchungen meist gut erkennbar und einer Cisplatin-basierten Polychemotherapie zugänglich.

Außerdem hat die RLA gegenüber der reinen Überwachungsstrategie den Vorteil der größeren Nachsorgeintervalle für die Patienten und die Angst vor einem Rezidiv scheint vermindert zu sein (Pottek et al. 1998).

Nachteile der RLA sind die unnötige operative Belastung mit nicht vollständig vermeidbaren Nebenwirkungen und Folgen, insbesondere der 70% der Patienten, die bei der RLA keine Metastasen aufweisen (Pottek 2004). Hervorzuheben ist hier der, nicht immer vermeidbare, Verlust der orthograden Ejakulation.

Nach neuesten Empfehlungen des europäischen Konsensuspapiers ist die RLA in Zukunft seltener indiziert (Pottek 2004). Im Stadium I soll sie nur noch bei Patienten vorgenommen werden, bei denen medizinische oder soziale Faktoren gegen die beiden anderen Behandlungsmöglichkeiten (s. u.) sprechen.

Welches der beiden anderen Verfahren zur Anwendung kommt, hängt von der durch den Pathologen nachgewiesenen Gefäßinvasion ab, dem einzig bisher gesicherten Risikofaktor für okkulte Metastasen in diesem Stadium.

Ist eine Gefäßinvasion histopathologisch bestätigt, hat die Hälfte der Patienten bereits ein Rezidiv und sollte eine adjuvante Chemotherapie mit zwei Zyklen PEB (Cisplatin, Etoposid, Bleomycin) erhalten. Das Rezidivrisiko lässt sich so auf 3% senken (Schmoll et al. 2004).

Für die Patienten ohne nachgewiesene Blut- oder Lymphgefäßinvasion sollte die reine Überwachungsstrategie vorbehalten sein, sofern keine Kontraindikationen wie z.B. mangelnde Compliance gegen diese sprechen. Im Falle eines Rezidivs werden die Patienten durch die dann erfolgende Chemotherapie mit großer Wahrscheinlichkeit geheilt.

Die mittlere Progressrate bei diesen Patienten beträgt jedoch 29% (Weißbach et al. 2001), und Rezidive, die in 2/3 der Fälle retroperitoneal auftreten, werden dort meist erst relativ spät erkannt.

Wie weiter oben bereits erwähnt, ist ein weiterer Nachteil der Surveillance die psychische Belastung der Patienten. Der eingetretene Progress wird von den Patienten fast mit einer Erleichterung zur Kenntnis genommen: „Das Warten hat ein Ende, die Therapie kann endlich beginnen“ (Cullen 1991).

Trotzdem bietet diese Strategie den Vorteil, dass die 70%, die auch ohne weitere Therapie frei von Rezidiven bleiben würden, von eben dieser mitsamt unerwünschten Nebenwirkungen und Folgen (siehe oben) verschont bleiben.

2.1.8.2 Stadium II A/ B

2.1.8.2.1 Seminome

Die Behandlung der Seminome im klinischen Stadium II A/ B (UICC) nach Ablatio testis besteht in Bestrahlung der retroperitonealen Gefäßstämme unter Ein-schluß der ipsilateralen iliakalen Region mit 30 Gy (IIA) bzw. 36 Gy (IIB). Die Heilungsraten entsprechen denen des Stadium I bei Seminomen (Krege et al.

2001). Eine Alternative zur Radiatio stellt die Chemotherapie für die Patienten dar, die keine Bestrahlung wünschen.

Studien prüfen derzeit den Einsatz einer Carboplatin-Monochemotherapie (3- 4 Zyklen) und der Kombination einer Therapie mit Etoposid und Cisplatin (2 Zyklen).

Die Carboplatin Monotherapie zeigte jedoch keine Verbesserung gegenüber der adjuvanten Radiatio, sondern im Gegenteil höhere Relapsraten (Krege et al. 2004).

Ebenfalls untersucht wurde der Nutzen einer kombinierten Chemo-/Radiotherapie, die aus einem Zyklus einer Carboplatin-Monochemotherapie und dann folgender Bestrahlung der para-aortalen, parakavalen und ipsilateralen iliakalen Lymphgefäße mit 30 bzw. 36 Gy besteht (Patterson et al. 2001).

Laut aktuellen Empfehlungen stellen jedoch weder die alleinige Chemotherapie noch die kombinierte Chemo-/Radiotherapie einen Standard in der Therapie der Seminome im Stadium II A/ B dar (von der Maase 2001).

2.1.8.2.2 Nichtseminome

Bei der Behandlung der Nichtseminome im Stadium II A/ B nach Orchiektomie stehen sich weltweit die RLA (gegebenenfalls mit nachfolgender Chemotherapie von 2 Zyklen PEB) und die Polychemotherapie mit drei Zyklen PEB (evtl. mit nachfolgender Residualtumorresektion) gegenüber.

Weissbach konnte in einer randomisierten, multizentrischen, prospektiven Untersuchung zeigen, dass die Überlebensrate beider Therapien vergleichbar ist. Hinsichtlich der Lebensqualität schnitten jedoch die Patienten, die primär operiert wurden, besser ab (Weißbach et al. 2000).

Entsprechend neuesten Empfehlungen sollen nur Patienten im Stadium II A/ B, die keine erhöhten Tumormarker haben, einer primären RLA zugeführt werden. Diese sollte dann mit der oben erwähnten „Nerve-sparing“-Technik erfolgen, um die Fertilität des Patienten möglichst zu erhalten. Falls nach RLA ein pathologisches Stadium II A/ B (dass heißt, dass der Beweis der Metastasierung im Rahmen der RLA und der folgenden histologischen Untersuchung der Re-

sektate erbracht ist) vorliegt, werden 2 Zyklen einer Chemotherapie mit PEB angeschlossen, um die Relapsrate zu senken.

Wenn die Tumormarker nach Ablatio testis jedoch erhöht sind, schliesst sich eine primäre Chemotherapie mit 3 Zyklen PEB an. Diese führt bei dem überwiegenden Teil der Patienten zur vollständigen Remission. Eine Residualtumorresektion ist anschließend bei Patienten im Stadium II A nur in 15%, im Stadium II B in 25% der Fälle notwendig (Beyer et al. 2004).

Zu erwähnen sind jedoch die erhöhten Komplikationsraten von 16,4% nach der Residualtumorresektion, im Gegensatz zu der von 8,5% nach primärer RLA (Pottek 2004).

2.1.8.3 Stadium II C/ III

2.1.8.3.1 Seminome

Seminome jenseits des Stadiums II A/ B werden nach Ablatio testis, im Gegensatz zu den vorigen Stadien, primär einer Chemotherapie zugeführt. Mittel der Wahl sind 3- 4 Zyklen PEB je nach Prognoseeinschätzung mithilfe der Klassifikation nach IGCCCG.

Patienten mit „günstigem“ Risikoprofil erhalten 3, Patienten mit „intermediärem“ Risikoprofil 4 Zyklen PEB. Bei vorliegenden Kontraindikationen gegen Bleomycin (vor allem wegen der toxischen Wirkung auf die Lunge) besteht die Möglichkeit bei Patienten mit „günstigem“ Risikoprofil alternativ 4 Zyklen PE (Cisplatin, Etoposid) einzusetzen (Rick et al. 2004, Schmoll et al. 2004).

Residualtumoren werden zunächst beobachtet und nur im Falle einer Größenzunahme einer therapeutischen Intervention zugeführt.

2.1.8.3.2 Nichtseminome

Die Nichtseminome jenseits des Stadiums II A/ B werden, wie auch die Seminome, mit einer Chemotherapie behandelt. Die Anzahl der Zyklen richtet sich auch hier nach der Einschätzung der Prognose mithilfe der IGCCCG-Klassifikation. Danach erhalten Patienten mit „günstigem“ Risikoprofil 3, Patien-

ten mit „intermediärem“ und „hohem“ Risikoprofil 4 Zyklen PEB (IGCCCG 1997).

Bei Vorliegen von Kontraindikationen gegen Bleomycin, können auch hier 4 Zyklen PE mit gleichem Ergebnis eingesetzt werden, allerdings nur in der Gruppe der Patienten mit „günstigem“ Risikoprofil (Schmoll et al. 2004). In den Gruppen der Patienten mit „hohem“ und „intermediärem“ Risikoprofil gibt es alternativ die Möglichkeit einer Chemotherapie mit 4 Zyklen PEI, die ähnliche Resultate, mit allerdings mehr renalen und hämatologischen Nebenwirkungen, erbringt (Nichols et al. 1998).

Entgegen dem Vorgehen bei Seminomen sind Residualtumoren bei den Nichtseminomen zu entfernen (Steyerberg et al. 1999). Bei Nachweis von aktivem Tumorgewebe erfolgt nach Resektion nochmals eine adjuvante Chemotherapie.

2.1.9 Prognose

Im Stadium I der Erkrankung, in dem der Tumor definitionsgemäß den Hoden nicht überschreitet, ist die Prognose für das krankheitsfreie Überleben theoretisch 100% (van Basten et al. 1997, Sternberg 1993). Dies ergibt sich aus der Therapie, die mit Entfernung des Primärtumors beendet ist. Durch die miteinzubeziehenden Raten von Progressen und Relapsen in den regional und extraregional metastasierten Stadien (s. u.), ist sie jedoch etwas geringer.

Die klinische und bildgebende Diagnostik hat ein Fenster von 30% falsch negativer Befunde. In diesen Fällen ist die Therapie nicht mit Entfernung des Primärtumors abgeschlossen. Ebenso beinhaltet die „Surveillance“-Strategie Relaps- oder Progressraten von 30%, die Prognose dieser Patienten ist dann abhängig von dem Ausmaß der Tumorlast. Weiter finden sich nach der modifizierten RLA in 30% der Fälle okkulte Metastasen, die einer Weiterbehandlung gemäß Stadium II bedürfen. Ist die Befundung nach der adjuvanten RLA negativ, kommt es dennoch in 10 bis 15% der Fälle zu einem Rezidiv, das meist pulmonal lokalisiert ist, wie schon bei der Therapie des Tumors erläutert wurde.

Die Prognose ist letztendlich also nur im Optimalfall 100% und insgesamt abhängig von den oben genannten Raten und nicht zuletzt auch von den Neben-

wirkungen und Komplikationen der Therapie, insbesondere der adjuvanten Chemotherapie und RLA.

Die Prognose der regional geringvolumig metastasierten Hodentumore (Stadium II A/B) ist ebenfalls sehr gut, bei Seminomen nahezu 100% und bei Nichtseminomen 96 bis 100%. Dies ist zum einen bedingt durch die meist frühe Diagnosestellung und zum anderen durch die, nach dem erfolgreichen Staging mittels CT und/ oder Sonographie bzw. der histologischen Sicherung durch den Pathologen, meist unmittelbar folgende Chemotherapie, die noch eventuell vorhandene okkulte Metastasen vernichten soll. Auch hier müssen die Nebenwirkungen und Komplikationen der Therapie in die Prognose einbezogen werden.

Im Stadium II C ist die Prognose bei den Seminomen (85 bis 95%) etwas günstiger als bei den Nichtseminomen (85 bis 95%). Insgesamt ist sie dennoch als relativ gut zu bewerten, da die in diesem Stadium definitionsgemäß großvolumig retroperitoneal-regional metastasierten Keimzelltumoren meist erfolgreich durch eine Cisplatin-basierte multizyklische Polychemotherapie geheilt werden können.

Bei den Nichtseminomen werden in der Bildgebung erkannte Reste zusätzlich chirurgisch reseziert, da sie reife Teratome wie auch vitale Tumorzellen enthalten können, die dann Ursache für einen späteren Relaps und/oder Progress sein können. Wie auch bei den anderen Stadien, müssen therapiebedingte Komplikationen und Nebenwirkungen bezüglich Aussagen hinsichtlich der Prognose berücksichtigt werden.

Entscheidend für die Prognose der Patienten mit den extraregional metastasierten Tumoren ist das Ausmaß der Tumorlast. Mit Hilfe der IGCCCG-Klassifikation lässt sich diese wie folgt darstellen: In der Gruppe der Patienten mit „good risk“ überleben ca. 90%, in der mit „intermediate risk“ 70% und in der Gruppe der Patienten mit „poor risk“ nur 50% (IGCCCG 1997).

2.1.10 Nachsorge

Gerade der Nachsorge kommt im Bereich der Hodenkarzinome eine große Bedeutung zu, da dort erkannte Rezidive mit den heute gängigen Therapiemethoden meist gut heilbar sind. Die Kriterien für eine sinnvolle Nachsorge, nämlich einen dort erkannten Progress kurativ oder zumindest palliativ beeinflussen zu können, sind somit erfüllt.

Wichtig ist insbesondere einen möglichen Relaps früh zu erkennen, um diesen dann direkt einer Therapie mit geringer Rate an Nebenwirkungen zuführen zu können.

Allgemeine Maßnahmen der Nachsorge beinhalten die körperliche Untersuchung mit Palpation von Skrotalsack und kontralateralem Hoden, die Erhebung des Lymphknotenstatus, das Abtasten von Mammae und Abdomen und zusätzlich die Bestimmung der Tumormarker (β -HCG, AFP, LDH), sowie die Anwendung bildgebender Verfahren. Diese sollten sich vor allem auf Bereiche konzentrieren, an denen lokale und systemische Rezidive am ehesten zu erwarten sind.

Das oft zusätzliche, spezielle Management ist von Patient zu Patient verschieden und ergibt sich aus dem primären Stadium der Erkrankung, der Art der Primärbehandlung und dem histologischen Typ des Tumors.

Laut Borge et al. (1988) fand man in 87% der Fälle mit Rezidiv folgende Symptome:

Rückenschmerzen, Gynäkomastie, Schluckbeschwerden und vergrößerte supraklavikuläre Lymphknoten. Gerade auf diese Zeichen sollte also dementsprechend im Rahmen der Nachsorge geachtet werden.

Ebenso sollte aber auch der Patient über typische Anzeichen eines Relapses aufgeklärt werden, da spätere jährliche oder halbjährliche Untersuchungen nur unzureichende Sicherheit geben. Innerhalb dieser Intervalle kann ein Rezidiv immense Ausmaße annehmen, so dass neben der Nachsorge durch den Arzt, auch dem Patienten selber eine wichtige Rolle zukommt.

2.2 Schmerzsyndrome in der Urologie

2.2.1 Schmerzen im Urogenitaltrakt

Neben Miktionsstörungen und Hämaturie ist der Schmerz ein wichtiges Leitsymptom in der Urologie.

Pathophysiologisch muss man zwischen dem Organ- und dem Kolikschmerz differenzieren.

Der Organschmerz tritt dann auf, wenn durch ein entzündliches Ödem oder einen Tumor eine Dehnung parenchymatöser Organe auftritt. Beispielhaft sei hier der dumpfe Dehnungsschmerz der Capsula fibrosa der Niere oder der Tunica albuginea des Hodens genannt, der auf Nachbarstrukturen, wie Peritoneum, Oberbauchorgane, Hoden, Nebenhoden und Samenstrang übergehen kann. Durch die intraparenchymatöse Druckerhöhung wird die Sauerstoffversorgung vermindert und es entsteht ein Ischämieschmerz mit Anhäufung saurer Stoffwechselprodukte und einer Freisetzung von Histamin und Bradykinin.

Im Gegensatz dazu entsteht der Kolikschmerz der urogenitalen Hohlorgane (Nierenbecken-Kelch-System, Ureter, Blase), durch eine Verlegung dieser durch Steine, Blutkoagel oder Tumoren. Er ist charakterisiert durch intermittierende, krampfartige Schmerzen, die durch Kontraktionen der glatten Muskulatur, zum Beispiel bei der Harnleitersteinkolik, entstehen.

Zusätzlich unterscheidet man den lokalen, auf die Region des erkrankten Organs beschränkten, und den weitergeleiteten (durch gemeinsame Innervation erklärbaren) organfernen Schmerz.

Typische Beispiele für den lokalen Schmerz sind die Pyelonephritis mit Schmerzen in der Niere bzw. Flanke und die Epididymitis mit Schmerzen im Hoden.

Fortgeleiteter Schmerz in den ipsilateralen Hoden entsteht zum Beispiel bei einer Kolik, die durch einen sehr hochsitzenden Stein im Harnleiter bedingt ist, was sich durch die gemeinsame Innervation dieser beiden Strukturen (TH 11 bis 12) erklären lässt.

Niere, Harnleiter und Geschlechtsorgane haben, aufgrund ihrer embryonalen Entwicklung aus dem Mesoderm, eine reichhaltige somatische und teilweise

überlappende autonome Innervation. Erst mit dem Hodendeszenus bzw. der Aszension der Nieren, werden diese Organe topographisch getrennt.

Zusätzlich ziehen die Afferenzen der Urogenitalorgane zusammen mit denen der Haut, der Muskulatur und des Intestinaltraktes in das Rückenmark.

Aufgrund dieser beiden Tatsachen wird verständlich, dass schmerzhafte Vorgänge im Urogenitaltrakt reflektorisch unter anderem eine Dermatonie herbeiführen können.

Im Folgenden werden die speziellen urologischen Schmerzformen mit ihren Pathomechanismen kurz dargestellt. Da es in dieser Studie um Phantomschmerz nach Entfernung des Hodens geht, werden Beschwerden in diesem Bereich gesondert im nächsten Unterpunkt behandelt.

2.2.1.1 Nierenschmerz

Der typische Schmerz der Niere ist von dumpfem Charakter, gleichbleibender Qualität und zumeist erträglicher Intensität. Er ist im kostovertebralen Winkel und in der Flanke direkt unterhalb der 12. Rippe lokalisiert, kann jedoch bis zum Nabel und tiefer ausstrahlen. Das betroffene Nierenlager ist klopfschmerzhaft.

Ursache ist eine plötzliche Druckzunahme in dem von einer straffen Kapsel umgebenem Organ, die durch verschiedene Prozesse hervorgerufen werden kann:

- Renale und perirenale entzündliche Vorgänge, wie zum Beispiel bei einer akuten Pyelonephritis oder bei einem paranephritischen Abszess,
- Tumoren im Nierenparenchym oder Nierenhohlraumssystem,
- Steine im Nierenbecken-Kelch-System,
- gestautes oberes Hohlraumssystem bei Hydronephrose oder -ureter durch eine Nierenbeckenabgangsstenose, eine Kompression des Ureters (aufgrund retroperitonealer primärer und sekundärer Neoplasien, Entzündungen und Fibrosen), einer Verlegung des Ureterlumens durch Steine oder Tumoren sowie durch einen vesikorenalen Reflux,
- Traumen, die mit einer Verletzung des Parenchyms einhergehen.

Viele der genannten Prozesse entwickeln sich jedoch langsam und führen daher nicht zu einer plötzlichen Spannung der Kapsel. Demzufolge sind sie nicht immer von Schmerzen begleitet.

2.2.1.2 Harnleiter-, Nierenkolik

Der Kolikschmerz setzt schlagartig ein und wird typischerweise als wellenförmig verlaufender, einseitig, vernichtender Dauerschmerz empfunden. Nicht selten geht er mit Allgemeinsymptomen, wie Übelkeit und Erbrechen oder einer Darm- lähmung einher.

Durch vasovagale Reaktionen kann es zusätzlich zu Tachykardien, Schweiss- ausbrüchen und einem Blutdruckabfall bis hin zum Kreislaufkollaps kommen.

Ursache ist im Allgemeinen eine akute Verlegung der Hohlorgane durch Steine, seltener Blutkoagel, Tumorpartikel oder abgestoßene Nierenpapillen, die von spastischen Kontraktionen gefolgt ist.

Aufgrund der typischen Ausstrahlung des Schmerzes können sowohl der Arzt als auch der „steinerfahrene“ Patient die Lokalisation des Konkrementes meist genau angeben.

Befindet dieses sich im oberen Harnleiter, kann der Schmerz in den Hoden und Samenleiter weitergeleitet werden. Demgegenüber rufen Hindernisse im middle- ren Harnleiter eher Schmerzen hervor, die auf die Mc Burney- oder Sigmaregi- on und das Skrotum ausstrahlen.

Steine im blasennahen Harnleiter, führen meist zu einem fortgeleiteten Schmerz in die Harnröhre, Eichel bzw. Klitoris und können von Symptomen, wie imperativem Harndrang und Pollakisurie, begleitet sein.

2.2.1.3 Schmerzen der Harnblase

Die Blase reagiert uniform auf sämtliche Reize mit gehäuften Miktionsbedürfnis und Unterleibsbeschwerden. Letztere sind meist andauernde, leichte und druckartige Missempfindungen, die jedoch auch Schmerzen stärkeren Ausma- ßes annehmen können. Nicht selten sind sie von Pollakisurie bis zur Urge- Inkontinenz begleitet.

Die häufigste Ursache von Blasenschmerzen ist die bakterielle Zystitis, die charakteristischerweise mit Miktionsbeschwerden, quälendem Harndrang bis hin zu Blasenkrämpfen, sowie einem ständigen Blasen-„Organgefühl“ einhergeht.

Neben Entzündungen üben auch Steine, nekrotisch zerfallende Tumore in der Blase und extravasikale Prozesse (Primärtumore, Metastasen, Entzündungen, gynäkologische Erkrankungen) einen Reiz auf die Blasenwand aus und können zu ähnlichen Beschwerden führen.

Der akute Harnverhalt löst heftigste Schmerzen primär in der suprapubischen Region aus, die jedoch auch ins Abdomen ausstrahlen und dann mit Kreislaufreaktionen einhergehen können.

Beim chronischen Harnverhalt mit Überlaufblase können sämtliche Symptome fehlen. Zugrunde liegende Ursache ist hier meist eine Obstruktion des Blasenhalses, die durch eine benigne Prostatahyperplasie, Strikturen der Urethra oder auch neurogen bedingt sein kann. Dies ist zum Beispiel bei der Multiplen Sklerose oder beim Diabetes mellitus der Fall.

2.2.1.4 Schmerzen in der Prostata

Die BPH (benigne Prostatahyperplasie) und das Prostata-Carcinom verursachen in der Regel keine Schmerzen, können jedoch Miktionsbeschwerden hervorrufen.

Entzündungen, wie die akute Prostatitis und der Prostataabszess, sind meist begleitet von für parenchymatöse Organe typischen, dumpfen Schmerzen. Diese können mit Dysurie, Defäkations- und Ejakulationsbeschwerden verbunden sein.

Die chronisch bakterielle Prostatitis verursacht uncharakteristische, teils ziehende, pochende oder brennende Schmerzen in der Dammregion, ähnlich denen der Prostatopathie oder -dynie.

2.2.1.5 Urethrale Schmerzen

Schmerzen im Bereich der Urethra sind meist durch entzündliche Prozesse bedingt.

Relativ häufig bei der Frau ist das Urethralesyndrom, das wie die Prostatopathie oder- dynie dem psychosomatischen Formenkreis zugeordnet wird.

2.2.1.6 Schmerzen im Penis

Häufige Ursache für Schmerzen in diesem Bereich sind entzündliche Hautveränderungen, seltener Prozesse in der Urethra selbst. Außerdem können prävesikal gelegene Steine im Ureter, sowie Prozesse innerhalb der Blase in die Penisspitze ausstrahlen.

Ebenso können auch seltenere Ursachen, wie eine Penisfraktur oder eine Thrombose, zu Schmerzen an diesem Organ führen.

2.2.1.7 Weitere häufige Schmerzbilder in der Urologie

- Schmerzen im Ober- bis Mittelbauch durch Zug am Nierengefäßstiel oder Abknickung des Ureters bei Nephroptose, die sich meist in horizontaler Lage bessern,
- intermittierende, oft zyklusabhängige Schmerzen im rechten Mittel- bis Unterbauch bei „Vena ovarica dextra- Syndrom“,
- diffus verteilte Schmerzen im Mittelbauch durch Anomalien wie Hufeisen- oder Beckennieren, die aufgrund ihrer atypischen Lokalisation Kompressionsreize auf die benachbarten retroperitonealen Nervenplexi auslösen,
- Endometriosen der Harnblase oder des Harnleiters, die zyklusabhängige Beschwerden, Hämaturie oder Harnleiterobstruktionen zur Folge haben können,
- dumpfe Kreuzschmerzen durch retroperitoneale Tumoren oder lymphogene Metastasen (Prostata-, Blasen- und Hodentumore),
- seltener in der Urologie ist das akute Abdomen, auslösend kann hier zum Beispiel eine Blasenperforation sein.

2.2.2 Schmerzen von Hoden und Nebenhoden

Da die Tunica albuginea vom schmerzsensiblen Peritoneum abstammt, reagieren die Hoden schon bei Berührung relativ druckempfindlich.

Entsprechend äußern sich eine Torsion des Hodens, eine Orchitis oder ein direktes Trauma durch eine heftigste Berührungs- und Druckschmerzhaftigkeit. Der vom Patienten teilweise als vernichtend empfundene Schmerz kann in die Leiste und den Unterbauch ausstrahlen. Wie beim hämorrhagischen Infarkt intraperitonealer Organe kann es durch Reizung des Peritoneums zu Kreislaufreaktionen mit Übelkeit, Erbrechen und einem Kollaps kommen.

Die Hodentorsion kann aber auch, je nach Grad der Torsion, mit weniger akuten, sondern parallel zum Ausmaß der Durchblutungsstörung zunehmenden Beschwerden einhergehen. Insbesondere in diesem Fall ist sie differentialdiagnostisch nur schwer von der akuten Epididymitis, die einen ähnlichen Schmerzverlauf hat, abzugrenzen.

Letztere zeichnet sich durch einen extrem druckschmerzhaften, im kaudalen Teil stark angeschwollenen Nebenhoden aus. Die äußere Haut ist hochrot glänzend, überwärmt und geschwollen. Die skrotalen Schmerzen strahlen charakteristischerweise entlang des Samenstranges in die Leiste und den Unterbauch aus. Palpatorisch sind in fortgeschrittenen Stadien, Hoden und Nebenhoden nicht mehr voneinander abzugrenzen, so dass wie schon weiter oben erwähnt, die Differentialdiagnose zur Torsion schwierig sein kann.

In einigen Fällen kann das Prehnsche Zeichen weiterhelfen: Es wird als positiv bewertet, wenn bei Anhebung des Skrotums eine Schmerzlinderung erfolgt und spricht für eine Epididymitis. Nimmt der Schmerz zu, ist das Prehnsche Zeichen negativ, und man sollte eher an eine Torsion denken.

Zu dumpfen, unbestimmten Schmerzen kann jede Inhaltsvermehrung in einem der Skrotalfächer führen.

Die Hydrozele, die Spermatozele oder der Hodentumor verursachen, aufgrund ihres langsamen Wachstums, nur selten stärkere Schmerzen. Die langsame Volumenzunahme beim Hodentumor beispielsweise, wird vom Patienten oft als Schweregefühl beschrieben. Die Varikozele kann zu uncharakteristischen, ziehenden Schmerzen führen, die in die Skrotal- und Leistenregion bzw. in den

Unterbauch ausstrahlen können. Ursächlich sind zum einen eine Ischämie, zum anderen Zug und Kompression der Samenstrangnerven. Sie ähneln den Schmerzen beim Leistenbruch, bessern sich jedoch im Gegensatz zu diesen im Liegen.

Aufgrund der gemeinsamen sensiblen Versorgung können testikuläre Schmerzen auch in die Kostovertebralregion ausstrahlen.

Wie weiter oben erwähnt, sollte bei Hodenschmerzen differentialdiagnostisch auch ein hoher Ureterstein in Betracht gezogen werden.

2.2.3 Schmerztherapie in der Urologie

Die Therapie von Schmerzen und Koliken in der Urologie ist zunächst eine medikamentöse Primärtherapie, auf die möglichst eine kausal orientierte Weiterbehandlung folgen sollte.

Im Folgenden werden die wichtigsten Schmerzbilder bzw. ihre medikamentöse Behandlung kurz erläutert:

- Therapie von Kolikschmerzen

Die durch abgehende bzw. okkludierende Nierenkonkremente entstehenden Schmerzen zeigen neben einer spastischen oft auch eine viszerale Komponente, die durch eine direkte Verletzung bzw. Ischämie des Harnleiters entsteht. Ebenso kann es auch zur Reizung des Peritoneums mit Anzeichen einer Peritonitis und, vermittelt über vagale Reize, zur Hypovolämie bis hin zum Volumenmangelschock, kommen. Folglich ist eine alleinige spasmolytische Therapie nicht immer ausreichend, sondern sollte von einer analgetischen Therapie begleitet werden.

Zur Schmerzbekämpfung gilt Metamizol als Mittel der Wahl. Dieses ist ein Pyrazolonderivat mit analgetischer, antiphlogistischer und antipyretischer Wirkung, dass im Gegensatz zu den anderen Pyrazolonen auch bei viszeralen Schmerzen wirksam ist. Alternativ können Analgetika wie Tramadol oder Diclofenac, gegebenenfalls in Kombination, verwendet werden, die eventuell zusammen mit einem Spasmolytikum, zum Beispiel N-Butylscopolamin, am besten intravenös appliziert werden sollten. Spasmolytika zeigen eine gute klinische Wirksamkeit

bei der Nierenkolik, sind jedoch wegen fehlenden Nachweises der cholinergen Innervation des Harnleiters, bei einer Kolik im oberen Ureter nicht indiziert.

Sollte unter diesen Medikamenten keine ausreichende Analgesie erreicht werden, können andere Opiate wie Morphin gegeben werden, wobei diese, wegen des Nachteiles die bereits gestörte Peristaltik noch weiter zu lähmen und den Brechreiz zu verstärken, mit Zurückhaltung eingesetzt werden sollten. Ist ihr Einsatz erforderlich, kann zum Beispiel Fentanyl transdermal vorteilhaft sein, da es keine obstipierende Wirkung hat. Ebenso zeigen auch Buprenorphin, Hydromorphon und Oxycodon insgesamt eine weniger obstipierende Wirkung als Morphin.

- Blasenschmerzen

Schmerzen bei einer Blasentamponade, die mit zu den stärksten Schmerzen überhaupt gehören, sollten mit Morphinderivaten oder einer Narkose zwecks Ausräumung therapiert werden.

Bei unbestimmten, dumpfen Blasenschmerzen, wie sie z.B. postoperativ, bei Entzündungen oder Tumoren auftreten, können Spasmolytika (z.B. Trospiumchlorid, Flaxovat) oder Anticholinergika (z.B. Scopolaminbutylbromid oder Propanthelinbromid) sowie die Kombination derer (z.B. Oxybutyninhydrochlorid) wirksam sein.

Dysurische Beschwerden können zusätzlich zu den Spasmoanalgetika meist gut durch Analgetika wie Diclofenac oder Mefenaminsäure therapiert werden.

Die akute sowie die chronische Prostatitis und andere Krankheitsbilder, die mit perinealen, sakralen bzw. urethralen Schmerzen einhergehen, können oft erfolgreich durch α -Rezeptorenblocker wie Terazosin, Alfuzosin oder Tamsulosin beeinflusst werden.

- Hodenschmerzen

Schmerzen beim akuten Skrotum, unter dem die Hodentorsion, die Epididymitis und die Orchitis zusammengefasst werden, können diskret ziehend, aber auch stärksten Ausmaßes sein. Demzufolge muss die Therapie an die jeweilige Situation angepasst sein.

Die Hodentorsion geht im Großteil der Fälle mit stärksten Schmerzen einher und rechtfertigt den Einsatz von Analgetika wie z. B. Tramadol oder alternativ Morphin bzw. Metoclopramid. Da Irritationen des Testes auch eine Reizung des Peritoneums mit Übelkeit und Erbrechen zur Folge haben können, ist eine effektive antiemetische Therapie oft zusätzlich notwendig. Die Hodentorsion beim Kleinkind sollte mit S-Ketamin, gegebenenfalls intramuskulär, behandelt werden (Wagner 2002).

Bei Entzündungen des Hoden und Nebenhoden reichen meist physikalische Maßnahmen, wie Kühlung und Hodenhochlagerung, aus. Kann unter diesen keine zufriedenstellende Analgesie erreicht werden, kann ein antipyretisches Analgetikum, z.B. Metamizol als Kurzinfusion, verabreicht werden.

- Schmerztherapie bei Tumoren

Analog zu anderen Fachgebieten, gilt auch in der Urologie der Stufenplan der WHO.

Demnach sollten in der 1. Stufe periphere Analgetika wie z.B. Paracetamol oder Azetylsalizylsäure peroral eingesetzt werden.

In der 2. Stufe wird wie in Stufe 1, jedoch unter Hinzugabe eines schwach wirksamen, zentralen Analgetikums, wie z. B. Codein, Dihydrocodein oder Tramadol, therapiert.

Letzteres wird in Stufe 3 durch ein stark wirksames Opiod, wie Morphin, ersetzt.

Führen diese Maßnahmen nicht zum Ziel, ist die parenterale oder peridurale Opiatgabe indiziert.

Trizyklische Antidepressiva, wie Imipramin, können als wirksame Co-Analgetika fungieren.

Insgesamt ist bei Tumorpatienten eine ausreichende, konsequente Dauermedikation bei kleinen Dosierungsintervallen sinnvoller als eine bedarfsgesteuerte Medikation, um eine vollständige Analgesie zu erreichen.

2.3 Phantomschmerz und Phantomempfinden

2.3.1 Klinisches Phänomen

Ambroise Paré war Mitte des sechzehnten Jahrhunderts der erste, der einen medizinischen Bericht über seine Beobachtungen im Hinblick auf den Phantomschmerz nach Amputation von Gliedmaßen verfasste. Er sammelte seine Erfahrungen, wie viele Kollegen seinerzeit, als militärischer Chirurg im Krieg.

S. Weir Mitchell, der im amerikanischen Bürgerkrieg mit dem Phänomen konfrontiert wurde, prägte im Folgenden den Begriff des Phantomschmerzes. Trotz der Tatsache, dass insbesondere nach jedem größeren Krieg Abhandlungen über das Thema verfasst wurden, ging aus einer Studie von Sherman und Sherman hervor, dass es hinsichtlich des Phantomschmerz selbst keine Unterschiede zwischen traumatischen Amputationen im Kriege oder Amputationen auf Grund vaskulärer Ursachen oder Neoplasien gibt (Sherman et al. 1985).

Sowohl zum Phantomschmerz als auch zum Phantomempfinden, dessen Definitionen folgen, liegen die meisten Daten zur Amputation von Gliedmaßen vor (z.B.: Henderson et al. 1948, Cronholm 1951, Simmel 1965, Ramachandran et al. 1998). Dennoch gibt es zunehmend Berichte, die beide Zustände auch nach Entfernung von anderen Körperteilen wie Nase, Zunge, Brust, Zähnen, Hoden, Penis, Blase und Anus (Marbach 1978, Weinstein et al. 1970, Heusner 1950, Parris et al. 1992) belegen.

Phantomsensationen beinhalten die verschiedensten Empfindungen, die als nicht schmerzhaft empfunden werden. Diese können im Bereich fehlender Körperteile und Organe sowie in der Region existenter, aber aufgrund peripherer oder zentraler Nervenläsionen denervierter Strukturen liegen. So variieren Beschreibungen der Betroffenen von prickelnden über stechende, präzise lokalisierte bis hin zu dumpfen, diffusen Empfindungen.

Obwohl einige Berichte eine Konstanz der Qualitäten über mehrere Jahrzehnte zeigen (Browder et al. 1984), scheinen sich bei der Mehrzahl der Fälle entscheidende Veränderungen in den ersten Jahren zu vollziehen.

Externe Stimuli, wie Druck und Wetteränderungen, sowie interne in Form bestimmter Gedanken und/oder Gefühle sind in der Lage, Sensationen im amputierten Körperteil hervorzurufen. So zeigt eine Studie von Cronholm (1951), dass starker Druck bei 46% der Personen Phantomempfindungen hervorruft, während leichte Berührung diese nur in 29% der Fälle zu evozieren vermag.

Auch hinsichtlich Lage, Form und Größe gibt es verschiedene Berichte. Einige Patienten erwähnen spontane Bewegungen des fehlenden Körperteiles. Letztere werden, zusammen mit als bizzar empfundenen Haltungen des amputierten Körperteiles, meist als sehr unangenehm empfunden. Oft besteht bei diesen Patienten ein fließender Übergang zum Phantomschmerz. Außerdem kann das Phantomempfinden das Gefühl eines intakten Körpers vermitteln, wodurch das Sturzrisiko der Betroffenen besonders bei spontanen Bewegungen erhöht ist.

Finger und Zehen werden meist häufiger und intensiver gefühlt. Dies liegt wahrscheinlich an der stärkeren, somatotopischen Repräsentation der distalen Extremitäten im sensorischen Kortex. Zur zerebralen Genese passt auch die Feststellung, dass Form und Charakteristik des Phantoms weder dem peripheren Nervenverlauf entsprechen noch segmentalen Dermatomen zugeordnet werden können. Vielmehr gleichen sie dem menschlichen Körper in der Art und Weise, wie dieser im zerebralen Kortex repräsentiert ist (Penfield et al. 1955).

Charakteristisch ist auch das so genannte „Telescoping“, das zuerst im Jahre 1861 von Guéniot beschrieben worden ist. Darunter versteht man eine, meist innerhalb des ersten Jahres, stattfindende Verkürzung des Phantomgliedes, bis es direkt am Amputationsstumpf zu sitzen scheint.

Unter Phantomschmerz versteht man schmerzhafte Empfindungen in fehlenden Organen oder Körperteilen. Zusammen mit den Phantomempfindungen und den Stumpfschmerzen, das heißt Schmerzen im Bereich des Amputationsstumpfes, werden sie dem Postamputationssyndrom zugeordnet.

Diese manifestieren sich überwiegend innerhalb der ersten Tage bis Wochen (Parkes 1973), wobei auch eine spätere Manifestation nicht ausgeschlossen ist (Browder et al. 1948). Analog der diversen Beschreibungen der Phantomempfindungen beschreiben die Betroffenen auch den Schmerz mit unterschiedlich-

sten Adjektiven, wie z.B. stechend, krampfartig oder brennend. Lokalisiert wird dieser meist im distalen Anteil des fehlenden Gliedes. Aufgrund des oben beschriebenen „Telescoping“ ist eine genaue Lokalisation jedoch nicht immer möglich.

Oft tritt zum Schmerzerleben ein Gefühl der bizarren Haltung (s. o.) der jeweiligen Extremität hinzu. Dies entspricht interessanterweise häufig derjenigen Position im Augenblick der Verletzung.

Wie das Phantomerleben sind auch die Phantomschmerzen von wechselndem Charakter. Sie können sowohl spontan auftreten als auch durch äußere Stimuli wie Lageänderung oder innere Faktoren wie emotionale Belastungen hervorgerufen werden.

2.3.2 Epidemiologie

Eine Übersicht zur Prävalenz der Phantomempfindungen von Gillis (1964) zeigt, dass zwischen 80 und 100% der Patienten über eben diese berichten.

Verschiedene Studien bestätigen die Annahme, dass sich bei mehr als 70% aller Betroffenen die Phantomsensationen in den ersten 24 Stunden manifestieren. Bei weniger als 10% treten sie erst nach einigen Wochen auf (Carlen et al. 1978).

Das oben beschriebene „Telescoping“ tritt bei zwischen 25 bis 75% der Personen auf und entwickelt sich überwiegend innerhalb des ersten Jahres.

Hinsichtlich der Prävalenz von Phantomschmerz divergieren die Angaben in der Literatur von 2 bis 100%. Dies ist darauf zurückzuführen, dass dieser seitens der Untersucher nicht immer klar definiert ist. Auch interpersonelle Unterschiede hinsichtlich Schmerzschwelle und Toleranz tragen zu solch stark schwankenden Zahlen bei.

Umfangreiche Untersuchungen von Sherman et al. (1984) und Houghton et al. (1994) geben eine Prävalenz von 78% an, eine weitere von Ehde et al. (2000) 72%. Am häufigsten von diesem Phänomen betroffen sind die Extremitäten.

Bisher wurde kein eindeutiger Parameter gefunden, der das Auftreten von Phantomschmerz zuverlässig vorhersagen konnte. Zahlreiche Hinweise wie das Tragen einer Prothese, das Alter bei Erwachsenen, das Geschlecht oder der soziale Status haben sich bisher nicht als signifikant gezeigt (Sherman et al. 1980). Die Inzidenz bei Kindern ist jedoch geringer. Dies suggeriert eine protektive Wirkung der in jungen Jahren vorherrschenden neuronalen Plastizität. Aber auch zirkulatorische Probleme, die im Alter häufiger sind, könnten zu dieser Altersverteilung beitragen.

Laut einer Studie von Gillis (1964) spielt die Ätiologie der Amputation eine Rolle bei der Manifestation. Traumatisch bedingte Amputationen sind demzufolge häufiger von Phantomschmerz gefolgt als solche mit anderer Ursache. Eine Studie von Ehde et al. (2000) konnte dies jedoch nicht bestätigen.

Hingegen sind zumindest für den frühen postoperativen Phantomschmerz präoperative Schmerzen und ein durch diese möglicherweise induziertes Schmerzgedächtnis im Sinne einer Schmerzbahnung relevant (Nikolajsen et al. 1997). Dieser letzte Punkt spielt eine wichtige Rolle bei der Therapie und Prophylaxe von Phantomschmerzen (s. u.). Nach einigen Monaten scheint dieser Einfluss jedoch geringer zu werden.

Insgesamt bleibt festzuhalten, dass Phantomschmerzen, deren Inzidenz unter anderem davon abhängt, was entfernt wurde, eine gravierende Komplikation nach Amputationen darstellen.

2.3.3 Pathophysiologie

Verschiedene Veränderungen auf peripherer und zentraler Ebene sowie auf der des Rückenmarkes werden als Ursache diskutiert. Es ist wahrscheinlich, dass Veränderungen zunächst auf peripherer Ebene infolge des Amputationstraumas beginnen, die dann eine zentralwärts laufende Kaskade hervorrufen, bis schließlich auch der zentrale Kortex involviert ist. Insbesondere letzteres ist wahrscheinlich für die komplexen, lebhaften und häufig emotional getönten Phantomsensationen bei einigen Patienten verantwortlich.

Auf peripherer Ebene tragen unter anderem Veränderungen im Bereich des Stumpfes zur Genese der Schmerzen bei. Dies zeigt sich daran, dass mit Reduktion der pathologischen Veränderungen am Stumpf oft auch die Phantomschmerzen abnehmen (Carlen et al. 1978). Ebenso scheint die Neubildung von Neuomen nach Durchtrennung von afferenten Fasern im Bereich ihrer Axone oder Hinterhorn ganglien eine Rolle zu spielen. Diese Neuome zeigen besonders nach mechanischer und/oder chemischer Stimulation spontane und abnormale Aktivität. Dies kann wahrscheinlich im Sinne einer Denervierungshyperaktivität durch Wegfall hemmender, afferenter Fasern erklärt werden. Auch könnten sie für die von einigen Patienten beschriebenen einschließenden Schmerzattacken verantwortlich sein. Die gesteigerte Erregbarkeit der Neuome ist wahrscheinlich bedingt durch eine Heraufregulation von Natriumkanälen. Chabal et al. (1989) unterlegten dies in einem Experiment: Zum einen konnten sie eine Zunahme des Phantomschmerzes durch intraneuronale Injektion von Gallamin, das die Fortleitung in Natriumkanälen fördert, induzieren. Zum anderen konnten sie eine Reduktion des Schmerzes durch Injektion von Lidocain, einem unspezifischen Natriumkanalblocker, erreichen.

Eine zunehmende Aktivität afferenter C-Fasern wird ebenfalls nach mechanischer Reizung der Neuome beobachtet.

Die Rolle des sympathischen Nervensystems bei der Manifestation und Aufrechterhaltung von Phantomschmerz wird deutlich an der Tatsache, dass Injektion von Noradrenalin oder anderer Medikamente, die die postganglionären, sympathischen Nervenfasern aktivieren, solchen hervorzurufen vermag. Dies trifft allerdings nur zu, wenn die afferenten Fasern geschädigt sind und es folglich zu einer zunehmenden Expression von α -Adrenorezeptoren kommt. Analog können Schmerzen durch eine Sympathikusblockade teilweise gemindert oder gar ausgeschaltet werden.

Der basierend auf diesen Annahmen in den peripheren Leitungsbahnen entstehende Schmerz wird also, aufgrund der noch erhaltenen zentralen Repräsentation der Gliedmaße, als in dieser entstehend wahrgenommen (Knecht et al. 1996). Für die Theorie der vorwiegend peripheren Genese des Schmerzes

spricht auch die Tatsache, dass dieser durch periphere Nervenblöcke vorübergehend ausgeschaltet werden kann (Birbaumer et al. 1997).

Auf Ebene des Rückenmarkes wird eine gesteigerte Erregbarkeit spinaler Hinterhornneurone infolge einer herabgesetzten Reizschwelle angenommen. Ursächlich dafür sind wahrscheinlich eine repetitive Reizung von C-Fasern auf Grund präoperativer Schmerzen sowie ein massiver noxischer Input bei Nervendurchtrennung. Neurophysiologisch entspricht dem eine gesteigerte Freisetzung von Glutamat und Neurokininen. Diese Hyperreagibilität auf taktile und noxische Reize konnte anhand einer Studie chronischer Schmerzpatienten nachgewiesen werden (Kleinböhl 1999, Lorenz 1996).

Ebenso wird eine Vergrößerung der rezeptiven, peripheren Felder als ursächlich diskutiert.

Die Tatsache, dass NMDA- Rezeptor- Antagonisten die Schmerzen in einigen Fällen reduzieren können, spricht für eine Beteiligung auch dieses Systems an der generell gesteigerten Erregbarkeit.

Eine spinale Reorganisation trägt möglicherweise zusätzlich zum Phänomen des Postamputationssyndromes bei. Die Nervenzellen in Lamina 2 des Rückenmarks erfahren unter normalen Bedingungen ihre Afferenzen durch C- und A- δ - Fasern und reagieren bevorzugt auf Schmerzreize. Werden diese Kontakte durch Amputation zerstört, kommt es möglicherweise zur Ausbildung von neuen synaptischen Kontakten der Lamina 2 mit Afferenzen, die sonst in tiefere Laminæ projizieren.

Auf zentraler Ebene konnte an erwachsenen, amputierten Affen ebenfalls eine Reorganisation auf Höhe des Thalamus, des somatosensorischen Kortex und des Subkortex gezeigt werden.

Des Weiteren konnte in Experimenten verdeutlicht werden, dass andere Gebiete sich auf die Felder ausdehnen, die aufgrund der Amputation keinen afferenten Input mehr erhalten. Beispielsweise kommt es zur Ausdehnung der Felder für Mund und Kinn auf die des Armes und der Finger nach Amputation derselben.

Magnetenzephalogramme haben das Phänomen der kortikale Reorganisation auch am Menschen nachweisen können. Flor et al (1998) konnten zusätzlich einen starken, linearen Zusammenhang zwischen dem Ausmaß dieser zerebralen Reorganisation und der Stärke der Schmerzen zeigen. Studien untersuchen derzeit die Wirksamkeit von GABA-Agonisten und NMDA-Antagonisten im Hinblick auf eine mögliche Beeinflussung dieser kortikalen Prozesse. Für Opioide wurde dies bereits in einer Studie von Birbaumer et al. (2001) gezeigt. Danach sollen Opioide eine signifikante Reduktion der Schmerzen und der mit ihnen assoziierten kortikalen Reorganisation erreichen.

Die beschriebene kortikale Reorganisation kann auch das weiter oben beschriebene „Telescoping“ erklären: Weil die distalen Anteile im sensorischen Homunkulus stärker repräsentiert sind, bleibt diese Erinnerung, neben der an die proximalen Anteile, die zunehmend verblasst, am längsten. Daher vollziehen die distalen Anteile eine scheinbare Wanderung in die Region der noch vorhandenen Anteile.

Neuere Untersuchungen weisen auf die Rolle von inflammatorischen Reaktionen im Rahmen einer Immunantwort bei der Entstehung von Phantomschmerzen hin. Die Analyse des Zusammenspiels von Nervenzellen mit diesen Entzündungszellen sowie die der beteiligten Signalproteine ist möglicherweise gerade im Hinblick auf einen therapeutischen Ansatz relevant.

2.3.4 Therapie

Für Phantomsensationen, die per definitionem (s. o.) nicht schmerzhaft sind, gibt es keine effektive medikamentöse Therapie. Es ist jedoch unerlässlich, die Patienten schon präoperativ über diese möglicherweise eintretende Komplikation aufzuklären. Die Versicherung, dass solche evtl. auftretenden Empfindungen normal und kein Zeichen einer geistigen Schwäche sind, ist sehr wichtig, um die Voraussetzungen für einen adäquaten Umgang mit diesen zu schaffen.

Phantomschmerzen lassen sich bisher nur unbefriedigend therapieren. Einen Überblick über Studien hinsichtlich 68 verschiedener therapeutischer Verfahren zur Behandlung, von denen 50 noch genutzt werden, gibt es von Sherman et al. (1980). Mangels ausreichender Fallzahlen und/ oder oft unzureichender metho-

discher Verlässlichkeit der Studien können aus diesen keine Evidenz-basierten Richtlinien formuliert werden. Zudem belegt eine Untersuchung von Evans (1974), dass ein Grossteil der Ansätze sich nicht wirksamer als ein Placebo erwies, welches immerhin in bis zu 40% der Fälle erfolgreich ist (Evans 1974).

Das oft fehlende Problembewusstsein hinsichtlich des Krankheitsbildes kann unter anderem für die geringe Anzahl von Berichten über effiziente Therapien verantwortlich sein. So ergab eine Studie von Wartan et al. (1997), dass nur 46% der betroffenen Patienten dieses Problem mit ihrem Hausarzt besprachen und von diesen wiederum nur 11% an eine spezielle Schmerzambulanz verwiesen wurden.

Aber selbst wenn eine Methode nur wenigen Patienten eine Linderung der Schmerzen zu bringen scheint, ist sie für diese von unverzichtbarem therapeutischem Nutzen. Demzufolge sollte ausreichend über therapeutische Alternativen aufgeklärt werden, um die Möglichkeit des Patienten, frei zwischen diesen wählen zu können, zu gewährleisten.

Im Hinblick auf die möglichen Ansätze selber lassen sich medikamentöse, nicht medikamentöse und invasive Behandlungsformen unterscheiden.

Diese sollen im Folgenden kurz vorgestellt werden:

Trizyklische Antidepressiva und Antikonvulsiva (Natriumkanalblocker) gelten derzeit als Medikamente der Wahl. Der Effekt von Amitriptylin auf neuropathische Schmerzen in ausreichender Dosierung (bis 150 mg/d) und Dauer wurde in einer Studie von Baron et al. nachgewiesen (1998). Carbamazepin, welches die Erregung nozizeptiver Fasern mittels Membranstabilisierung mindert, hat in Dosen von 1200 mg ebenfalls seine Wirkung in Fallstudien gezeigt (Elliot 1976).

Intravenös verabreichtes Calcitonin wird, insbesondere in der Frühbehandlung von Phantomschmerzen, ebenfalls als therapeutische Alternative mit nachgewiesener Effizienz (Simanski et al. 1999) eingesetzt. Vorteilhaft ist seine geringe Rate an Nebenwirkungen.

Der Effekt von intravenös verabreichten NMDA-Rezeptor-Antagonisten wie Ketamin auf den Phantomschmerz wurde in einer Placebo-kontrollierten Studie

untersucht (Nikolajsen et al. 1997) und konnte dieser zufolge vor allem Akutschmerzen wirksam reduzieren.

Entgegen häufig anzutreffender Meinung können auch Opioide effizient für einige Patienten sein. Allerdings muss einschränkend gesagt werden, dass dies unter Inkaufnahme des Risikos der Abhängigkeit und Toleranzentwicklung geschieht. Tramal mit seiner Wirkung auf das opioide, aber auch das monoaminerge System scheint eine gute Alternative zu den starken Opioid-Analgetika zu sein. Es soll unter anderem auch den Vorteil der geringeren Gefahr der Abhängigkeitsentwicklung mit sich bringen.

Hinsichtlich nicht-steroidaler Antirheumatika und Paracetamol gibt es keine Studien, die deren spezifische Wirksamkeit auf den Phantomschmerz beweisen würden (Danke 1981).

Versuche, die Schmerzen mit β -Blockern, topischer Applikation von Capsaicin und Nervenblockaden zu beeinflussen, wurden von einigen Autoren als wirksam beschrieben, kontrollierte Studien stehen jedoch noch aus.

Wahrscheinlich aufgrund der in den pathophysiologischen Grundlagen beschriebenen adrenergisch vermittelten verstärkten Erregbarkeit nozizeptiver Fasern kann eine Sympathikusblockade vorübergehend schmerzausschaltend wirken.

Für die weit verbreiteten, nicht-medikamentösen Verfahren wie transkutane elektrische Nervenstimulation (TENS), Vibrationstherapie, Akupunktur, Entspannungstherapie sowie Biofeedback und Elektrokrampftherapie gibt es teilweise widersprüchliche, insgesamt wenig reliable Daten (Sherman et al. 1980). Wegen ihrer überwiegend geringen Rate an Komplikationen und Nebenwirkungen, kann ein Versuch dennoch gerechtfertigt sein.

Aufgrund der von einigen Autoren angenommenen Assoziation von Phantomschmerz und Depressionen, kann eine Psychotherapie in ausgewählten Fällen unterstützend wirken.

Die elektrische Stimulation der Hinterstränge und/oder tiefer gelegener Hirnstrukturen kann Phantomschmerzen wahrscheinlich durch Inhibition der

Schmerzverarbeitung im Thalamus reduzieren. Dieser Effekt hält laut einer Studie von Krainick et al. (1980) jedoch nur für eine begrenzte Zeit.

Hinsichtlich chirurgischer Interventionen gibt es wenige ihre Wirksamkeit beweisenden Übersichtsstudien. Im Vergleich zu den nicht-chirurgischen Therapien ist ihr Erfolg zudem als geringer zu bewerten (Baron et al. 1998). Nicht zuletzt wegen der Invasivität und Kosten, die mit einer operativen Methode verbunden sind, sollten diese Möglichkeiten erst dann eingesetzt werden, wenn Alternativen sich als ineffektiv erwiesen haben.

Auch die Revision des Stumpfes ist nur dann indiziert, wenn ein pathologischer Prozess an diesem nachgewiesen werden kann. Ist der Stumpf problemlos verheilt, bringt eine Revision keine Besserung. Entsprechendes gilt für die Entfernung von Neuomen.

Früher praktizierte Verfahren wie die Chordotomie, die Thalamotomie oder Sympathektomie haben meist nur vorübergehende Erfolge erbracht und sind heute obsolet.

Nachdem sich diese Methoden als insgesamt nicht zufriedenstellend in der Reduktion von Phantomschmerz zusammenfassen lassen, wird der Prävention des Schmerzes mittels perioperativer Analgesie ein großer Stellenwert beigemessen. Diese dient dem Ziel, eine Chronifizierung des Schmerzes infolge eines möglicherweise dadurch induzierten Schmerzgedächtnisses zu verhindern. In einer Studie von Bach et al. (1988) wurde zu diesem Zwecke eine systemische Analgesie sowie prä- und postoperative Epidural- oder Plexuskatheteranalgesien eingesetzt. Während die Ergebnisse eine Reduktion in der Inzidenz des Phantomschmerzes zeigten, konnten Nikolajsen et al. (1997) lediglich eine Minderung von dessen Intensität bestätigen.

Wahrscheinlich ist die perioperative rückenmarksnahe Regionalanästhesie also somit nicht zuletzt aufgrund pathophysiologischer Kriterien sinnvoll.

Weiteres Verständnis hinsichtlich zugrunde liegender pathophysiologischer Ursachen für den Schmerz ist wichtig, um effektive, kausale Therapieansätze zu entwickeln.

3 Methodik

3.1 Erhebung der Fallgruppe

Aus der fortlaufenden Dokumentation operativer Eingriffe an der Universitätsklinik Münster wurden 539 Patienten identifiziert, bei denen zwischen 1995 und 2005 eine Hodenentfernung erfolgte. Die operative Technik war eine einseitig-inguinale, radikale Orchiektomie, mit postoperativer Chemotherapie und/oder Radiatio im überwiegenden Teil der Fälle. Die zugrunde liegende Pathologie war in allen Fällen ein maligner Tumor. Hierbei wurde differenziert zwischen Seminomen- bzw. Nicht- Seminomen, welche den größten Anteil einnahmen sowie einem geringen Teil an Patienten mit einem Misch tumor bzw. einem Tumor der keiner der oben genannten Kriterien entsprach.

Ebenfalls aus den Daten der urologischen Abteilung der Universitätsklinik Münster wurden, neben Angaben zur Histologie und genauen Lokalisation des Karzinoms, auch solche hinsichtlich der Nachbehandlung und des Hormonstatus der Patienten entnommen.

Das Alter der Patienten reichte von 11 bis 79 Jahren, wobei der Mittelwert 35,2 betrug.

Aus diesen Informationen wurde eine Basisdatei erstellt. Den 539 in dieser enthaltenen Patienten wurde ein standardisierter Fragebogen zugesandt.

An der Befragung beteiligten sich 248 der angeschriebenen Patienten (Rekrutierungsquote:46,0%), 12 (2,2%) Patienten waren zwischenzeitlich verstorben, 120 Personen (22,3%) waren auf dem Postwege nicht mehr zu kontaktieren, von weiteren 159 (29,5%) ging keine Rückmeldung ein. Von den erhaltenen 248 Fragebögen (46,0% des Basiskollektivs) waren 238 (44,2%) für eine Auswertung verwertbar. Somit ergibt sich eine Auswertungsquote von 56,8% der Patienten mit Follow- up.

3.2 Angewandte Fragebögen

3.2.1 Eigener Fragebogen

Es wurde ein eigener, neuer Fragebogen entwickelt, der 36 Fragenkomplexe umfasste, die wiederum 3 Gruppen zugeordnet waren.

Die Fragen in der ersten Gruppe bezogen sich auf demographische Daten wie das Lebensalter, den Familienstand, die Wohnsituation bzw. den Wohnort sowie den erreichten Schulabschluss und den beruflichen Werdegang.

In der zweiten Gruppe ging es um die Zeit vor der Operation. Falls die Frage nach präoperativen Schmerzen bejaht wurde, wurden diese im Folgenden genauer hinsichtlich Lokalisation, Qualität, Stärke und Dauer analysiert bzw. sollten deren Auswirkungen auf die Sexualfunktion eruiert werden. Außerdem wurde nach möglichen Behandlungsformen auch im Hinblick auf ihren Erfolg gefragt.

Analog den präoperativen Schmerzen wurden in den Fragen der Gruppe 3 die, falls vorhandenen, postoperativen Schmerzen bzw. Phantomschmerzen untersucht.

Zusätzlich wurde hier nach Beginn, etwaigen Auslösern und Änderung in Dauer und/ oder Intensität gefragt.

Des Weiteren wurde im letzten Teil des eigenen Fragebogens das Phänomen des Phantomempfindens hinsichtlich Ausprägung, Dauer und möglichen Auslösern betrachtet.

Der Fragebogen ist im Anhang dokumentiert.

3.2.2 Fragebogen zur sexuellen Gesundheit beim Mann (IEFF- 5)

Aus dem IEFF (International Index of Erectile Function) wurden einige für die Studie relevante Fragen in abgewandelter Form entnommen (Rosen et al. 1997), um Aspekte der sexuellen Gesundheit postoperativ zu erfassen.

Hierzu gehören die Erfassung der erektilen Funktion, der Fähigkeit zum Orgasmus sowie des sexuellen Verlangens und der sexuellen Befriedigung im

letzten Monat. Außerdem wurde nach der generellen Zufriedenheit mit der Beziehung in sexueller Hinsicht, falls ein Partner vorhanden war, gefragt.

Um die Auswirkungen der Krankheit bzw. der Operation auf das Sexualleben einschätzen zu können, wurde nach möglicher postoperativer Abnahme der sexuellen Aktivität bzw. des Interesses gefragt.

3.3 Statistische Verfahren

Die Daten wurden in einer elektronischen Datenbank erfasst und mit dem Programm SPSS 14.0 analysiert. Die Darstellung erfolgt als arithmetischer Mittelwert mit einfacher Standardabweichung oder als Prozentwert. Der Gruppenvergleich bei ungepaarten Daten erfolgte mit dem nicht-parametrischen Mann-Whitney-U-Test bei quantitativen stetigen Daten oder mit dem χ^2 -Test bei qualitativen Daten. Das Signifikanzniveau wurde mit $p=0,05$ festgesetzt.

4 Ergebnisse

4.1 Beschreiben der Stichprobe

Hinsichtlich der allgemeinen demographischen Daten lässt sich das untersuchte Kollektiv wie folgt charakterisieren (siehe hierzu auch Tabelle 1 im Anhang):

Die 238 Patienten, deren Fragebögen zur Auswertung herangezogen werden konnten, waren im Durchschnitt 35 Jahre alt. Während 65% dieser Personen zum Zeitpunkt der Untersuchung verheiratet waren, waren 28% ledig und weitere 8% geschieden.

29% der Probanden wohnten im Dorf und weitere 29% in einer Kleinstadt. 17% lebten in einer Großstadt und 25% in einer Stadt mittlerer Größe.

Im Durchschnitt hatten die Patienten 1 Kind, 105 waren kinderlos. 84% der Patienten waren berufstätig.

Der Anteil der Rentner und Frührentner betrug 8%, 5% waren arbeitslos und 1% der Personen gab an, als Hausmann tätig zu sein.

Während 27% des untersuchten Kollektivs einen Hauptschulabschluss und 22% einen Realschulabschluss absolviert hatten, waren nur 4% ohne jeden Abschluss. Die restlichen 48% hatten die Hochschulreife erworben.

Die genauere Analyse des Tumors bzw. dessen Therapie anhand der laufenden Dokumentation der urologischen Abteilung der Universitätsklinik Münster (siehe auch Tabelle 1) ergab, dass der überwiegende Teil der Patienten ein Seminom (45%) bzw. einen Misch tumor (42%) hatte. 2% hatten ein Nicht-Seminom und die übrigen 11% konnten nicht näher klassifiziert werden. Ein Tumorrezidiv wurde bei 2% diagnostiziert, bei den restlichen 98% handelte es sich um die Erstdiagnose.

57% der Karzinome waren rechts und 43% links lokalisiert. 6% aller Karzinome traten beidseitig auf (rechts und links klassifiziert).

Eine radikale Lymphadenektomie wurde bei 27% der Patienten durchgeführt.

Die zum Zeitpunkt der Operation erhobenen Hormonwerte ergaben einen Durchschnittswert von 8,2 +/-13,3 mU/ml für LH, 16,4 +/-18,3 mU/ml für FSH

und $8,8 \pm 12,1$ nmol/l für Testosteron. Die gemessenen Hodenvolumina vor Ablatio betragen 15,5 ml rechts und 14,3 ml links.

Postoperativ erhielten die Patienten eine Bestrahlung und/ oder 3 Zyklen Chemotherapie. 64% wurden mit dem PEB Schema behandelt. Auf die Restlichen entfielen Behandlungen mit Carboplatin zu 19%, sowie mit PEI (Cisplatin, Etoposid, Ifosfamid) zu 13%.

Nach den demographischen Daten sollen die im Fragebogen erhobenen Angaben der Patienten zum Phantomhodensyndrom (siehe Tabelle 2 im Anhang) kurz erläutert werden:

In unserem Kollektiv gaben 39% der Patienten an, präoperativ Schmerzen gehabt zu haben. Von den restlichen 61% wurde diese Frage verneint.

Hinsichtlich der Qualität der Schmerzen, beschrieben die Mehrheit diese entweder als stechend (53%) oder als dumpf (40%). Ein kleiner Teil berichtete über pulsierende (4,5%) bzw. brennende (2,2%) Schmerzen. Während 39% diese dauernd empfanden, konnten 48% dieses für mehrere Tage pro Woche und 14% nur für wenige Tage im Monat bestätigen.

Auf einer Skala von 0 bis 100 in mm, wobei 100 stärksten Schmerzen entsprach, kreuzten die Patienten im Hinblick auf die Intensität ihrer Schmerzen im Mittel 46 ± 24 mm an.

Beginn der Schmerzen war durchschnittlich 100 ± 144 Tage vor der Operation.

Nur 24% der Patienten mit präoperativen Schmerzen unterzogen sich diesbezüglich einer spezifischen Therapie.

25% der Studienteilnehmer gaben an, postoperativ unter Phantomschmerzen zu leiden. Analog den präoperativen Schmerzen wurden diese von der Mehrheit als stechend (56%) bzw. dumpf (31%) klassifiziert. 8,5% beschrieben die Schmerzen als brennend und 5,1% als pulsierend. Hinsichtlich der Frequenz gab, im Unterschied zu den Angaben bezüglich der präoperativen Schmerzen, die Mehrheit (43%) an, unter den Phantomschmerzen wenige Tage im Monat zu leiden. Jeweils 29% hatten diese dauernd bzw. mehrere Tage in der Woche.

Insgesamt konnten 39% diese auf bestimmte Auslöser zurückführen.

Hier wurden Stress von 11 Patienten, Wetterwechsel von 8 Patienten sowie Sport von 5 und Ejakulation bzw. Sex von weiteren 4 Patienten genannt. Eine Person berichtete über Phantomschmerz nach dem Wasserlassen.

Die Schmerzstärke auf einer visuellen Skala (s. o.) wurde mit einem Mittelwert von 36 ± 21 mm im Vergleich zur Intensität der präoperativen Schmerzen geringer eingestuft.

Durchschnittlich beklagten die Personen den Schmerzbeginn 75 ± 131 Tage postoperativ.

Im Gegensatz zu den Patienten mit Schmerzen präoperativ suchten hier fast 10% mehr (32% versus 24%, siehe oben) einen Arzt auf, wobei dieser in 58% der Fälle ein Urologe, in 37% der Hausarzt war und die Restlichen dieses nicht näher angaben.

Die Behandlungsformen, wenn überhaupt eine Therapie erfolgte, verteilten sich wie folgt: 22% wurden medikamentös, 3% auf homöopathischer Basis und jeweils 2% wurden mit Wärme bzw. Akupunktur therapiert.

Da die Fragen nach Medikamenten gegen den Phantomschmerz bzw. welche am besten geholfen haben nur von 5 Patienten beantwortet worden sind, werden diese Fragen nicht ausgewertet.

Die Frage nach dem oben beschriebenen Phantomempfinden (siehe Grundlagen Phantomschmerz) wurde von 16% der untersuchten Personen bejaht. Von diesen empfand die Mehrheit (54%) den Phantomhoden als gleich groß, 32% als kleiner und 14% hatten das Gefühl eines größeren Hodens.

70% der Patienten mussten sich erst mit eigenen Augen bzw. durch Tasten überzeugen, dass der Hoden entfernt worden war.

Im letzten Teil des Fragebogens wurde nach den Sexualfunktionen gefragt, wobei sich folgendes Bild ergab (siehe Tabelle 3 im Anhang):

Präoperativ war die Sexualfunktion bei 25% der Personen im untersuchten Kollektiv gestört, postoperativ war dies noch bei 20% der Fall.

65% der Befragten verneinten die Frage nach postoperativer Abnahme des sexuellen Interesses, 58% verneinten eine Abnahme der sexuellen Aktivität. Verlust des Interesses bzw. der Aktivität wurde von 6% als gravierend beschrieben, die Übrigen beklagten nur kleinere Einbußen einer oder beider Funktionen.

Ein ähnlich geringer Teil der Patienten (5%) beklagte starke Erektionsprobleme bzw. ausgeprägte Schwierigkeiten, diese zu halten (7%). 75% gaben bei der Frage nach Problemen bei der Erektion (69% bei der nach den Schwierigkeiten, diese zu halten) an, in diesem Bereich keinerlei Probleme zu haben.

Ebenso verneinten 68%, in der Intensität des Orgasmus nach der Operation eine Abnahme zu verspüren, 6% gaben an, deutliche Einbußen zu haben. Deutliche Schwierigkeiten bestätigten auch 48% im Hinblick auf die Frage nach dem Samenerguss beim Orgasmus, hier erlebten nur 15% keinerlei Defizite.

Anders verteilten sich die Antworten auf die Frage nach der Freude am Sex bzw. der sexuellen Zufriedenheit: 72% der Patienten verspürten postoperativ keine Abnahme dieser und 63% gaben an, mit ihrer Beziehung in sexueller Hinsicht zufrieden zu sein. In beiden Fällen waren deutliche Probleme aus 4% der Antworten zu entnehmen.

4.2 Risikofaktoren für Hodenphantomschmerzen

Im Folgenden wurde die Gruppe der Patienten, die postoperativen Phantomschmerz angegeben haben, mit der Gruppe derer verglichen, die nicht über diesen berichteten (für die folgenden Erläuterungen siehe Tabelle 4 im Anhang):

Hinsichtlich der demographisch erhobenen Parameter unseres Kollektivs zeigte sich kein signifikanter Einfluss auf die Manifestation des Phantomschmerzes. Mittleres Alter, familiäre Lage sowie Wohnsituation und Ausbildung zeigten in beiden Gruppen eine ähnliche Verteilung.

Auch die oben näher beschriebenen, analysierten Daten bezüglich der Histologie, der Lokalisation des Hodenkarzinomes und dessen Therapie zeigten keine relevanten Unterschiede in beiden Gruppen. Lediglich bei der Bestrahlung in Gesamt-Gray ließ sich ein Trend verzeichnen. Die Gruppe derer mit Phantom-

schmerzen schien durchschnittlich mit geringeren Dosen bestrahlt worden zu sein ($p=0,09$).

Als signifikant erwies sich der Vergleich beider Kollektive im Hinblick auf präoperativ empfundene Schmerzen ($p=0,04$). In der Gruppe der Patienten mit Phantomschmerz litten 50% schon präoperativ unter Schmerzen, dies war in der Gruppe derer ohne Phantomschmerz nur in 35% der Fall. Genauere Betrachtung der Qualität der präoperativen Schmerzen ergab keine Differenzen.

Auch die Schmerzdauer in Tagen präoperativ unterschied sich nicht wesentlich in beiden Gruppen.

Als Trend ($p=0,06$) lässt sich jedoch beschreiben, dass die Stärke des präoperativen Schmerzes in der Gruppe der Patienten mit Phantomschmerz im Durchschnitt mit 53 (auf einer Skala in mm von 1 bis 100, wobei 100 stärksten Schmerzen entsprach) höher war als bei denen ohne (hier lag der Durchschnitt bei 43).

Die therapeutische Intervention in unserem Kollektiv erwies sich als nicht relevant bezüglich der oben genannten Fragestellung.

Hochsignifikant war der Unterschied beider Gruppen im Hinblick auf mögliches Phantomempfinden ($p<0,001$). 45% der Personen mit Phantomschmerz bejahten die Frage nach Phantomempfinden, bei denen ohne Phantomschmerz war dies nur in 6,3% der Fall.

Hinsichtlich der Häufigkeit des Phantomempfindens in Tagen gab es jedoch keine signifikanten Differenzen.

Keinen Unterschied in den betrachteten Kollektiven machten die Fragen nach Größe des empfundenen Phantomhodos bzw. die Frage, ob man sich nach der Operation zunächst erst visuell oder durch Tasten von dessen Erfolg überzeugen musste.

Der durchschnittliche postoperative Beginn des Phantomschmerzes lag bei 76 Tagen.

Eine Störung der generellen Sexualfunktion prä- wie auch postoperativ stand in keinem Zusammenhang mit der Manifestation des Phantomschmerzes.

4.3 Auswirkungen des Phantomschmerzes

Die ebenfalls in Tabelle 4 (siehe Anhang) dargestellten Vergleiche zwischen der Patientengruppe mit und der ohne Phantomschmerzen sollen nun im Hinblick auf die Sexualfunktion kurz erläutert werden:

Postoperativ gab es im Bezug auf Abnahme des Interesses sowie der sexuellen Aktivität keine Unterschiede in beiden Gruppen.

Jedoch wurden Auswirkungen auf die Erektionsfähigkeit deutlich. So zeigten Patienten mit Phantomschmerz signifikant stärkere Einbußen der Erektionsfähigkeit generell ($p=0,02$) wie auch der Fähigkeit diese zu halten ($p=0,003$) als Patienten ohne Phantomschmerz.

Ähnliche Unterschiede ließen sich in der Frage nach Problemen hinsichtlich der Intensität des Orgasmus ($p<0,001$) nachweisen. Bei den Patienten mit Phantomschmerz war dieser Anteil größer als bei den Patienten ohne Phantomschmerz (46% versus 27%).

Signifikant war auch der Unterschied im Hinblick auf die Fähigkeit zum Samenerguss mit Orgasmus ($p=0,01$). Hier war jedoch der Anteil derer mit Problemen bei der Gruppe mit Phantomschmerz größer als bei der ohne (67,2% versus 46,3%).

Hinsichtlich der Verteilungen in Bezug auf Abnahme der Freude am Sex bzw. die generelle Zufriedenheit in sexueller Hinsicht zeigten beide Gruppen keine Differenzen.

5 Diskussion

5.1 Zusammenfassende Darstellung der signifikanten Ergebnisse

Die Ergebnisse der durchgeführten Studie zu Phantomschmerzen zeigen, dass diese eine nicht seltene Komplikation nach Entfernung des Hodens darstellen. In unserem Kollektiv gaben 25% der Patienten an, unter Phantomschmerzen zu leiden.

Der überwiegende Teil (43%) empfand diese an wenigen Tagen im Monat, jeweils 29% berichteten über Schmerzen an mehreren Tagen in der Woche bzw. ständige Schmerzen.

In der Gruppe der Patienten mit Phantomschmerzen hatten 50% bereits präoperativ Schmerzen im Bereich der Hoden, das waren 15% mehr als in der Gruppe derer ohne und stellt somit einen signifikanten Unterschied dar ($p=0,04$).

Hinsichtlich des Zusammenhangs zwischen der Stärke der Schmerzen präoperativ und der Manifestation von Phantomschmerzen ließ sich folgender Trend ($p=0,06$) nachweisen: Die Patienten mit Phantomschmerz litten im Durchschnitt vor der Operation unter stärkeren Schmerzen als die Vergleichsgruppe ohne Phantomschmerz (Mittelwert 53 bzw. 43).

Dieses Ergebnis lässt vermuten, dass der präoperative Schmerz bzw. dessen Ausprägung Einfluss auf die kortikale Reorganisation (s. o.) im Sinne eines Schmerzgedächtnisses hat.

Hochgradig signifikant stellte sich der Zusammenhang zwischen Phantomempfindungen und Phantomschmerzen dar: So berichteten 44% der Patienten mit Phantomschmerzen ebenfalls über Phantomempfindungen, während dies in der Gruppe derer ohne Schmerzen nur 6% taten ($p<0,001$).

Hinsichtlich der Sexualfunktion gab es ebenfalls signifikante Unterschiede bei der generellen Erektionsfähigkeit ($p=0,02$) bzw. bei der Fähigkeit, diese zu halten ($p=0,003$). Mit einem Anteil von 81% bzw. 75%, berichteten diejenigen in der Gruppe ohne Schmerz keine Einbußen zu haben. Im Kollektiv der Personen mit Phantomschmerzen gaben lediglich 62% bzw. 50% hinsichtlich dessen überhaupt keine Probleme an.

Analog verhielt es sich mit Problemen bei der Intensität des Orgasmus: In der Gruppe der Phantomschmerzpatienten bereitete dies nur 53% überhaupt keine Probleme, in der anderen Gruppe waren dies immerhin 73% ($p<0,001$).

Signifikant mit $p=0,01$ war auch die Differenz der Gruppen bezüglich der Frage nach einem den Orgasmus begleitenden Samenerguss: Diese Frage wurde von

26% im Kollektiv der Schmerzpatienten verneint, in der Vergleichsgruppe taten dies nur 11%.

Interessant bei der Auswertung der Auswirkungen des Phantomschmerzes auf das Sexualleben war zudem, dass es im Hinblick auf Freude, Aktivität, Interesse und Zufriedenheit in sexueller Hinsicht keine Unterschiede in beiden Gruppen gab.

5.2 Einordnung in den wissenschaftlichen Zusammenhang

Schmerzhafte und nicht- schmerzhafte Wahrnehmungen (Phantomsymptome) zuvor entfernter Körperteile oder Organe sind ein lange bekanntes Phänomen.

Während über die Prävalenz von Phantomschmerzen bzw. -empfindungen nach Amputation von Extremitäten diverse Publikationen vorliegen (Henderson et al. 1948, Cronholm 1951, Simmel 1965, Ramachandran et al. 1998) liegen weniger zu denen nach Entfernung von Zähnen (Marbach 1978), Mammae (Weinstein et al. 1970), inneren Organen (Parris et al. 1992) und Genitalien (Heusner 1950, Crone- Münzebrock 1951) vor.

Postoperative Phantomschmerzen bedeuten, ungeachtet der Lokalisation, für die Betroffenen oft eine ernstzunehmende Belastung. Nicht selten unterziehen sich die Betroffenen daher, leider oft wenig erfolgreichen, therapeutischen Interventionen.

Nach chirurgischer Entfernung oder dem traumatischen Verlust von Extremitäten stellen sie eine der Hauptkomplikationen dar. Chronische Phantomschmerzen werden bei diesen Patienten in bis zu 78% gefunden (Kooijman et al. 2000), nahezu alle berichten über Phantomsensationen verschiedenster Art.

In unserem Kollektiv gaben 25% der Patienten an, unter Phantomschmerzen nach Hodenentfernung zu leiden. Zusätzlich 16% berichteten über Phantomempfindungen.

Im Vergleich zur Prävalenz nach Extremitätenamputation treten Phantomschmerzen bzw.-empfindungen nach Orchiektomie also insgesamt seltener auf.

Die in den pathophysiologischen Grundlagen beschriebene geringere kortikale Repräsentation der Testes kann eine Ursache hierfür sein.

Bei Patienten mit Verlust von Extremitäten konnte in mehreren Studien (Jensen et al. 1985, Nikolajsen et al. 1997) eine signifikante positive Korrelation zwischen dem Ausmaß der präoperativen Schmerzen und der Prävalenz des Phantomschmerzes nachgewiesen werden. Katz und Melzack (1990) sprechen in diesem Zusammenhang von einem somatosensorischen Schmerzgedächtnis, da sie unter anderem fanden, dass der Phantomschmerz häufig dem der Amputation vorausgegangenen Schmerz ähnelt. Wahrscheinlich ist dies zurückzuführen auf eine durch Schmerz induzierte intensivere kortikale Reorganisation (Sörös et al. 2001).

Auch in dieser Studie konnte eine signifikante Korrelation zwischen dem Ausmaß der Schmerzen präoperativ und der Inzidenz von Phantomschmerzen nachgewiesen werden.

Über das Auftreten des Phantomsyndroms nach Entfernung des Hodens findet sich in der Literatur bisher nur ein Hinweis (Heusner 1950).

Heusner berichtet, hier im Rahmen des Phantomsyndroms nach Amputation von Genitalien, über den Fall eines Patienten nach Orchiektomie sowie über zwei Fälle nach Penisamputation. Während einige Autoren Phantomsymptome nach Ablatio des Penis in den folgenden Jahren untersucht haben, wurde das Phänomen nach Hodenentfernung bisher nicht wieder aufgegriffen.

In seiner Fallstudie beschreibt Heusner einen 32-jährigen Mann, dem aufgrund eines embryonalen Karzinomes der linke Hoden entfernt wurde, weil dieser eine abnorme Größe erreicht hatte und schmerzhaft geworden war.

Nach einem zunächst symptomfreien Intervall hatte der Patient wenig später das Gefühl, das der Hoden wieder in exakt den Ausmaßen, die er präoperativ gehabt hatte, präsent war. Zusätzlich litt der Patient unter stärksten Schmerzen im Bereich des entfernten Hodens, die unter Miktion massivste Ausmaße annahmen.

Auch in unserem Kollektiv gaben 39% der Patienten an, einen Auslöser für die Schmerzen zu haben. Am häufigsten wurden hier Stress und Wetterwechsel genannt, aber auch Bewegung und Sex bzw. Ejakulation konnten als Auslöser für einige Patienten fungieren.

Ebenso berichtete ein Patient über Phantomschmerz ausgelöst durch Wasserlassen, was sich mit den Berichten des Patienten in Heusners Fallstudie deckt.

Nachdem bei diesem 1943 der Vorderseitenstrang auf Ebene C2 durchtrennt worden war, um Schmerzfreiheit bis zum Dermatome von C5 zu erreichen, spürte der Patient unmittelbare Befreiung von den Schmerzen, aber auch von allen anderen Phantomsensationen, die mit dem entfernten Hoden zusammenhängen.

In seiner Diskussion berichtet Heusner, dass seine persönlichen Erfahrungen gezeigt haben, dass die Chordotomie des Vorderseitenstranges im Hinblick auf Phantomempfindungen der unteren Extremität Erfolg versprechend sei, nicht jedoch für solche der oberen. Da dieses Verfahren nur selten angewandt wurde und der Patient 13 Monate postoperativ verstarb, kann über das Ergebnis der Therapie nicht ausreichend geurteilt werden.

Mangelnde Vergleichbarkeit ergibt sich auch aus der Tatsache, dass aus Heusners Studie nicht hervorgeht, inwieweit der Patient präoperativ Schmerzen hatte bzw. über welchen Zeitraum bis zur Operation die schmerzhaften und nicht schmerzhaften Phantomempfindungen beobachtet wurden.

Die Korrelation zwischen den Schmerzen präoperativ bzw. den Phantomschmerzen scheint die These zu unterstützen, dass cerebrale Engramme unter anderem für das Phantomsyndrom in seinen verschiedenen Facetten zuständig sind.

Eine Splenektomie, eine Ovariectomie oder die Entfernung anderer innerer Organe vermag postoperativ nur diffuse Missempfindungen hervorzurufen. Dies untermauert die Feststellung, dass für die Ausbildung der oben erwähnten cerebralen Engramme die visuelle Wahrnehmung bzw. die Wahrnehmung auch durch die anderen Sinnesqualitäten nötig ist. Insofern nimmt der Hoden eine Sonderstellung ein, indem er vom Abdomen ausgehend eine Wanderung nach

kaudal vollzieht und somit dann den verschiedenen Sinnesqualitäten zugänglich ist.

Die Tatsache jedoch, dass wir die Welt unmittelbar durch unsere Extremitäten explorieren und der Hoden lediglich durch den Cremasterreflex Bewegung erfährt, das heisst der Willkürmotorik nicht in dem Sinne zugänglich ist, kann dafür verantwortlich sein, dass er seltener Objekt von Phantomempfindungen ist als z.B. unsere Arme und Beine (Yakovlev 1950). Zusätzlich kann hier eine Rolle spielen, dass der Hoden pro Volumen weniger kortikale Repräsentation aufweist als die Extremitäten.

5.3 Forschungsausblick

In zahlreichen Studien (Flor et al. 1998, Birbaumer et al. 1997, Knecht et al. 1995) wurde eine starke positive Korrelation zwischen der cerebralen Reorganisation des somatosensorischen und motorischen Kortex und dem Ausmaß der Phantomschmerzen nachgewiesen. Mittels nicht invasiver bildgebender Verfahren konnte eine Verschiebung der Repräsentation von deafferenzierten Arealen auf die der amputierten Region benachbarten des sensomotorischen Homunkulus gezeigt werden. Dies scheint auf der Aussprossung neuer axonaler Verbindungen sowie der Aktivierung normalerweise gehemmter zu beruhen, was Florence et al. (1998) an Affen gezeigt haben.

Allerdings wurde diese Reorganisation nur an den Patienten beobachtet, die angegeben haben, postoperativ unter Phantomschmerzen zu leiden (Huse et al. 2001). Interessant wäre dieses anhand bildgebender Methoden für das Patientenkollektiv nach Hodenamputation zu bestätigen bzw. die Beeinflussung der kortikalen Prozesse zu untersuchen.

Da diese Studie bestätigen konnte, dass präoperative Schmerzen signifikant mit der Manifestation von Phantomschmerzen korrelieren, kommt der Erforschung der suffizienten Reduktion dieser eine große Bedeutung zu.

Mit dem Ziel der Reduktion prä- und perioperativer Schmerzen, um somit die Ausbildung des oben beschriebenen Schmerzgedächtnisses zu verhindern, werden anästhesiologische Interventionen derzeit untersucht. Auch die Analge-

sie mittels Opiaten und anderen Methoden sollte dabei genauer und speziell für den Phantomschmerz nach Ablatio testis untersucht werden. Dies könnte auch zu einer Besserung der Sexualfunktionen postoperativ beitragen.

Die Bedeutung dessen scheint nicht zuletzt in den auch oben beschriebenen ähnlichen Qualitäten des präoperativen Schmerzes bzw. des Phantomschmerzes (Katz und Melzack 1990) zu liegen. Hinsichtlich dieser Tatsache brachte die Studie keine signifikanten Ergebnisse, eine genauere Analyse könnte jedoch sinnvoll sein.

6 Zusammenfassung

Ziel dieser Untersuchung war es, die Häufigkeit des Auftretens von Phantomschmerzen sowie deren Relation zu verschiedenen prä- und postoperativen Faktoren zu analysieren. Da über Phantomsyndrome nach Entfernung männlicher Genitalorgane nur wenig Literatur zu finden war, wurde der Hoden für diese Studie ausgewählt.

Zu diesem Zwecke wurden aus der fortlaufenden Dokumentation operativer Eingriffe der urologischen Abteilung der Universitätsklinik Münster 539 Patienten identifiziert, bei denen zwischen 1995 und 2005 eine radikale Orchiektomie durchgeführt wurde.

Die zu Grunde liegende Pathologie war in allen Fällen ein maligner Keimzelltumor.

Eine Kontaktaufnahme wurde durch Zusendung eines standardisierten Fragebogens angestrebt. Von den erhaltenen 248 Fragebögen (46,0% des Basiskollektivs) waren 238 für eine Auswertung verwertbar.

Die Prävalenz von Phantomschmerzen in unserem Kollektiv betrug 25%. Patienten mit Phantomschmerzsymptomatik waren signifikant häufiger von präoperativen Schmerzen als auch von Phantomempfindungen im Bereich des Hodens betroffen. Tendenziell war der Grad der Ausprägung der präoperativen Schmerzen auch in der Gruppe derer mit Phantomschmerz höher.

Hinsichtlich der sexuellen Funktion ließen sich ebenfalls signifikante Unterschiede in beiden Gruppen nachweisen: Die Patienten mit Phantomschmerz

verspüren postoperativ deutliche Einbußen ihrer körperlichen Sexualfunktion.

Interessant war jedoch, dass sich die Gruppen hinsichtlich der Gesamtzufriedenheit und Aktivität im sexuellen Bereich sowie dem Interesse an diesem, nicht unterschieden.

Die untersuchten demographischen Merkmale und die genauere Analyse des Tumors bzw. dessen Therapie scheinen keinen Einfluss auf die Manifestation von Phantomschmerzen zu haben.

Insgesamt kann man also davon ausgehen, dass präoperativer Schmerz ein wichtiger Kofaktor bei der Entstehung von Phantomschmerzen ist (pain memory). Verschiedene therapeutische Ansätze mit dem Ziel eine perioperative Analgesie zu erreichen, um der Manifestation von Phantomschmerzen vorzubeugen, werden daher erprobt. Eindeutige Studien hierzu liegen aber noch nicht vor.

7 Literaturverzeichnis

1. Bach S, Noreng MF, Tjellden NU. Phantom limb pain in amputees during the first 12 months following limb amputation after preoperative lumbar epidural blockade. *Pain* 1988; 33:297 – 301.
2. Baron R, Wasner G, Lindner V. Optimal treatment of phantom limb pain in the elderly. *Drugs Aging* 1998; 12: 361 – 376.
3. Beyer J, Bokemeyer C. Chemotherapie von Keimzelltumoren. *Urol A* 2004; 43: 1507 – 1513.
4. Birbaumer N et al. Effects of regional anesthesia on phantom limb pain are mirrored in changes in cortical reorganization. *J Neurosci* 1997; 17: 5503 – 5508.
5. Boden G, Gibb R. Radiotherapy and testicular neoplasma. *Lancet* 1951; ii: 1195 – 1197.
6. Borge N, Fossa SD, Ous S, Stenwig AE, Lien HH. Late recurrence of testicular cancer. *J Clin Oncol* 1988; 6: 1248 – 1253.
7. Browder J, Gallagher J P. Dorsal cordotomy for painful phantom limbs. *Annals of Surgery* 1948; 128: 456 – 469.
8. Capelouto CC, Clark PE, Ransil BJ et al. A review of scrotal violation in testicular cancer: Is adjuvant local therapy necessary? *J Urol* 1995; 153: 981 – 985.
9. Carlen PL, Wall PD, Nadvorna H, Steinbach T. Phantom limbs and related phenomena in recent traumatic amputations. *Neurology* 1978; 28: 211 – 217.
10. Cavalli F, Monfardini S, Pizzocaro G. Report on the international workshop on staging and treatment of testicular cancer. *Eur J Cancer* 1980; 16: 1367 – 1372.

11. Chabal C, Jacobson L, Russell L, Burchiel KJ. Pain responses to perineuronal injection of normal saline, gallamine, and lidocaine in humans. *Pain* 1989; 36: 321– 325.
12. Crone-Münzebrock A. Zur Kenntnis des Phantomerlebnisses nach Penisamputationen. *Zeitschrift Urol* 1951; 44: 819 – 822.
13. Cronholm B. Phantom limb in amputees. *Acta psychiatrica et neurologica scandinavica* 1951; (Suppl) 72.
14. Cronholm B. Phantom limbs in amputees. *Acta Psychiatrica Neurol Scand* 1951; 72 (Suppl.):1 – 310.
15. Cullen M. Management of stage I non- seminoma: surveillance and chemotherapy. In: Horwich A (Hrsg.). *Testicular Cancer. Investigation and management*. Chapman & Hall Medical, London- New York. 1991: 149 – 166.
16. Danke F. Drug treatment of phantom and stump pain. In: Zimmermann JS und M (Hrsg.). *Phantom and Stump pain*. Springer-Verlag, New York. 1981, pp.90 – 92.
17. Dieckmann KP, Loy V, Huland H. Das Carcinoma in situ des Hodens: Klinische Bedeutung, Diagnostik und Therapie. *Urol A* 1998; 28: 271 – 280.
18. Dieckmann KP, Loy V. Seminoma of the Testis following Testis-sparing Excision of Teratoma. *Br J Urol* 1993; 71: 612 – 613.
19. Dieckmann KP, Pichlmeier U. The prevalence of familial testicular cancer. *Cancer* 1997; 80: 1954 – 1960.
20. Dieckmann KP, Skakkebaek NE. Carcinoma in situ of the testis: a review of biological and clinical features. *Int J Cancer* 1999; 83: 815 – 823.
21. Dixon FH, Moore RA. *Tumors of the Male Sex Organs*. Armed Forces Institute of Pathology 1952.
22. Donohue JP. Evolution of retroperitoneal lymphadenectomy in the management of non – seminomatous testicular cancer (NSGCT). *Urol Oncol* 2003; 21: 129 –132.

23. Ehde DM, Czerniecki JM, Smith DG et al. Chronic phantom sensations, phantom pain, residual limb pain, and other regional pain after lower limb amputation. *Arch Phys Med Rehabil* 2000; 81: 1039 – 1044.
24. Elliot F, Little A, Milbrandt W. Carbamazepine for phantom-limb phenomena. *N Engl J Med* 1976; 295: 678.
25. Evans FJ. The placebo response of in pain reduction. *Adv Neurol* 1974; 4: 289.
26. Flor H, Elbert T, Muhl nickel, Pantev C, Wienbruch C, Taub E. Cortical reorganization and phantom phenomena in congenital and traumatic upper- extremity amputees. *Exp Brain Res* 1998; 119: 205 – 212.
27. Florence SL, Taub HB, Kaas JH. Large- scale sprouting of cortical connections after peripheral injury in adult macaque monkeys. *Science* 1998; 282: 1117 – 1121.
28. Forman D, Möller H. Testicular cancer. *Cancer surveys* 1994 ;19/20: 323 – 341.
29. Forman D, Oliver RTD, Marsh SGE et al. Familial testicular cancer: a report of the UK family register, estimation of risk and an HLA class 1 sib- pair analysis. *Brit J Cancer* 1992; 65: 255 – 262.
30. Gillis L. The management of the painful amputation stump and a new theory for the phantom phenomena. *British Journal of Surgery* 1964; 51:87 – 95.
31. Henderson WR, Smyth GE. Phantom limbs. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1948; 2: 88 – 112.
32. Heusner AP. Phantom genitalia. *Trans Am Neurol Ass* 1950; 75:128 – 134.
33. Houghton AD, Nicolls G, Houghton AL, Saadah E, McColl L. Phantom pain: natural history and association with rehabilitation. *Ann R Coll Surg Engl* 1994; 76: 22 – 25.
34. Huse E, Larbig W, Birbaumer N, Flor H. Kortikale Reorganisation und Schmerz. *Der Schmerz* 2001; 15: 131 – 137.

35. Huse E, Larbig W, Flor H, Birbaumer N. The effects of opioids on phantom limb pain and cortical reorganization. *Pain* 2001.
36. International Germ Cell Cancer Collaborative Group (IGCCCG). The International Germ Cell Consensus Classification: a prognostic factor based staging system for metastatic germ cell cancer. *J Clin Oncol* 1997; 15: 594 – 603.
37. Jensen TS, Krebs B, Nielsen J, Rasmussen P. Immediate and long-term phantom limb pain in amputees: incidence, clinical characteristics and relationship to pre-amputation limb pain. *Pain* 1985; 21: 267– 278.
38. Johnson DE, Ayala AG. Secondary neoplasms of the testis. In: Johnson DE (Hrsg.). *Testicular Tumors*. 2. Aufl. Med Exam Pub 1976.
39. Johnson DE, Swanson DA, von Eschenbach AC. Tumors of the genitourinary tract. In: Tanagho EA, McAninch JW (Hrsg.). *Smith`s General Urology*. 12. Aufl. Appleton & Lange, London 1988: 388.
40. Katz J, Melzack R. Pain memories in phantom limbs: review and clinical observations. *Pain* 1990; 43: 319 – 336.
41. Kleinböhl D, Hölzl R, Möltner A, Rommel C, Weber C, Osswald PM. Psychophysical measures of sensitization to tonic heat discriminate chronic pain patients. *Pain* 1999; 81: 35 – 43.
42. Kliesch S, Kamischke A, Nieschlag E. Kryokonservierung menschlicher Spermien zur Zeugungsreserve. In: Nieschlag E, Behre HM (Hrsg.). *Andrologie – Grundlagen und Klinik der reproduktiven Gesundheit des Mannes*. 2. Aufl. Springer, Berlin Heidelberg New York Tokio 2000.
43. Kliesch S. Diagnostik und Primärtherapie des Hodentumors. *Urol A* 2004; 43: 1494 – 1499.
44. Knecht S, Henningsen H, Elbert T, Flor H, Höhling C, Pantev C, Taub E. Reorganization and perceptual changes after amputation. *Brain* 1996; 119: 1213 – 1219.

45. Kooijman CM, Dijkstr PU, Geertzen JH et al. Phantom pain and phantom sensations in upper limb amputees: an epidemiological study. *Pain* 2000; 87: 33 – 41.
46. Krainick J-U, Thoden U, Riechert T. Pain reduction in amputees by long-term spinal cord stimulation. *J Neurosurg* 1980; 52: 346 – 350.
47. Krege S, Boergemann C, Hartmann M et al. Single – agent carboplatinum for stage IIA/B testicular seminoma – a multicenter study of the German Testicular Cancer Study Group. *J Urol* 2004; 171 (Supl): 245. Abstract 922.
48. Krege S, Schmoll HJ, Souchon R. Interdisziplinärer Konsensus zur Diagnostik und Therapie von Hodentumoren. Ergebnisse einer Update – Konferenz auf Grundlage evidenzbasierter Medizin (EBM). *Urol A* 2001; 40: 137 – 147.
49. Leibovitch I, Baniel J, Foster RS et al. The clinical implications of procedural deviations during orchiectomy for nonseminomatous testis cancer. *J Urol* 1995; 154: 935 – 939.
50. Lorenz J, Grasedyck K, Bromm B. Middle and long latency somatosensory evoked potentials after painful laser stimulation in patients with fibromyalgia syndrome. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol* 1996; 100:165 – 168.
51. Marbach JJ. Phantom tooth pain. *J Endod* 1978; 4: 362 – 372.
52. Mitchell SW. Phantom limbs. *Lippincotts Magazine* 1872; 8: 563 – 569.
53. Mostofi FK, Sobin LH (1977). Histological typing of testis tumours. International histological classification of tumours. No 16. WHO, Genf.
54. Nichols CR, Catalano PJ, Crawford ED et al. Randomized comparison of cisplatin and etoposide and either bleomycin or ifosfamide in treatment of advanced disseminated germ cell tumors: an eastern cooperative oncology group, southwest oncology group, and cancer and leukaemia group B study. *J Clin Oncol* 1998; 16:1287 –1293.

55. Nikolajsen L, Hansen C, Nielsen J, Keller J, Arendt-Nielsen L, Jensen T. The effect of ketamine on phantom pain: a central neuropathic disorder maintained by peripheral input. *Pain* 1997; 67: 69 – 77.
56. Nikolajsen L, Ilkjaer S, Christensen JH, Jensen TS. The influence of preamputation pain on postamputation stump and phantom pain. *Pain* 1997; 72:393 – 405.
57. Nikolajsen L, Ilkjaer S, Christensen JH, Kroner K, Jensen TS. Randomised trial of epidural bupivacaine and morphine in prevention of stump and phantom pain in lower -limb amputation. *Lancet* 1997; 350: 1353–1357.
58. Parkes CM. Factors determining the persistence of phantom pain in the amputee. *Psychosom Res* 1973; 17: 97 – 108.
59. Parris WCV, Lee EM. Phantom bowel and lumbar sympathetic blocks (Abstract). *Trends in referred pain and hyperalgesia*. Chieti 1992; 12: 87.
60. Patterson H, Norman AR, Mitra SS et al. Combination carboplatin and radiotherapy in the management of stage II testicular seminoma: comparison with radiotherapy treatment alone. *Radiother Oncol* 2001; 59: 5 – 11.
61. Peckham MJ, Barrett A, Husband JE, Henry WF. Orchiectomy alone in testicular stage I non-seminomatous germ-cell tumours. *Lancet* 1982; ii: 678 – 680.
62. Penfield W, Rasmussen T. *The cerebral cortex of man*. Macmillan, New York, 1955.
63. Pottek T, Hartmann M. Nervenerhaltende Operationstechniken am Beispiel der ejakulationsprotektiven Nerve- sparing- RLA bei Hodentumoren. In: Schreiter F (Hrsg.). *Plastisch-rekonstruktive Chirurgie in der Urologie*. Thieme, Stuttgart- New York. 1998.
64. Pottek T. Retroperitoneale Lymphadenektomie beim Hodentumor. *Urol A* 2004; 43: 1514 – 1520.
65. Ramachandran VS, Hirstein W. The perception of phantom limbs. *Brain* 1998; 121: 1603 – 1630.

66. Rick O, Kollmannsberger C, Hartmann JT et al. The role of high – dose chemotherapy in relapsed germ cell tumors. *World J Urol* 2004; 22:25 – 32.
67. Rosen RC, Riley A, Wagner G. The International Index of Erectile Function(IEFF): a multi assessment of erectile dysfunction. *Urology* 1997; 49: 822 – 830.
68. Schmoll HJ, Souchon R, Krege S et al. European consensus on diagnosis and treatment of germ cell cancer: a report of the European Germ cell cancer consensus group (EGCCCG). *Ann Oncol* 2004; 15: 1377– 1399.
69. Senn HJ, Drings P, Glaus A, Jungi WF, Pralle HB, Sauer R, Schlag PM. *Checkliste Onkologie. 5.Aufl. Thieme, Stuttgart- New York 2001.*
70. Sherman RA, Sherman CJ, Gall NG. A survey of current phantom limb treatment in the United States. *Pain* 1980; 8: 85 – 99.
71. Sherman RA, Sherman CJ, Parker L. Chronic phantom and stumb pain among American veterans: results of a survey. *Pain* 1984; 18: 83 – 95.
72. Sherman, R.A., Sherman C.J. A comparison of phantom sensations among amputees whose amputations were of civilian and military origins. *Pain* 1985; 21: 91.
73. Simanski C, Lempa M, Koch G, Tiling T, Neugebauer E. Therapy of phantom pain with salmon calcitonin and effect on postoperative patient satisfaction. *Chirurg* 1999; 70: 674 – 681.
74. Simmel ML. On phantom limbs. *Arch Neurol Psychiatry* 1956; 75: 637 – 647.
75. Skakkebæk NE. Possible carcinoma-in-situ of the testis. *Lancet* 1972; ii: 516.
76. Sökeland J, Schulze H, Rübber H. *Urologie. 13. Aufl. Thieme, Stuttgart- New York 2004.*
77. Sörös P, Knecht S, Bantel C et al. Functional reorganization of the human primary somatosensory cortex after acute pain demonstrated by magnetoencephalography. *Neurosci Lett* 2001; 298: 195–198.

78. Souchon R, Claßen J, Schmidberger H. EbM – basierte Indikationen zur Radiotherapie von testikulären Keimzellmalignomen. *Urol A* 2004; 43: 1500 – 1506.
79. Staubitz WJ, Early KS, Magoss IV, Murphy GP. Surgical treatment of non-seminomatous germinal testis tumors. *Cancer* 1973; 32: 1206 – 1211.
80. Steyerberg EW, Keizer HJ, Habbema JD. Prediction models for the histology of residual masses after chemotherapy for metastatic testicular cancer. Re-HiT Study Group. *Int J Cancer* 1999; 83: 856 – 859.
81. Van Basten JP, Hoekstra HJ, van Driel MF, Pras E, Sleijfer DT, Schrafford Koops H. Current concepts about testicular cancer. *Eur J Surg Oncol* 1997; 23: 354 – 360.
82. von der Maase H. Do we have a new standard of treatment for patients with seminoma stage IIA and stage IIB? *Radiother Oncol* 2001; 59: 1 – 3.
83. Wagner, T. Therapie akuter Schmerzen in der Urologie. In: Truss MC, Stief C, Machtens S, Wagner T, Jonas U (Hrsg.). *Pharmakotherapie in der Urologie*. 1. Aufl. Springer, Berlin 2002.
84. Wartan SW, Hamann W, Wedley JR, McColl I. Phantom pain and sensation among British veteran amputees. *Br J Anaesth* 1997; 78: 652 – 659.
85. Weinstein S, Vetter RJ, Sersen EA. Phantoms following breast amputation. *Neuropsychologia* 1970; 8: 185 – 197.
86. Weißbach L, Albers P. Hodentumoren. In: Rübber H (Hrsg.). *Uroonkologie*. 3. Aufl. Springer, Berlin 2001.
87. Weißbach L, Boedefeld EA, Horstmann – Dubral B. Surgical treatment of stage – I nonseminomatous germ cell testis tumor. *Eur Urol* 1990; 17: 97 – 106.
88. Weißbach L, Bussar-Maatz R, Flechtner H, Pichlmeier U, Hartmann M, Keller L. RPLND or primary chemotherapy in clinical stage IIA/B nonseminomatous germ cell tumors? Results of a prospective multicenter trial including quality of life assessment. *Eur Urol* 2000; 37: 582 – 594.

89. Westergaard T, Olsen JH, Frisch M et al. Cancer risk in fathers and brothers of testicular cancer patients in Denmark. A population based study. Int J Cancer 1996; 66: 627 – 631.
90. Yakovlev PL. In Heusner AP. Phantom genitalia. Trans Am Neurol Ass 1950; 75:128 – 134.

8 Lebenslauf

Persönliche Daten

Name:	Julia Urte Wachsmuth
Geburtsdatum:	23.07.1979
Geburtsort:	Warendorf
Staatsangehörigkeit:	deutsch
Familienstand:	ledig
Konfession:	evangelisch

Schulbildung

1985-1989	Ludgerus-Grundschule, Rheine
1989-1999	Kopernikus-Gymnasium, Rheine Abschluss: Allgemeine Hochschulreife
1996-1997	Highschooljahr in Florida, USA Abschluss: Highschooldiplom

Hochschulbildung

10/1999 - 04/2001	Studium der Psychologie an der Westfälischen- Wilhelms-Universität Münster
04/2001 - 06/2007	Studium der Humanmedizin an der Westfälischen-Wilhelms-Universität-Münster
06/2007	Beendigung des Studiums mit der Approbation als Ärztin

Weiterer beruflicher Werdegang

10/2007

Aufnahme der ärztlichen Tätigkeit

9 Danksagung

In besonderem Maße gilt mein Dank meinem Doktorvater Prof. Dr. med. Dr. phil. S. Evers für seine freundliche Unterstützung, insbesondere bei der statistischen Auswertung, die ich jederzeit in Anspruch nehmen konnte.

Prof. Dr. med. I.W. Husstedt, der die Arbeit ebenfalls von Anfang an begleitet hat, danke ich für die Überlassung des Themas und seine mit der Betreuung verbundenen Mühen.

Frau Prof. Dr. med. S. Kliesch und Herrn Dr. med. G. Pühse danke ich für die freundliche Unterstützung hinsichtlich der Rekrutierung der Patienten aus dem urologischen Fachbereich und ihrer Hilfe bei den damit verbundenen Fragen.

Frau Hülsmann aus dem Studiensekretariat der Urologie bin ich für ihre Hilfe bei der Suche der Anschriften der Patienten sehr dankbar.

Den Patienten der urologischen Abteilung der Universitätsklinik Münster, die meinen Fragebogen ausgefüllt und zurückgesendet haben, danke ich für ihren damit verbundenen Aufwand.

10 Anhang

10.1 Tabellarische Übersicht aller Ergebnisse

Tabelle1: Demographische und klinische Daten

Alter		35,2+/-9,3
Familienstand	ledig	27,7%
	geschieden	7,7%
	verheiratet	64,7%
Wohnort	Großstadt	17,5%
	Kleinstadt	28,6%
	Mitte	25,2%
	Dorf	28,6%
Anzahl der Kinder		1,0+/-1,1
Berufliche Situation	berufstätig	83,7%
	arbeitslos	7,3%
	Rentner	4,7%
	Frührentner	3,4%
	Hausmann	0,9%
Schulabschluss	Hauptschule	26,5%
	Realschule	22,2%
	Abitur	47,8%
	keiner	3,5%
Tumor	Keimzelltumor	45,4%
	Mischtumor	41,7%
	Nicht-Keimzelltumor	1,9%
	andere	11,1%
Seite	rechts	56,5%
	links	42,9%
	davon beiderseits	6%
Chemotherapie	PEB	63,9%
	CAR	19,3%
	PEI	12,6%
	andere	4,2%

Zyklen der CX		2,8+/-1,1
Radikale Lymphadenektomie	ja	26,8%
	nein	73,2%
Rezidiv	ja	2,0%
	nein	98,0%
LH in mU/ml		8,2+/-13,3
FSH in mU/ml		16,4+/-18,3
Testosteron in nmol/l		8,8+/-12,1
Hodenvol. rechts in ml		15,5+/-7,2
Hodenvol. links in ml		14,3+/-7,1
Bestrahlung in Gesamt-Gray		27,0+/-4,2

Tabelle 2: Schmerzangaben der Patienten

Präoperative Schmerzen	ja	38,7%
	nein	61,3%
Schmerzqualität	stechend	52,8%
	dumpf	40,4%
	brennend	2,2%
	pulsierend	4,5%
Schmerzstärke VAS in mm		46,4+/-23,7
Schmerzfrequenz vor OP	dauernd	38,6%
	mehrere d/Wo	47,7%
	wenige d/Mo	13,6%
Schmerz vor OP in d		109,5+/-144,1
Schmerztherapie vor OP	ja	23,9%
	nein	76,1%
Phantomschmerz	ja	25,1%
	nein	74,9%
Qualität Phantomschmerz	stechend	55,9%
	dumpf	30,5%
	brennend	8,5%
	pulsierend	5,1%
Phantomschmerzstärke in mm		36,0+/-21,0
Schmerzfrequenz Phantomschmerz	dauernd	28,6%
	mehrere d/Wo	28,6%
	wenige d/Mo	42,9%
Schmerzbeginn nach OP in d		75,7+/-130,6
Auslöser für Phantomschmerz	ja	39,0%
	nein	61,0%

Art der Auslöser	Stress	n=11
	Wetterwechsel	n=8
	Bewegung/Sport	n=5
	Sex/ Ejakulation	n=4
	Wasserlassen	n=1
Ärztliche Behandlung	ja	32,2%
	nein	67,8%
Facharzt der Behandlung	Hausarzt	36,8%
	Urologe	57,9%
	andere	5,3%
Art der Behandlung	Medikamente	22,0%
	Homöopathie	3,4%
	Wärme	1,7%
	Akupunktur	1,7%
	keine	71,2%
Phantomempfinden	ja	15,8%
	nein	84,2%
Musste realisieren, dass Hoden entfernt	ja	70,0%
	nein	30,0%
Größe des Phantomhodens	gleich	54,1%
	kleiner	32,4%
	größer	13,5%
Häufigkeit des Phantomempfindens	dauernd	10,0%
	mehrere d/Wo	20,0%
	wenige d/Mo	70,0%

Tabelle 3: Sexualfunktionen der Patienten

Sexualfunktion vor OP gestört	ja	24,7%
	nein	75,3%
Sexualfunktion post-OP gestört	ja	20,0%
	nein	80,0%
Weniger Interesse an Sex post-OP	überhaupt nicht	65,4%
	wenig	13,9%
	mäßig	14,7%
	sehr	6,1%
Sexuell weniger aktiv als vor OP	überhaupt nicht	58,4%
	wenig	22,5%
	mäßig	13,0%
	sehr	6,1%
Erektionsprobleme	überhaupt nicht	75,7%
	wenig	9,5%
	mäßig	10,4%
	sehr	4,5%
Schwierigkeit, Erektion zu halten	überhaupt nicht	68,5%
	wenig	15,3%
	mäßig	9,5%
	sehr	6,8%
Probleme mit Intensität des Orgasmus	überhaupt nicht	67,6%
	wenig	16,4%
	mäßig	10,5%
	sehr	5,5%
Samenerguss mit Orgasmus	überhaupt nicht	15,0%
	wenig	9,5%
	mäßig	27,3%
	sehr	48,2%
Weniger Freude an Sex	überhaupt nicht	71,9%
	wenig	13,6%
	mäßig	10,4%
	sehr	4,1%

Sex. Beziehung zufrieden stellend	überhaupt nicht	4,3%
	wenig	10,0%
	mäßig	22,4%
	sehr	63,3%

Tabelle 4: Vergleich zwischen den Patienten mit und ohne Phantomschmerz

		Patienten mit Phantomschmerz (n= ...)	Patienten ohne Phantomschmerz (n= ...)	Signifikanz
Alter		35,1+/-9,1	35,3+/-9,5	ns(p=0,99)
Familien- stand	ledig	18,6%	30,7%	ns(p=0,11)
	geschieden	11,9%	6,3%	
	verheiratet	69,5%	63,1%	
Größe des Wohnortes	Großstadt	17,0%	17,7%	ns(p=0,89)
	Kleinstadt	32,2%	27,4%	
	Mittelstadt	25,4%	25,1%	
	Dorf	25,4%	29,7%	
Anzahl der Kinder		1,1+/-1,1	1,0+/-1,1	ns(p=0,31)
Berufliche Situation	berufstätig	79,3%	85,1%	ns(p=0,34)
	arbeitslos	5,2%	8,0%	
	Rentner	8,6%	3,4%	
	Frührentner	5,2%	2,9%	
	Hausmann	1,7%	0,6%	
Schul- abschluss	Hauptschule	29,3%	25,6%	ns(p=1,0)
	Realschule	20,7%	22,7%	
	Abitur	46,6%	48,3%	
	keiner	3,4%	3,5%	
Diagnose	Keimzelltumor	37,7%	47,5%	ns(p=0,35)
	N-Keimzelltumor	49,1%	39,4%	
	Mischtumor	3,8%	1,25%	
	andere	9,4%	11,9%	
Seite	rechts	57,5%	57,6%	ns(p=0,84)
	links	42,5%	41,5%	
	davon beiderseits	-	0,8%	
Chemo	PEB	73,7%	60,9%	ns(p=0,20)
	CAR	6,7%	24,1%	
	PEI	13,3%	11,5%	
	andere	6,7%	3,4%	

Zyklen CX		2,8+/-1,1	2,8+/-1,1	ns(p=0,75)
RLA	ja	24,3%	27,5%	ns(p=0,70)
	nein	75,5%	72,5%	
Rezidiv	ja	-	2,8%	ns(p=0,31)
	nein	100%	97,2%	
LH		7,6+/-10,3	8,6+/-14,4	ns(p=0,74)
FSH		15,01+/-12,9	17,2+/-20,0	ns(p=0,77)
Testosteron in nmol/l		7,9+/-9,7	9,5+/-13,0	ns(p=0,80)
Hodenvol. re in ml		15,4+/-6,9	15,6+/-7,6	ns(p=0,79)
Hodenvol. li in ml		14,3+/-9,9	14,3+/-5,9	ns(p=0,33)
Bestrahlung in Gray		25,2+/-5,3	27,6+/-3,8	ns(p=0,09)
Präop. Schmerz	ja	50,0%	34,9%	p=0,04
	nein	50,0%	65,0%	
Schmerz-qualität	stechend	62,1%	48,3%	ns(p=0,35)
	dumpf	27,6%	46,7%	
	brennend	3,4%	1,7%	
	pulsierend	6,9%	3,3%	
Schmerzstärke in mm		53,0+/-18,9	43,1+/-25,2	ns(p=0,06)
Schmerz-frequenz	dauernd	42,1%	36,0%	ns(0,37)
	mehrere d/Wo	52,6%	44,0%	
	wenige d/Mo	5,3%	20,0%	
Präop. Schmerz in d		115,1+/-110	106,8+/-159	ns(p=0,20)
Schmerz-therapie	ja	31,0%	20,3%	ns(p=0,27)
	nein	69,0%	79,7%	
Phantom-empfinden	ja	44,8%	6,3%	p<0,001
	nein	55,2%	93,8%	
Häufigkeit Phantomempf.		3,0+/-1,7	2,6+/-1,0	ns(p=0,62)

Musste	ja	69,0%	72,7%	ns(p=0,82)
Realis.	nein	31,0%	27,3%	
Größe	größer	15,4%	9,1%	ns(p=0,73)
Phantom	kleiner	34,6%	27,3%	
	gleich	15,4%	9,1%	
Phantomschmerzbeginn in d		75,7+/-130,6	-	
Sexualfunktion präoperativ	gestört	20,7%	26,7%	ns(p=0,54)
	nicht gestört	79,3%	73,3%	
Sexualfunktion postoperativ	gestört	21,2%	15,4%	ns(p=0,64)
	nicht gestört	78,8%	84,6%	
Weniger sexuelles Interesse	überh.nicht	57,6%	68,0%	ns(p=0,35)
	wenig	15,3%	13,4%	
	mäßig	16,9%	14,0%	
	sehr	10,2%	4,7%	
Sexuell weniger aktiv	überh.nicht	54,2%	59,9%	ns(p=0,78)
	wenig	23,7%	22,1%	
	mäßig	13,6%	12,8%	
	sehr	8,5%	5,2%	
Erektionsprobleme	überh.nicht	62,1%	80,5%	p=0,02
	wenig	12,1%	8,5%	
	mäßig	15,5%	8,5%	
	sehr	10,3%	2,4%	
Schwierig, Erektion Zu halten	überh.nicht	50,0%	75,0%	p=0,003
	wenig	20,7%	13,4%	
	mäßig	15,5%	7,3%	
	sehr	13,8%	4,3%	
Probleme mit Intensität des Orgasmus	überh.nicht	53,4%	72,7%	p<0,001
	wenig	12,1%	18,0%	
	mäßig	22,4%	6,2%	
	sehr	12,1%	3,1%	

Samenerguss	überh.nicht	25,9%	11,1%	p=0,01
mit Orgasmus	wenig	10,3%	9,3%	
	mäßig	31,0%	25,9%	
	sehr	32,8%	53,7%	
Weniger Freude	überh.nicht	65,5%	74,2%	ns(p=0,41)
an Sex	wenig	13,8%	13,5%	
	mäßig	13,8%	9,2%	
	sehr	6,9%	3,1%	
Sexuelle	überh.nicht	5,5%	3,9%	ns(p=0,39)
Beziehung	wenig	14,5%	8,4%	
zufriedenstellend	mäßig	25,5%	21,3%	
	sehr	54,5%	66,5%	

10.2 Fragebogen für Patienten nach Hodenoperation

*Die folgenden Fragen dienen uns zum besseren Verständnis Ihrer Angaben.
Bei mehreren Antwortmöglichkeiten kreuzen Sie bitte die zutreffende(n) an.*

1. Alter Jahre

2. Familienstand: ledig geschieden verheiratet verwitwet

3. alleine lebend mit Freunden lebend
mit Partner lebend in Wohngemeinschaft lebend
mit Kindern lebend im Heim lebend
mit Eltern/Stief-/Pflegeeltern lebend

4. Größe des Wohnortes: Großstadt Kleinstadt Mittelstadt Dorf

5. Anzahl der Kinder:

6. Berufliche Situation: berufstätig Rentner Frührentner
arbeitslos Hausmann

7. Schulabschluss:

8. Zuletzt ausgeübter Beruf/Tätigkeit:

9. Hauptsächlich ausgeübter Beruf/Tätigkeit:

Die folgenden Fragen beziehen sich auf die Zeit vor der Operation:

10) Haben Sie vor der Hodenoperation an Schmerzen im Bereich des operierten Hodens gelitten?

ja

nein

Falls Sie Frage 10) mit nein beantworten, bitte die Fragen 11) bis 19) auslassen und zu Frage 20) springen.

11) Wo waren die Schmerzen im Bereich des Hodens genau? (Mehrfachantwort möglich)

rechter Hoden

Nebenhoden

linker Hoden

Leiste/ Leistenkanal

Nicht genau zu sagen

Unterbauch

ganzer Hoden

12) Wie fühlten sich die Schmerzen vor der Hodenoperation an? (Mehrfachantwort möglich)

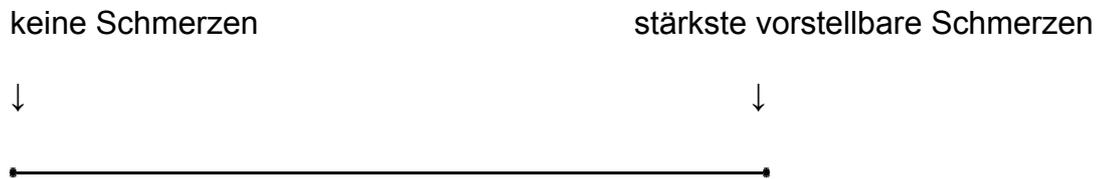
stechend

brennend

dumpf

pulsierend

13) Bitte geben Sie die Stärke der Schmerzen an, indem Sie auf der nachfolgenden Skala an der Stelle einen Strich einzeichnen, die der Stärke Ihrer Schmerzen entspricht.



14) Wie lange vor der Hodenoperation litten Sie bereits an den Schmerzen? Bitte geben Sie die Zahl der Tage oder Wochen oder Monate an:

_____ Tage _____ Wochen _____ Monate

15) Wann und wie traten die Schmerzen vor der Hodenoperation auf? (Mehrfachantwort möglich)

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> dauernd | <input type="checkbox"/> nur tagsüber |
| <input type="checkbox"/> an mehreren Tagen in der Woche | <input type="checkbox"/> einschließend für Sekunden |
| <input type="checkbox"/> selten im Monat | <input type="checkbox"/> sich allmählich entwickelnd |
| <input type="checkbox"/> nur nachts | <input type="checkbox"/> in Phasen, Schüben |

16) War Ihre Sexualfunktion vor der Hodenoperation aufgrund der Schmerzen gestört?

- ja
- nein

17) Waren Sie wegen der Hodenschmerzen vor der Operation in ärztlicher

Behandlung?

ja

nein

Falls ja, bei welchen Fachärzten(evtl. auch Fachärzte, die speziell Schmerzen behandeln)?

**18) Wie haben Sie die Hodenschmerzen vor der Operation behandelt?
(Mehrfachantwort möglich)**

mit Medikamenten

TENS/Reizstrom

Homöopathie

mit Wärme

mit Kälte

mit Akupunktur

Psychotherapie

gar nicht

19) Welche Verfahren haben Ihnen gegen die Schmerzen am besten geholfen? (freie Antwort)

Die folgenden Fragen beziehen sich auf die Zeit nach der Operation:

20) Leiden oder litten Sie seit der Hodenoperation unter Schmerzen im Bereich des Hodens (d.h. Schmerzen im nicht mehr vorhandenen Hoden, so genannte Phantomschmerzen)?

ja

nein

Falls Sie Frage 20) mit nein beantwortet haben, können Sie zu Frage 32) springen, ansonsten bitte bei Nr. 21 weitermachen.

21) Wo empfinden Sie die Schmerzen im Bereich des Hodens seit der Operation genau?

rechter Hoden

Nebenhoden

linker Hoden

Leiste/ Leistenkanal

nicht genau zu sagen

Unterbauch

ganzer Hoden

22) Wie fühlen sich die Schmerzen nach der Hodenoperation an? (Mehrfachantwort möglich)

stechend

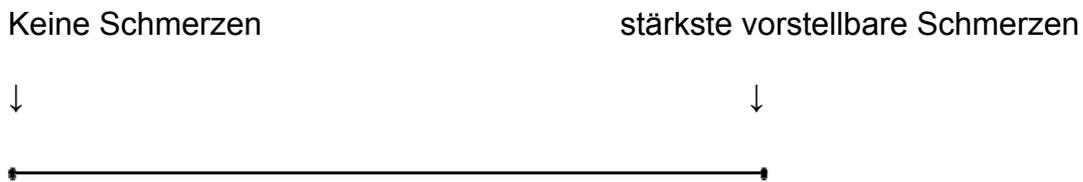
brennend

dumpf

pulsierend

23) Bitte geben Sie die Stärke der Schmerzen an, indem sie auf der nach-

folgenden Skala einen Strich an der Stelle einzeichnen, die der Stärke Ihrer Schmerzen entspricht.



24) Gibt es bestimmte Reize/Situationen/Umstände, die die Schmerzen auslösen (z.B. Stress, Entspannung, besondere Emotionen, u.a.)?

ja

nein

Falls ja: Welche?

25) Wann nach der Hodenoperation haben die Schmerzen angefangen?

Bitte geben Sie die Zahl der Tage oder Wochen oder Monate an. Geben Sie bitte evtl. auch an, wann die Schmerzen wieder aufgehört haben.

_____Tage _____Wochen _____Monate

26) Wann und wie treten die Schmerzen nach der Hodenoperation auf? (Mehrfachantwort möglich)

dauernd

nur tagsüber

an mehreren Tagen in der Woche

einschließend für Sekunden

selten im Monat

in Phasen, Schüben

nur nachts

sich allmählich entwickelnd

27) Haben sich die Schmerzen am Hoden bzw. deren Auftreten im Laufe

der Zeit geändert? (Mehrfachantwort möglich)

- | | |
|--|---------------------------------|
| <input type="radio"/> anderer Charakter | <input type="radio"/> häufiger |
| <input type="radio"/> geringere Intensität | <input type="radio"/> seltener |
| <input type="radio"/> stärkere Intensität | <input type="radio"/> gar nicht |

28) Sind Sie aufgrund der Schmerzen am Hoden nach der Operation in ärztlicher Behandlung gewesen?

- ja
 nein

Falls ja, bei welchen Fachärzten (evtl. auch bei Fachärzten, die speziell Schmerzen behandeln)?

29) Wie haben Sie die Schmerzen am Hoden nach der Operation behandelt? (Mehrfachantwort möglich)

- | | |
|--|---|
| <input type="radio"/> mit Medikamenten | <input type="radio"/> mit TENS/ Reizstrom |
| <input type="radio"/> Homöopathie | <input type="radio"/> mit Wärme |
| <input type="radio"/> Psychotherapie | <input type="radio"/> mit Kälte |
| <input type="radio"/> gar nicht | <input type="radio"/> mit Akupunktur |

30) Welche Medikamente haben Sie gegen die Schmerzen am Hoden schon ausprobiert?

Bitte geben Sie für jedes Medikament den Namen, die Dosis und Dauer der Einnahme sowie den Erfolg so genau wie möglich an.

31) Welche Verfahren und Medikamente helfen Ihnen gegen die Schmerzen am Hoden am besten? (freie Antwort)

32) Haben Sie seit der Operation am Hoden das Gefühl gehabt, der entfernte Hoden sei noch vorhanden (so genanntes Phantomempfinden)?

ja

nein

Falls Sie Frage 32) mit nein beantwortet haben, können Sie zu Frage 37) springen, ansonsten bitte weitermachen.

33) Mussten Sie sich nach der Operation erst mit eigenen Augen oder durch Tasten überzeugen, dass der Hoden entfernt worden ist?

ja

nein

34) Hat der empfundene, aber nicht mehr vorhandene Hoden seine normale Größe?

- ja
- kleiner
- größer

35) Wie tritt das Gefühl des als vorhanden empfundenen Hodens nach der Operation auf? (Mehrfachantwort möglich)

- dauernd
- an mehreren Tagen in der Woche
- selten im Monat
- nur in bestimmten Situationen (z.B. bei Harndrang, Wasserlassen, Erektion)

Falls Sie den letzten Punkt angekreuzt haben, bitte die Situationen angeben:

36) Ist Ihre Sexualfunktion wegen des Phantomgefühls gestört?

- ja
- nein

Die nächsten Fragen betreffen mögliche Änderungen Ihres Sexuallebens. Um auswertbare Ergebnisse zu bekommen, beziehen sich die Fragen auf den Zeitraum während des letzten Monats.

Überhaupt nicht wenig mäßig sehr

37. Waren Sie weniger

an Sex interessiert als
vor Ihrer Krankheit?

①

②

③

④

38. Waren Sie weniger sexuell aktiv

als vor

Ihrer Krankheit?

①

②

③

④

*Wenn Sie während des **letzten Monats** sexuell aktiv waren, beantworten Sie bitte die nächsten Fragen:*

Überhaupt nicht wenig mäßig sehr

39. Hatten Sie Schwierigkeiten,

eine Erektion zu
bekommen?

①

②

③

④

40. Hatten Sie Schwierigkeiten,

eine Erektion zu halten?

①

②

③

④

41. Hatten Sie Probleme mit

der Intensität (Stärke) Ihres Orgasmus ?

①

②

③

④

42. Hatten Sie während des

Höhepunkts/Orgasmus einen Samenerguss?

①

②

③

④

