

Postoperative Langzeitergebnisse von primären
Tumoren des Spinalkanals

-eine Retrospektivstudie aus der Klinik für Neurochirurgie des
Universitätsklinikums Jena von 1994 bis 2005-

Dissertation

zur Erlangung des akademischen Grades doctor medicinae (Dr. med.)

vorgelegt dem Rat der Medizinischen Fakultät der
Friedrich-Schiller-Universität Jena

von Ulrike Schatz

geboren am 24.10.1983 in Eisenach

Erster Gutachter: Prof. Dr. med. Rolf Kalff, Universitätsklinikum Jena,
Direktor der Klinik für Neurochirurgie

Zweiter Gutachter: Prof. Dr. med. Thomas Wendt, Universitätsklinikum Jena,
Direktor der Klinik für Strahlentherapie und Radioonkologie

Dritter Gutachter: Prof. Dr. med. Raimund Firsching, Universitätsklinikum Magdeburg,
Direktor der Klinik für Neurochirurgie

Tag der öffentlichen Verteidigung: 03. November 2011

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1 Zusammenfassung	1
2 Einleitung	3
2.1 Epidemiologie und Charakterisierung intraspinaler Tumore	3
2.2 Präoperative Symptomatik intraspinaler Tumoren	6
2.3 Präoperative Diagnostik intraspinaler Tumoren	8
2.4 Therapie intraspinaler Tumoren	11
2.5 Subjektives Erleben der intraspinalen Tumorerkrankung durch den Patienten	14
3 Ziele der Dissertation	15
4 Patientengut und Methodik	16
4.1 Einschlusskriterien	16
4.2 Ausschlusskriterien	16
4.3 Patientengut	16
4.4 Methodik	18
4.5 Nachuntersuchung	19
5 Ergebnisse	22
5.1 Tumorgruppen und histologische Klassifizierung	22
5.1.1 Ependyomom	22
5.1.2 Meningeom	25
5.1.3 Hämangioblastom	28
5.1.4 Schwannom	29
5.1.5 Neurofibrom	32
5.1.6 Astrozytom	32
5.1.7 PNET	34
5.2 Signifikanz einzelner Faktoren	34
5.2.1 Erkrankungsalter von Patienten mit intraspinalen Tumoren	34
5.2.2 Anamnesedauer intraspinaler Tumoren	35
5.2.3 Anatomische Beziehung der Tumoren zu Rückenmark und Dura mater	36
5.2.4 Höhenlokalisationen der intraspinalen Tumoren innerhalb der Wirbelsäule	38

5.3 Symptomatik intraspinaler Tumoren	39
5.4 Fehl- und Nebendiagnosen intraspinaler Tumoren	42
5.5 Diagnostik intraspinaler Tumoren	43
5.6 Therapie intraspinaler Tumoren	48
5.7 Konservative Therapiemaßnahmen	54
5.8 Komplikationen	55
5.9 Rezidive / Progress und adjuvante Therapiemaßnahmen	57
5.10 Allgemeinzustand der Patienten im Verlauf	58
5.11 Symptomatik der Patienten im Verlauf	63
5.12 Symptomatik der Patienten zur Nachuntersuchung	77
5.13 Lebenssituation der Patienten prä- und postoperativ	78
5.14 Ergebnisse nach vollständiger und partieller Tumorentfernung	83
5.15 Subjektives Erleben der Tumorerkrankung durch den Patienten	85
6 Diskussion	87
6.1 Tumorgruppen und histologische Klassifizierung	87
6.2 Alter der Patienten bei Beschwerdebeginn und Anamnesedauer	87
6.3 Höhenlokalisierung der intraspinalen Tumoren innerhalb der Wirbelsäule	88
6.4 Anatomische Beziehung der Tumoren zu Rückenmark und Dura mater	88
6.5 Symptomatik sowie Fehl- und Nebendiagnosen intraspinaler Tumoren	89
6.6 Diagnostik und Therapie intraspinaler Tumoren	89
6.7 Symptomatik der Patienten im Verlauf	90
6.8 Rezidive und Progress intraspinaler Tumoren	94
6.9 Allgemeinzustand der Patienten im Verlauf	95
6.10 Lebens- und Arbeitssituation vor und nach Tumorentfernung	96
6.11 Subjektives Erleben der Tumorerkrankung durch den Patienten	96
7 Literatur- und Quellenverzeichnis	99
8 Anhang	
Fragebogen für Patienten mit intraspinalen Tumoren	I
Untersuchungsbogen für Patienten mit intraspinalen Tumoren	IV
Lebenslauf	VII
Danksagung	VIII
Ehrenwörtliche Erklärung	IX

1 ZUSAMMENFASSUNG

Diese Retrospektivstudie befasst sich mit den Langzeitergebnissen von 55 Patienten, die im Zeitraum von 1994 bis 2005 in der Klinik für Neurochirurgie Jena an einem intraspinalen Primärtumor operiert worden sind.

Bei den Tumoren handelte es sich um Ependymome, Meningeome, Neurinome, Neurofibrome, Astrozytome, sowie um ein Hämangioblastom und einen primitiv neuroektodermalen Tumor. Insgesamt kommen derartige Tumoren sehr selten vor. Zumeist weisen sie ein langsames Wachstumsverhalten auf. Trotzdem können sie zu einer schweren, die Lebensqualität vermindernenden Symptomatik führen. Bei dem Großteil des Patientengutes bildete sich postoperativ die tumorbedingte Klinik allmählich zurück. Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung hat sich bei insgesamt 42 Patienten der Allgemeinzustand im Vergleich zum präoperativen Befund verbessert, bei sieben Patienten verschlechtert und bei sechs Patienten stellte sich die Situation unverändert dar.

Das Erkennen derartiger Krankheitsbilder scheint im zumeist hausärztlichen Bereich problematisch. Die Symptomatik von 35 Patienten wurde zunächst fehldiagnostiziert oder einer bestehenden Zweiterkrankung zugeschrieben.

Ursächlich scheint die eher unspezifische Symptomatik der intraspinalen Tumoren zu sein. Zumeist klagten die Patienten zunächst über Schmerzen, vornehmlich im Bereich des Rückens lokalisiert, dann über motorische und sensible Ausfälle. Störungen des Vegetativums traten eher selten auf. Häufig entwickelten sich die Beschwerden eher langsam. In wenigen Fällen dauerte die Anamnese länger als zwölf Jahre. Es gab auch Fälle ohne jede Symptomatik, bei denen die Tumoren zufällig entdeckt wurden. In nur etwa der Hälfte der Fälle wurde der Spinaltumor innerhalb eines Jahres diagnostiziert und auch behandelt. Als entscheidend für die Prognose der Patienten haben sich die Anamnesedauer und der präoperative Status der Patienten herausgestellt. Dies sind sehr wichtige Möglichkeiten für die Verbesserung der Langzeitergebnisse der Patienten, da sie durch den zuerst konsultierten Mediziner beeinflussbar sind. Da Rückenschmerzen das Leitsymptom spinaler Tumoren sind, sollten derartige Beschwerden zu einer ausführlichen Anamnese und einer, zumindest orientierenden, neurologischen Untersuchung führen. Insbesondere auch bei therapieresistenten Schmerzen muss an eine Raumforderung im Spinalkanal gedacht werden. Es ist notwendig, den Patienten schnellstmöglich einer weiterführenden, bildgebenden Diagnostik zuzuführen noch bevor sich massive, die Lebensqualität einschränkende

Symptome, wie Gangunfähigkeit oder Inkontinenz entwickeln. Je schneller die durch einen spinalen Tumoren verursachte Symptomatik als solche erkannt und behandelt wird, desto höher ist die Chance, dass betroffene Patienten wieder ein normales Leben ohne Einschränkungen führen können. Zusätzlich unterstützend wirkt der zügige Einsatz konservativer Therapieansätze. Physiotherapeutische Maßnahmen sowie Anschlussheilbehandlung nach dem Klinikaufenthalt förderten die Genesung der Patienten. So könnte eine großzügigere Finanzierung derartiger Maßnahmen durch die Krankenkassen über mehrere Monate hinweg ein weiterer Ansatzpunkt zur Verbesserung der Langzeitergebnisse von Patienten mit intraspinalem Tumor sein. Bei dem Großteil der Patienten zeigte sich eine deutliche Verbesserung erst zur Kontrolluntersuchung nach einem halben Jahr oder noch später, was sich mit der langsamen Regenerationsfähigkeit nervaler Strukturen erklärt.

Bei der Mitteilung der Diagnose „Spinaltumor“ waren die meisten Patienten geschockt. Sie sahen ihre körperliche Integrität und häufig ihr Leben bedroht, hatten Angst vor der Operation, einer dadurch bedingten Verschlechterung ihrer Symptomatik, einem Verlust der körperlichen Leistungsfähigkeit, verbunden mit Sorgen um Berufsfähigkeit, finanzielle Not und anderen zur Last zu fallen. So wäre eine intensive psychoonkologische Betreuung der Patienten hilfreich, diese akute Belastungssituation und auch die längerfristige Verarbeitung zu bewältigen und so zu einer Verbesserung der Lebensqualität beizutragen.

2 EINLEITUNG

2.1 Epidemiologie und Charakterisierung intraspinaler Tumore

Spinale Primärtumoren treten mit einer Häufigkeit von 3-10/100000 Einwohner/Jahr selten auf. Im Vergleich kommen intrakranielle Primärtumoren zu den intraspinalen Tumoren mit einem Verhältnis von 7:1 wesentlich häufiger vor (Jörg 1993).

Nach ihrem Wachstumsverhalten teilt die World Health Organisation (WHO) die Tumoren des zentralen Nervensystems in vier Gruppen ein.

WHO-Grad I	sehr langsames Wachstum, hoch differenziert, gute Prognose
WHO-Grad II	langsames Wachstum, hoch differenziert, gute Prognose
WHO-Grad III	schnelles Wachstum, wenig differenziert, ungünstige Prognose
WHO-Grad IV	sehr schnelles Wachstum, undifferenziert, sehr ungünstige Prognose.

Die folgende Abbildung zeigt die histologische Klassifikation der Tumoren des zentralen Nervensystems.

Abb.1: Histologische Klassifikation der Tumoren des zentralen Nervensystems
(modifiziert nach Kleihues und Cavenee 2000)

1	Neuroepitheliale Tumoren
1.1	Astrozytäre Tumoren [Astrozytom/ anaplastisches Astrozytom/ Glioblastom/ pilozystisches Astrozytom/ pleomorphes Xanthoastrozytom/ subependymales Riesenzell- Astrozytom]
1.2	Oligodendrogliale Tumoren [Oligodendrogliom/ anaplastisches Oligodendrogliom]
1.3	Ependymale Tumoren [Ependymom/ anaplastisches Ependymom/ myxopapilläres Ependymom/ Subependymom]
1.4	Mischgliome [Oligoastrozytom/ anaplastisches Oligoastrozytom]
1.5	Choroidalplexustumoren [Plexuspapillom/ Plexuskarzinom]
1.6	Neuroepitheliale Tumoren unsicheren Ursprungs [Astroblastom/ Gliomatosis cerebri/ choroides Chordom des III. Ventrikels]
1.7	Neuronale und gemischt neuronal-gliöse Tumoren [Gangliozytom / dysplastisches Gangliozytom des Kleinhirns/ desmoplastisches, infantiles Gangliogliom/ dysembryoplastischer, neuroepithelialer Tumor/ Gangliogliom/ anaplastisches Gangliogliom/ zentrales Neurozytom/ zerebelläres Liponeurozytom/ Paragangliom des Filum terminale]
1.8	Neuroblastäre Tumoren [Olfaktoriusneuroblastom/ Olfaktoriusneuroepitheliom]
1.9	Tumoren des Pinealisparenchyms [Pineozytom/ Pineoblastom/ Pinealisparenchymtumor intermediärer Differenzierung]
1.10	Embryonale Tumoren [Medulloepitheliom/ Ependymblastom/ PNET/ atypischer teratoider Tumor]
2	Tumoren spinaler Nerven [Schwannom/ Neurofibrom/ Perineurinom/ MPNST]
3	Meningeale Tumoren [Tumoren meningoethelialer Zellen/ Hämangioperizytome/ mesenchymale nicht-meningoetheliale Tumoren/ primäre melanozytäre Tumoren/ Tumoren unsicherer Histogenese]
4	Lymphome und hämatopoetische Tumoren [malignes Lymphom/ Plasmozytom/ granulozytäres Sarkom]
5	Keimzelltumoren [Germinom/ embryonales Karzinom/ Dottersack-Tumor/ Chorionkarzinom/ Teratom/ gemischte Keimzelltumoren]
6	Tumoren der Sella-Region [Kraniopharyngeom/ Granularzelltumor]
7	Metastasen

Entsprechend der anatomischer Beziehung zur Wirbelsäule, beziehungsweise zur Dura mater kann man extradurale und intradurale Spinaltumoren unterscheiden. Die extraduralen Raumforderungen gliedert man in vertebrale und intraspinale Tumore. Das intradurale Kompartiment wird außerdem in ein intradural extramedulläres und ein intradural intramedulläres Kompartiment unterteilt. Jedoch wachsen einige Entitäten kompartimentübergreifend oder können sowohl intra-, als auch extradural entstehen (Jörg 1993).

Am häufigsten kommen im extraduralen Kompartiment Metastasen vor. Sie haben ihren Ursprung in der knöchernen Wirbelsäule, epiduralem Gewebe oder sie entstammen paravertebralen Strukturen und wachsen sekundär durch ein Neuroforamen in den Spinalkanal ein.

Von den intradural gelegenen Tumoren sind 85 % extramedullär und etwa 15 % intramedullär lokalisiert (Struffert et al. 2004). Meningeome und Schwannome bilden 90 % der in dieser Lokalisation vorkommenden Tumoren. Zudem können Neurofibrome und primitiv neuroektodermale Tumoren vorkommen. Zumeist sind die Entitäten dieses Kompartimentes vom WHO-Grad I oder II (Jörg 1992).

Intramedullär gelegene Raumforderungen sind zumeist gliöse Tumore wie Ependymome und Astrozytome. Auch Hämangioblastome können hier lokalisiert sein. Der Großteil der intramedullären Raumforderungen gehört ebenfalls dem WHO-Grad I oder II an (Struffert et al. 2004).

Meningeome

Die Meningeome machen rund 45 % der extramedullären Entitäten aus. Der Großteil davon manifestiert sich zwischen dem 5. und 7. Lebensjahrzehnt. Mit einem Anteil von 80 % bei den Frauen weist diese Tumorart eine deutliche Geschlechtsprävalenz auf. Meningeome entstehen aus Deckzellen der Arachnoidea. Ein Kontakt zur Dura ist obligat. Dieser sitzen sie gestielt oder breitbasig auf. Zu 80 % sind diese Tumore thorakal und zu 15 % im oberen Zervikalmark lokalisiert (Parsa et al. 2004). Meist wachsen sie intradural. Ein extradurales Wachstum ist möglich. Meningeome können sehr groß werden. Aufgrund des langsamen Wachstums fallen die klinischen Symptome häufig wesentlich milder aus als aus der Tumorausdehnung zu erwarten wäre (Jörg 1992). Zu einer malignen Entartung kommt es nur in den seltensten Fällen. (Parsa et al. 2004).

Schwannome

Schwannome sind eine Gruppe der Nervenscheidentumore. Sie haben ihren Ursprung in den Schwann-Zellen, welche die markhaltigen Nerven umschließen. Sie wachsen entlang der Nerven, zu 60 % intradural und zu 25 % extradural (Jinnai, Koyama 2004). 15 % der Schwannome wachsen am Austrittspunkt der Nervenwurzel durch ein Neuroforamen durch die Dura. So entstehen Sanduhrneurinome mit einem intra- und einem extraduralen Anteil. Diese Wuchsform führt im Verlauf zu einer Aufweitung des betroffenen Neuroforamens. Rein intramedullär wachsende Schwannome stellen mit maximal 1 % eine Rarität dar. Manifest werden Schwannome zwischen dem 40. und 60. Lebensjahr, bei Frauen und Männern etwa gleichhäufig. Zumeist entstehen die solitär vorkommenden Tumore aus den dorsalen Nervenwurzeln. Sie können innerhalb des gesamten Spinalkanals entstehen. Die Häufigkeit intradural wachsender Schwannome nimmt nach kaudal hin zu, von etwa 8 % zervikal auf bis zu 80 % thorakolumbal (Jinnai, Koyama 2004).

Über Jahre kann es bei 1 % bis 12 % dieser Tumoren zu einer Transformation zum malignen Schwannom kommen. In 50 % der Fälle sind davon Patienten mit einer Neurofibromatose betroffen (Parsa et al. 2004).

Neurofibrome

Neurofibrome zählen ebenfalls zu den Nervenscheidentumoren. Sie entwachsen meist den ventralen Nervenwurzeln aus Schwann-Zellen und Fibroblasten (Parsa et al. 2004). Häufig kommen diese Entitäten multipel, assoziiert mit einer Neurofibromatose vor. Das sonstige Verhalten dieser Tumorart entspricht in etwa dem der Schwannome.

Primitiv neuroektodermale Tumoren

Die primitiv neuroektodermalen Tumoren (PNET) zählen zur Gruppe der embryonalen Tumoren. Sie sind undifferenziert und werden dem WHO-Grad IV zugeordnet.

Man unterscheidet nach ihrem Entstehungsort Medulloblastome, Pineoblastome und Retinoblastome. Zudem werden die PNET auch unterteilt nach ihrer Differenzierung in Neuroblastome bei neuronaler Herkunft oder als Ependymoblastom bei ependymalem Ursprung (Bernstein und Berger 2004).

Ependymome

Diese Tumorart bildet 65 % aller vorkommenden intramedullären Entitäten. Das Manifestationsalter liegt um das 40. Lebensjahr. Bei Männern werden sie etwas häufiger

diagnostiziert (Bernstein und Berger 2000). Ependymome gehen aus Ependymzellen hervor, welche den Zentralkanal auskleiden. Somit können sie auf allen Höhen der Wirbelsäule entstehen. Zu 50 % sind sie in Filum terminale und Konus medullaris lokalisiert (Struffert et al. 2004). Sie weisen ein zumeist langsames Wachstum mit guter Abgrenzung zu ihrer Umgebung auf (Parsa et al. 2004).

Astrozytome

Astrozytome bilden 30 bis 35 % der intramedullären Tumoren. Bei Kindern unter 10 Jahren sind sie mit über 90 % die häufigste intramedullär wachsende Tumorart (Parsa et al. 2004). Ihren Ursprung nehmen Astrozytome aus den Astrozyten, welche im gesamten Rückenmark zu finden sind. Am häufigsten kommen Astrozytome im Thorakalmark vor, dann im Bereich der Halswirbelsäule und im zervikothorakalen Übergang. Als „Stiftgliome“ erstrecken sie sich häufig über mehrere Segmente (Struffert et al. 2004). In 90 % der Fälle sind diese Gliome gutartig. Trotz ihres langsamen Wachstums können sie umgebendes Gewebe infiltrieren (Jörg 1992).

Hämangioblastome

Diese gutartigen Gefäßtumoren sind zu 60 % intramedullär lokalisiert. Die restlichen 40 % wachsen extramedullär oder extradural. Hämangioblastome manifestieren sich oft im Alter von 40 Jahren. Männer sind etwas häufiger als Frauen betroffen. Zumeist entstehen Hämangioblastome thorakal und zervikal (Struffert et al. 2004). Ursprung derartiger Raumforderungen sind die Endothelzellen der Kapillaren. Sie sind scharf gegen die Umgebung abgegrenzt, obwohl sie nicht von einer Kapsel umgeben sind.

In 25 % der Fälle sind Hämangioblastome mit der Von-Hippel-Lindau-Erkrankung assoziiert (Parsa et al. 2004).

2.2 Präoperative Symptomatik intraspinaler Tumore

Die Symptomatik eines intraspinalen Tumors wird vornehmlich durch seine Größe, seine Beziehung zu Myelon und Nervenwurzeln sowie seine Höhenlokalisation bestimmt.

Unabhängig von der Tumorart manifestieren sich fast alle Spinaltumoren mit der gleichen Symptomabfolge: das Leitsymptom sind Schmerzen, es folgen motorische, sensible und vegetative Defizite (Jellema et al. 2005).

Tumorbedingte Schmerzen treten vor allem nachts und in Ruhe auf und können so von bei Belastung auftretenden, diskogen verursachten Schmerzen abgegrenzt werden.

Motorische Störungen sind klinisch häufig zunächst durch eine Steigerung der Muskeigenreflexe erkennbar, es entwickelt sich eine Spastik. Bei rascher Zunahme des Tumolvolumens, beispielsweise im Rahmen einer Einblutung, treten Querschnittsbilder mit schlaffen Lähmungen und dem Verlust der Muskeigenreflexe auf.

Sensible Störungen äußern sich in Missempfindungen sowie in einer verminderten oder gesteigerten Empfindlichkeit gegenüber Sinnesreizen. In Abhängigkeit der Tumorlokalisation sind die Bahnen des Rückenmarkes, zum Beispiel diejenigen für die Tiefen- oder Oberflächensensibilität, unterschiedlich stark betroffen. Allgemein erreichen die sensiblen Ausfälle nicht die Höhe der motorischen Ausfälle.

An vegetativer Symptomatik treten vornehmlich Störungen der Blasen-, Darm- und Sexualfunktion auf. Ebenso zählen Symptome wie Verdauungsstörungen, Übelkeit, Singultus oder Reizhusten dazu.

Eine akute Verschlechterung der Symptomatik kann auf einer Einblutung innerhalb oder aus der Raumforderung in das umliegende Gewebe beruhen. Die Kompression eines der myelonversorgenden Gefäße kann eine akute, ischämiebedingte Symptomatik bewirken. Mitunter kann aus der Verlegung von Liquorräumen eine Druckerhöhung resultieren, was zu Stauungspapillen und Hydrocephalus führen kann. Ebenso kann es zur Ausbildung einer Syringomyelie, einer Höhlenbildung im Rückenmark, kommen. Bei langsam wachsenden Tumoren ist aufgrund des stetigen Druckes auf Strukturen der Wirbelsäule die Entstehung einer Skoliose oder anderer Gefügestörungen möglich.

Intramedulläre Raumforderungen unterscheiden sich in der Symptomatik von extramedullären Tumoren. Auf Tumorböhe führen sie zu dissoziierten Empfindungsstörungen mit beeinträchtigter Schmerz- und/oder Temperaturempfindung bei erhaltener Berührungs- und Tiefensensibilität. Die sensiblen Defizite wachsen nach kaudal fort. Auch eine Spastik entwickelt sich, der Somatotopik entsprechend, von kranial nach kaudal, beziehungsweise von proximal nach distal an den Extremitäten. Die Pyramidenbahnen werden früher als bei extramedullären Läsionen alteriert. Extramedulläre Raumforderungen verursachen durch die zunehmende Kompression aufsteigende motorische und sensible Ausfälle.

Befindet sich die Raumforderung lateral des Myelons, kann es zu einem Brown- Séquard-Syndrom kommen: auf Höhe der Läsion fallen ipsilateral alle sensiblen Qualitäten aus und es entsteht eine schlaffe Parese. Kaudal davon treten Störungen der Tiefensensibilität sowie spastische Paresen auf, kontralateral sind Schmerz- und Temperaturempfinden gestört.

Bei ventraler Rückenmarksschädigung entwickelt sich möglicherweise ein Spinalis-anterior-Syndrom: ischämiebedingt bestehen auf Höhe und unterhalb der Schädigung Ausfälle von Schmerz- und Temperatursinn. Außerdem besteht in Höhe der Läsion eine schlaffe und kaudal eine spastische Parese sowie Blasen- und Mastdarmlähmung. Die Pyramidenbahnzeichen sind nachweisbar. Schädigt der Tumor die Hinterstrangsbahnen, treten Parästhesien und sensible Ataxie aufgrund der gestörten Tiefensensibilität auf (Jörg 1992). Spinale Tumoren können je nach Sitz im Rückenmark typische klinische Symptome verursachen, die auf deren Lokalisation hinweisen. In der folgenden Übersicht sind diese höhenspezifischen Symptome aufgeführt.

Tab.1: Höhenspezifische Symptome (modifiziert nach Jörg 1992)

Tumorlokalisation	Höhenspezifische Symptome
Kraniozervikaler Übergang (Occiput-HWK 3)	<ul style="list-style-type: none"> - Zwangshaltung des Kopfes nach ventral oder lateral - Nacken- und Hinterkopfschmerzen - Irritation kaudaler Hirnnerven (V/XI/XII)
Halswirbelsäule (HWK 4-7)	<ul style="list-style-type: none"> - Schmerzen von Nacken, Armen, Händen - Tetraspastik
Brustwirbelsäule (BWK 1-9)	<ul style="list-style-type: none"> - Interkostalneuralgie - Paraparese der Beine
Thorakolumbaler Übergang (BWK 10–LWK 1)	<ul style="list-style-type: none"> - Abdominalneuralgie - Paraparese der Beine - Konus-Syndrom (Ausfall von Blasen-, Mastdarm-, Sexualfunktion, Reithosenanästhesie)
Lendenwirbelsäule (LWK 2-5)	<ul style="list-style-type: none"> - Kauda-Syndrom (ischialgiforme Schmerzen, Paraparese der Beine, Reithosenanästhesie, Ausfall Blasen-, Mastdarm-, Sexualfunktion)

2.3 Präoperative Diagnostik intraspinaler Tumore

Anamnese und klinische Untersuchung

Als erster und durchaus wichtiger Schritt werden die Anamnese und anschließend die klinische Untersuchung durchgeführt.

In der Eigenanamnese werden Fragen zu Beginn und Verlauf der Symptomatik, Vorerkrankungen, Erbkrankheiten, Medikamenteneinnahme, Risikofaktoren, Allergien, sowie dem Vegetativum gestellt. Es folgen die Sozial-, und gegebenenfalls die Fremdanamnese. Anschließend wird die klinisch-neurologische Untersuchung durchgeführt. Es erfolgt die Testung von Hirnnervenstatus, Reflexen, Motorik, Kraft, Sensibilität, Koordination sowie von Allgemeinstatus und Vegetativum.

Röntgen

Als direktes Tumorzeichen können auf einer konventionellen Röntgenaufnahme Verkalkungen innerhalb eines Tumors festgestellt werden. Indirekte Hinweise sind das „Scalloping“ der Wirbelkörperhinterkanten, die Ausdünnung oder das Fehlen von Bogenwurzeln sowie die Aufweitung von Pedikelabständen, Neuroforamina oder des Spinalkanals. Diese Zeichen liegen in der Kompressionsatrophie der Knochen aufgrund des langsamen Tumorwachstums begründet (Struffert et al. 2004).

Myelographie und Computertomographie

Die Methode der invasiven Myelographie wird durch eine anschließend durchgeführte Computertomographie komplettiert. Auf Höhe der Raumforderung zeigt sich das Rückenmark fusiform aufgetrieben. Der Spinalraum kann vollständig verlegt sein. Intramedulläre Raumforderungen ohne Auftreibung des Myelons können jedoch unbemerkt bleiben. Neben der Tumorlokalisation ist auch die Unterscheidung in intra- oder extramedulläre Tumore möglich. Die Durchführung der Myelographie bedarf aufgrund möglicher schwerwiegender Komplikationen wie Meningitis und Kontrastmittelallergie einer strengen Indikationsstellung, wenn eine Magnetresonanztomographie, beispielsweise nach Schrittmacherimplantation nicht möglich ist (Struffert et al. 2004).

Die Computertomographie dient zudem zur Beurteilung ossärer Veränderungen, wie beispielsweise bei knochenatrophischen Prozessen durch ein Schwannom. Da jedoch dichter Knochen den Spinalkanal umgibt, sind die Bilder aufgrund entstehender Artefakte und der eher schlechten Dichteauflösung weniger aussagekräftig (Struffert et al. 2004).

Magnetresonanztomographie

Aufgrund des hohen Weichteilkontrastes ist die Magnetresonanztomographie der Goldstandard zur dreidimensionalen Darstellung von Prozessen im Myelon. In T1-gewichteten Sequenzen werden intramedulläre Läsionen iso- oder hypointens abgebildet. Bereits feine Auftreibungen des Myelons können wahrgenommen werden. In T2-gewichteten Bildern stellen sich perifokale Ödeme hyperintens dar. Nach Gabe des Kontrastmittels Gadolinium ist die exakte Abgrenzung eines umgebenden Ödems sowie soliden und zystischen Tumoranteilen möglich (Bernstein und Berger 2000). Die Kontrastmittelanreicherung, das Enhancement, erfolgt bei extramedullären Tumoren durch ihre Vaskularisierung und bei intramedullären Tumoren durch eine Störung der Blut-Myelon-

Schranke (Struffert et al. 2004). Durch die Kontrastmittelgabe kann die Sensitivität der Magnetresonanztomographie deutlich erhöht werden.

Tabelle 2 beschreibt die Eigenschaften verschiedener Tumorarten in der Magnetresonanztomographie.

Tab.2: Darstellung der Tumorarten in der Magnetresonanztomographie
(modifiziert nach Hölper et al. 2006):

Tumor	Magnetresonanztomographie		Merkmal
	T1-Wichtung	T2-Wichtung	
Meningeom	isointens	isointens	häufig Kalzifikationen, Kontrastmittel-Enhancement der umgebenden Dura
Schwannom	hypointens	hyperintens	Erosion des Neuroforamens, extraspinale Lage möglich
Ependymom	isointens/ hypointens	hyperintens	Zysten und Einblutungen, besonders im Tumor-randbereich, gut abgrenzbar
Astrozytom	isointens/ hypointens	hyperintens	Zysten, schlecht abgrenzbar, Stiftgliom
Hämangioblastom	isointens	isointens/ hyperintens	Zysten, Auftreibung perimedullärer Venen

Elektrophysiologie

Die Elektrophysiologie ist ein Teilbereich der Neurophysiologie, welche sich mit der elektrochemischen Signalübertragung im Nervensystem beschäftigt.

Mithilfe somatosensibel evozierter Potentiale (SEP) ist es möglich, die Leitung und Verarbeitung sensibler Reize peripher und zentral zu überprüfen. Am häufigsten werden SEP mit Reizung von Nervus medianus, Nervus ulnaris und Nervus tibialis abgeleitet. Aus Tabelle 3 sind einige der üblichen SEP-Ableitungen ersichtlich.

Da die somatosensiblen Potentiale nur wenige Schwankungen während einer Narkose zeigen, sind sie zur intraoperativen Kontrolle des Myelons und der Cauda equina während einer Operation am Spinalkanal geeignet. Dies bezeichnet man als „intraoperatives Neuromonitoring“

Die Ableitung motorisch evozierter Potentiale (MEP) erfolgt zur Überprüfung der kortikospinalen Bahnen und wird als Elektromyogramm über eine Oberflächenelektrode abgeleitet (Jörg 1992). Durch die Elektromyographie kann man Läsionen des zweiten Motoneurons und dessen efferenten Fasern feststellen (Jörg 1992).

Tab.3: Häufige SEP-Ableitungen bei Patienten mit intraspinalen Tumoren
(modifiziert nach Gleixner et al. 2006/07)

Nerv	Reizungsort	Prüfung von...	weitere Ableitungspunkte
N. medianus	Volares Handgelenk	Handfunktion	HWK 2, HWK 7, kortikal
N. ulnaris	Volares Handgelenk	Handfunktion	HWK 2, HWK 7, kortikal
N. tibialis	Malleolus medialis	Gehfunktion	LWK 5, LWK 1, HWK 7, kortikal

Mithilfe der Elektroneurographie wird die Nervenleitgeschwindigkeit sensibler und motorischer Nerven bestimmt. Sie ist abhängig von Nervendicke, Temperatur und Alter des Patienten.

Liquordiagnostik

Aufgrund einer Schrankenstörung sind bei 75 % bis 85 % der Patienten mit intraspinalen Raumforderungen Erhöhungen des Gesamteiweißes im Liquor nachweisbar. Bei 20 % der intraspinalen Gliome und bei 25 % der intraspinalen Meningeome liegen diese Werte jedoch noch im Normbereich (Jörg 1992). Bei Tumoren, die im Konus- und Kauda-Bereich lokalisiert sind, sind immer erhöhte Werte des Gesamteiweiß nachweisbar (Jörg 1992). Insgesamt spielt die Liquordiagnostik zum Nachweis intraspinaler Tumoren eine untergeordnete Rolle.

2.4 Therapie intraspinaler Tumore

Chirurgische Therapie

Die erste erfolgreiche Exstirpation eines intraspinalen Tumors wurde von Victor Horsley 1887 in London durchgeführt. Dieser war zuvor durch William Gowers diagnostiziert worden. Im Laufe der Zeit konnte durch die Entwicklung von Neurochirurgie, Neuropathologie und Technik die Behandlung intraspinaler Tumoren immer weiter verbessert werden (Bernstein und Berger 2000).

Grundlage eines behandlungsbedürftigen Tumors des Spinalkanals ist die Operation. Es wird eine möglichst vollständige Tumorexstirpation angestrebt, um das Rückenmark zu entlasten und die Wahrscheinlichkeit für die Entstehung eines Rezidivs zu minimieren. Durch eine intraoperativ gewonnene Biopsie wird die Dignität der Raumforderung geklärt.

Als wesentlicher Grundsatz gilt, neurologische Funktionen zu erhalten und nicht wiederherstellen zu müssen (Parsa et al. 2004).

Prä- und perioperativ bekommt der Patient eine Antibiose zur Infektionsprophylaxe. Zudem werden Steroide verabreicht. Diese wirken antiödematös und sollen Schwellungen des Rückenmarks verhindern und vermindern. Außerdem sollte der Blutdruck des Patienten vor dem Eingriff normotensiv eingestellt werden. Dadurch sinkt das Risiko ischämiebedingter Myelonschäden im Rahmen einer intraoperativen, hypertonen Krise (Bernstein und Burger 2000).

Bei sehr gefäßreichen Tumoren wie Hämangioblastomen gibt es die Möglichkeit der präoperativen Embolisation. Mit dieser interventionellen, neuroradiologischen Technik werden die tumorversorgenden Gefäße verödet. Auf Grund der fehlenden Durchblutung sterben Tumorzellen ab und das Tumolvolumen nimmt ab. Das kann bereits zu einer Dekompression des Myelons führen. Hauptsächlich wird die Gefahr einer größeren, intraoperativen Blutung minimiert (Huk et al. 2004). Innerhalb einer Woche kommt es zur Organisation und Rekanalisation der thrombosierte Gefäße. Deshalb sollte die gewünschte Operation zwei bis drei Tage nach der Embolisation durchgeführt werden.

Der operative Zugang ergibt sich aus der Lage der Raumforderung. Er wird so gewählt, dass so wenig Strukturen wie möglich verletzt und die Stabilität der Wirbelsäule nicht beeinträchtigt werden. In Abbildung 1 sind die möglichen, operativen Zugangswege schematisch dargestellt. Die Stabilität der Wirbelsäule bleibt bei Kindern erhalten, solange die Integrität der hinteren Bänder, muskulären Strukturen und die Lamina erhalten bleibt und bei Erwachsenen die Facettengelenke intakt sind (Bernstein und Berger 2000).

Zur operativen Therapie intraspinaler Tumoren kann auch die Neuronavigation herangezogen werden. Voraussetzung ist die Kenntnis der exakten Tumorlokalisation im dreidimensionalen Raum, welche aus magnetresonanz- und computertomographischen sowie röntgenologischen Bildern gewonnen wird. Ein Operationscomputer unterstützt den Chirurgen während des Eingriffes. Er zeigt an, wo sich der Operateur mit seinen Instrumenten befindet. Gleichzeitig werden auch der präoperativ geplante Zugangsweg und die Position des Tumors über das Operationsmikroskop angezeigt. Mithilfe dieser Methode können intraspinale Raumforderungen so präzise operiert werden, dass die Lebensqualität betroffener Patienten postoperativ verbessert werden kann. Bei der Neuronavigation intraspinaler Tumoren wird ein Infrarot-Navigations-System genutzt, welches intraoperativ durch einen CT-Scanner ergänzt werden kann. Biopsien können in stereotaktischer Technik entnommen werden. Ein solches

Navigationssystem kann für eine Computer- oder eine bildgestützte Operation verwendet werden (Haberland et al. 2000).

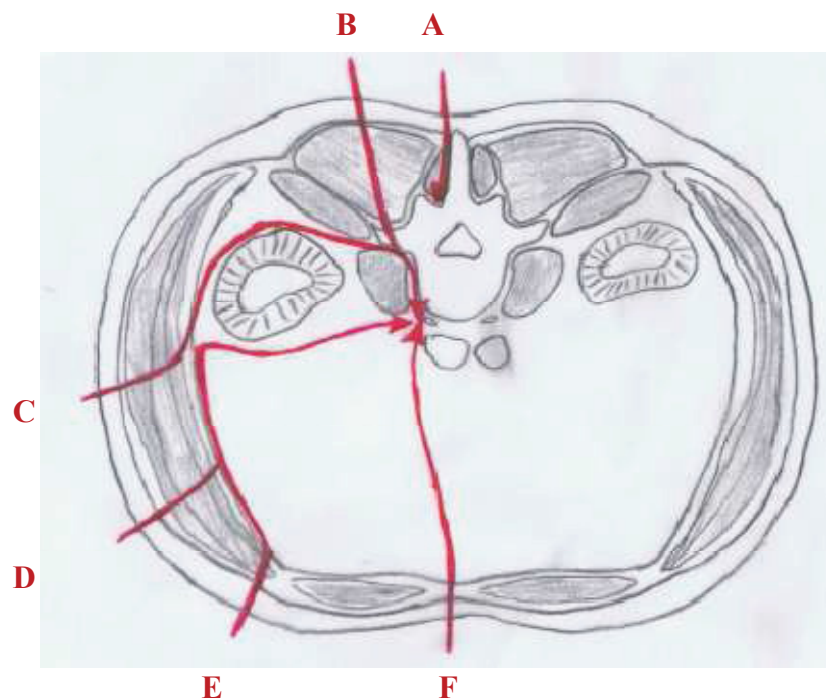


Abb. 2: Schema der operativen Zugangswege zu intraspinalen Tumoren
(modifiziert nach Netter):

A-posteriorer Zugang, median; B-posteriorer Zugang, paramedian;
C-kostotransversaler Zugang; D- lateraler Zugang; E-anterolateraler
Zugang; F-ventraler Zugang

Bei den meisten Ependyomen, Meningeomen, Hämangioblastomen, Schwannomen, Neurofibromen und Astrozytomen vom WHO-Grad I und II ist die vollständige Entfernung eine kurative Methode (Parsa et. al 2004). Nur selten ist der postoperative Einsatz adjuvanter Therapieoptionen nötig. Dazu zählen die adjuvante Radiotherapie und die adjuvante Chemotherapie. „Adjuvant“ bedeutet, dass diese beiden Therapieformen nach der potentiell kurativen Operation eingesetzt werden. Sie werden vor allem dann angewandt, wenn ein Tumor nicht vollständig entfernt werden konnte oder ein schnelles, aggressives Wachstum gezeigt hat. Dadurch wird das Risiko für ein Rezidiv, eine Malignisierung und eine Metastasierung vermindert.

Symptomatisch-konservative Therapieoptionen

Neben Operation, Bestrahlung und Chemotherapie kann die vollständige Gesundung durch symptombezogene, konservative Therapieansätze unterstützt werden. Diese umfassen die medikamentöse Therapie, die Physiotherapie und Rehabilitationsmaßnahmen

Die einzelnen Therapiemöglichkeiten samt Therapieziel sind in Tabelle 4 aufgeführt.

Tab.4: Konservative Therapiemöglichkeiten und ihr Behandlungsziel

(modifiziert nach Jörg 1992)

Therapieform	Mittel	Wirkung
Medikamentöse Therapie	Antispastika	Reduktion spastischer Zustände
	Steroide	Reduktion von Ödemen des ZNS
	Analgetika, Antineuralgika	Schmerzreduktion
Physiotherapie	Bewegungstherapie	Mobilisierung, Bewegungsverbesserung, Muskelaufbau
	Massage	Muskellockerung, Schmerzreduktion
	Ergotherapie	Wiedererlernen alltäglicher Fähigkeiten, Verbesserung der Feinmotorik
Anschlussheilbehandlung		Intensive Therapie und Beübung aller Defizite mit dem Ziel der Reintegration in den Alltag.

2.5 Subjektives Erleben der intraspinalen Tumorerkrankung durch den Patienten

Die Diagnose „Spinaltumor“ stellt zunächst für den Patienten sowie dessen Angehörige eine erhebliche Belastung dar. Das Wort „Tumor“ wird häufig gleichgesetzt mit „Krebs“, welcher so oft zum Tode führt. Eine derartige Bedrohung des eigenen Lebens ruft Panik, Misstrauen und Angst hervor (Sellschopp 1992).

Diese Angst der Patienten wird von verschiedenen Faktoren beeinflusst: sie ist umso größer bei dem weiblichen Geschlecht, bei jungen Patienten, einem Karnofsky-Index <90 % und bei schlecht informierten Patienten (Firsching 2002).

3 ZIELE DER DISSERTATION

Primäre Tumoren des Spinalkanals sind seltene Krankheitsbilder. Im Rahmen dieser Studie wurden Patienten mit einem intraspinalen Tumor über durchschnittlich 90 Monate (7 bis 176 Monate) beobachtet.

Zunächst wurden die Patienten bezüglich biometrischer Daten, Diagnostik, Symptomatik, Symptomentwicklung, Allgemeinzustand, Lebensqualität, Arbeitssituation und psychischem Empfinden charakterisiert. Nachfolgend wurde der Verlauf dieser Merkmale nach chirurgischer und symptomatischer Therapie beobachtet. Von Bedeutung waren auch Histologie sowie die Lokalisation des Tumors innerhalb der Wirbelsäule und seine Beziehung zu den Rückenmarkshäuten.

Dabei sollte zum einen herausgefunden werden, inwieweit präoperativ bestehende Faktoren, wie Anamnesedauer und klinischer Zustand, Einfluss auf die Symptomatik und Lebensqualität der Patienten nach Tumorexstirpation haben. Zum anderen wurde die Auswirkung symptombezogener Therapien wie Anschlussheilbehandlung oder Physiotherapie, analysiert. Zudem sollte das seelische Erleben der Patienten bei der Diagnose „Spinaltumor“ beleuchtet werden.

Ziel der Arbeit soll es sein, zu einer Verbesserung des postoperativen Ergebnisses eines Patienten mit intraspinalen Tumor beizutragen.

4 PATIENTENGUT UND METHODIK

Bei der vorliegenden Arbeit handelt es sich um eine Retrospektivstudie. Die Daten stammen von Patienten der neurochirurgischen Klinik der Friedrich-Schiller-Universität Jena, die im Zeitraum von 1994 bis 2005 operativ behandelt worden sind.

4.1 Einschlusskriterien

In die Studie wurden alle Patienten aufgenommen, bei denen innerhalb der Jahre 1994 bis 2005 mindestens ein intraspinaler Primärtumor diagnostiziert wurde. Dieser musste anschließend in der Klinik für Neurochirurgie der Friedrich-Schiller-Universität Jena operativ behandelt worden sein.

Zu diesen Tumoren zählen Meningeome, neuroepitheliale Tumoren (Ependymome, Astrozytome), Nervenscheidentumoren (Schwannome, Neurofibrome), primitive neuroektodermale Tumoren (PNET) und Hämangioblastome.

4.2 Ausschlusskriterien

Patienten mit anderen Tumorerkrankungen des Spinalkanals und der Wirbelsäule wie beispielsweise Metastasen, Knochentumoren und extradural gelegene Tumoren wurden nicht in die Studie einbezogen.

4.3 Patientengut

Insgesamt entsprachen 55 Patienten den Einschlusskriterien. Im Vergleich zu anderen Studien ist diese Population eher klein. Dies ist darauf zurückzuführen, dass es sich bei intraspinalen Primärtumoren um ein seltenes Krankheitsbild handelt.

Bei den Patienten wurden sieben Tumorarten diagnostiziert. Diese wurden zumeist getrennt voneinander bewertet, um mögliche Unterschiede zwischen den Tumorarten erkennen zu können. Durch diese Untergliederung kamen oft nur sehr kleine Gruppenpopulationen zustande.

Das Patientengut setzte sich aus 34 Frauen (62 %) und 21 Männern (38 %) zusammen. Dies zeigen die folgenden Abbildungen.

Abb.3: Tumorvorkommen bei Frauen

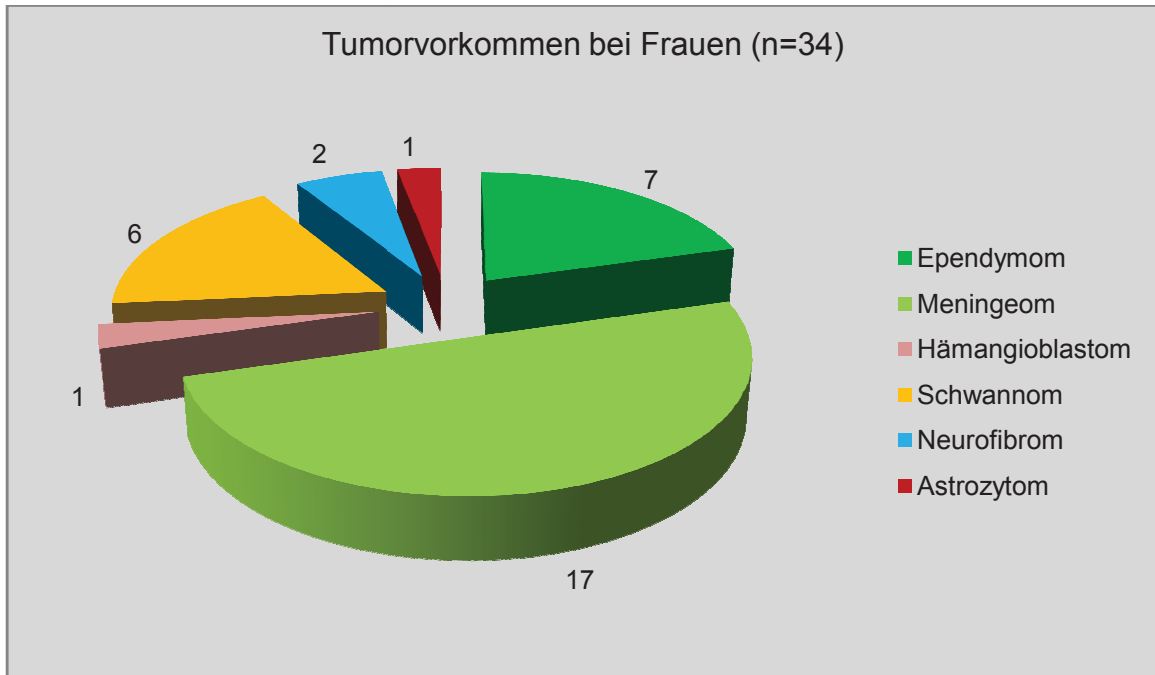
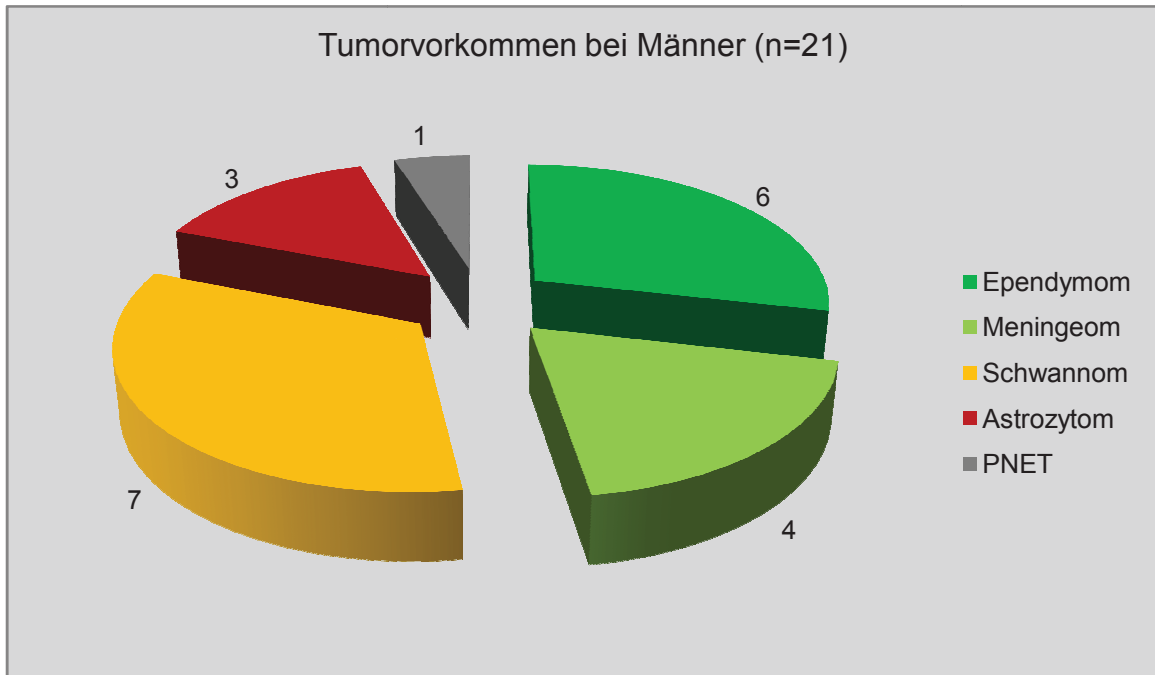
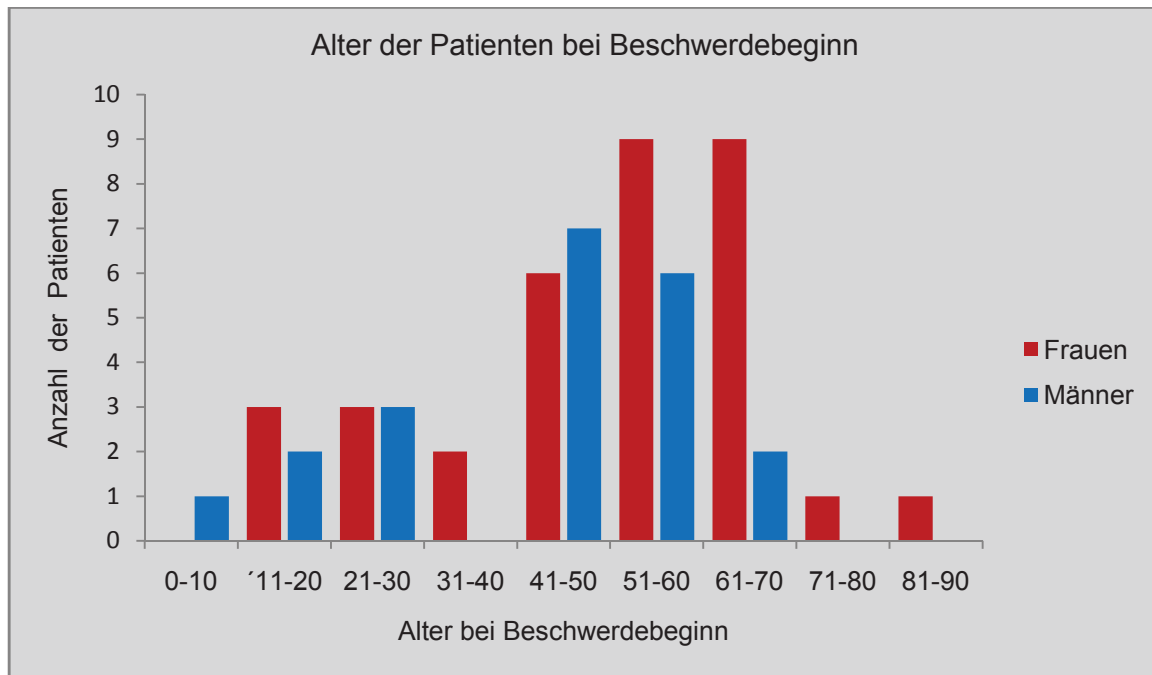


Abb.4: Tumorvorkommen bei Männern



Zum Zeitpunkt des Beschwerdebeginns waren die Patienten zwischen drei und 84 Jahren alt. Der Durchschnitt lag bei 48 Jahren (SD 17,2), bei den Frauen bei 51 Jahren (SD 16,9) und bei den Männern bei 42 Jahren (SD 16,4).

Abb.5: Alter der Patienten zu Beschwerdebeginn



Wie aus der Abbildung 5 ersichtlich, können bei den Frauen und Männern je zwei Altersgipfel ausgemacht werden. Bei den Frauen haben intraspinale Tumoren im Alter von elf bis 40 Jahren einen kleineren und im Alter von 41 bis 70 Jahren einen deutlich größeren Altersgipfel. Auch bei den Männern gibt es einen kleineren Gipfel im Alter von 11 bis 30 Jahren sowie einen größeren im Alter von 50 bis 60 Jahren.

Innerhalb des Patientenguts wiesen 43 Patienten Begleiterkrankungen auf. Dies waren Adipositas und Bandscheibenvorfall, beziehungsweise Zustand nach Bandscheibenvorfall, Diabetes mellitus Typ 2, arterielle Hypertonie, Syringomyelie, koronare Herzkrankheit, Polyneuropathie, Neurofibromatose sowie chronisch-obstruktive Lungenerkrankung, periphere arteriovenöse Verschlusskrankheit, Zustand nach Bauchaortenaneurysma, Struma I°, Hypakusis, angeborener Nystagmus, Plasmozytom, Immundefekt, Spinalkanalstenose, Hyperlordose der BWS und Skoliose der HWS.

4.4 Methodik

Für die Aufstellung des Patientenkollektives wurden zunächst sämtliche Patientenakten aus den Jahren 1994 bis 2005 gesichtet. Den Einschlusskriterien entsprachen insgesamt 67 Patienten. Zur Erfassung der Patientendaten standen die Patientenakten, Ambulanzbriefe, Epikrisen, Pathologie-Berichte sowie das SAP-Programm zur Verfügung.

Die Patienten wurden allesamt schriftlich eingeladen. Nach entsprechender Antwort wurde mit ihnen ein Termin zur Nachuntersuchung ausgemacht. Sieben Patienten lehnten jedoch

ihre Teilnahme an der Arbeit ab, bei fünf Patienten konnte die aktuelle Adresse nicht ermittelt werden. Somit wurden 55 Patienten in die Studie aufgenommen. Die Termine zur Nachuntersuchung lagen in der Zeit von Oktober 2005 bis Juli 2006. Die ausführliche Anamnese und klinische Untersuchung stellten eine der wichtigsten Grundlagen zur Informationsgewinnung für die Erstellung dieser Arbeit dar. Befragt wurden die Patienten zu den Themen Diagnose, Begleiterkrankungen, Symptomentwicklung und Symptomverlauf, Anamnesedauer, Fehldiagnosen, Diagnostik, Operation, Komplikationen, Nachbehandlung, Rezidiv, Lebenssituation prä- und postoperativ, Arbeitssituation prä- und postoperativ und dem psychischen Erleben der Tumorerkrankung.

Der Anamnesebogen und der entsprechende Untersuchungsbogen sind im Anhang aufgeführt. Nach Datenerhebung und Untersuchung der Patienten erfolgte die Auswertung aller Daten. Die statistische Auswertung erfolgte mithilfe des Programms SPSS 14.0 sowie mit dem Programm Microsoft Office Excel 2007.

Ergebnisse mit einem Wert $p < 0,05$ auf der Basis eines 0,95-Konfidenzintervalls wurden als signifikant betrachtet. Je nach Art der zu untersuchenden Variablen wurde zur Signifikanztestung der Chi-Quadrat-Test oder der Kruskal-Wallis-H-Test verwendet. Zeigte letzterer eine Signifikanz $p < 0,05$, wurde zum Paarvergleich der Mann-Whitney-U-Test herangezogen. Im Falle des Summenscore Karnofsky-Index eignete sich der Vorzeichentest.

4.5 Nachuntersuchung

Nach ihrer Entlassung wurden die Patienten regulär nach drei und sechs Monaten zur Kontrolluntersuchung in die neurochirurgische Poliklinik einbestellt, anschließend in halbjährlichen Intervallen. Nach dem 3. Jahr postoperativ wurden die Termine zur Kontrolluntersuchung im Abstand von zwölf Monaten vergeben. Bei jeder Kontrolluntersuchung wurden die Patienten klinisch-neurologisch untersucht.

Bei etwa der Hälfte der Patienten wurde postoperativ fünf Mal eine magnetresonanztomographische Untersuchung durchgeführt. Abbildung 6 zeigt, wie die Anzahl der MRT-Kontrollen mit zunehmendem Abstand zur Tumorentfernung abnimmt.

Die Nachuntersuchung für diese Studie erfolgte im Mittel nach 90 Monaten (SD 43,4). Abbildung 6 stellt die Dauer zwischen Tumorentfernung und Nachuntersuchung dar.

Bei den Ependymomen lag sie bei 85 Monaten (SD 42,1), bei den Meningeomen bei 96 Monaten (SD 47,2), bei dem Hämangioblastom bei 46 Monaten, bei den Schwannomen bei 84 Monaten (SD 36,1), bei den Neurofibromen bei 102 Monaten (SD 26,2), bei den

Astrozytomen bei 91 Monaten (SD 26,2) und bei dem PNET bei 48 Monaten. Tabelle 6 zeigt eine Übersicht.

Abb.6: Zeitpunkte der magnetresonanztomografischen Untersuchungen

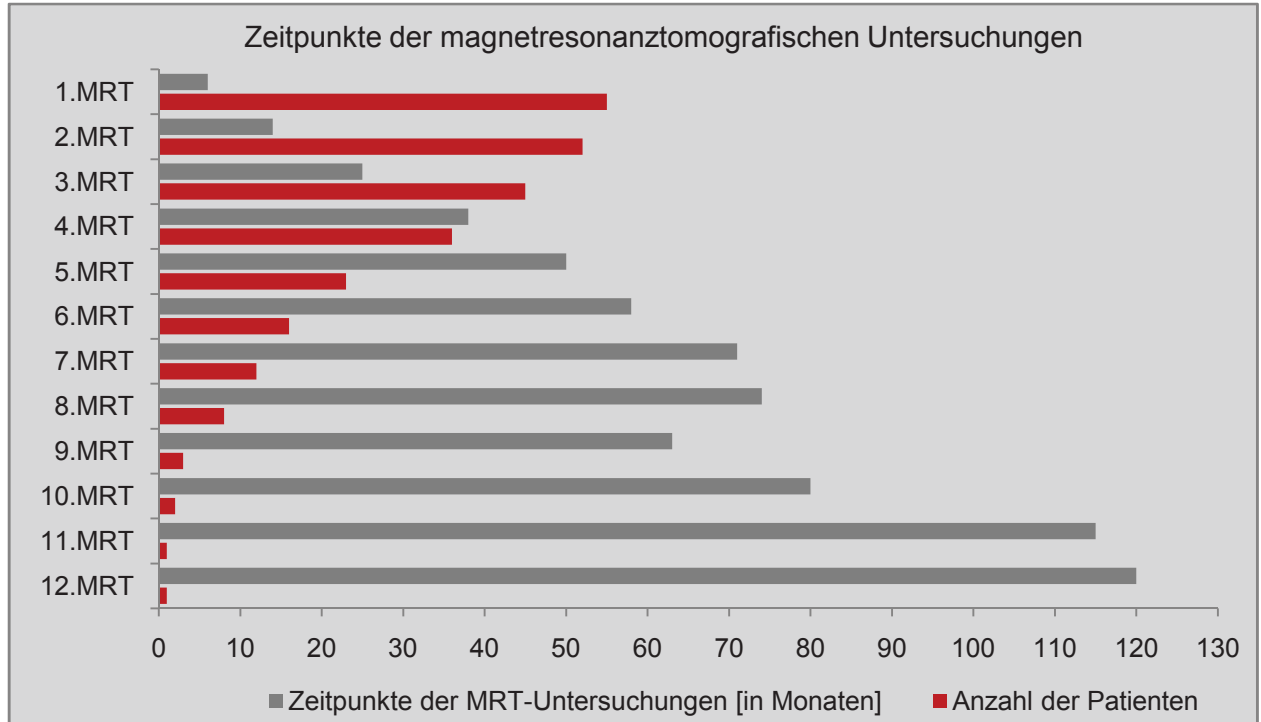
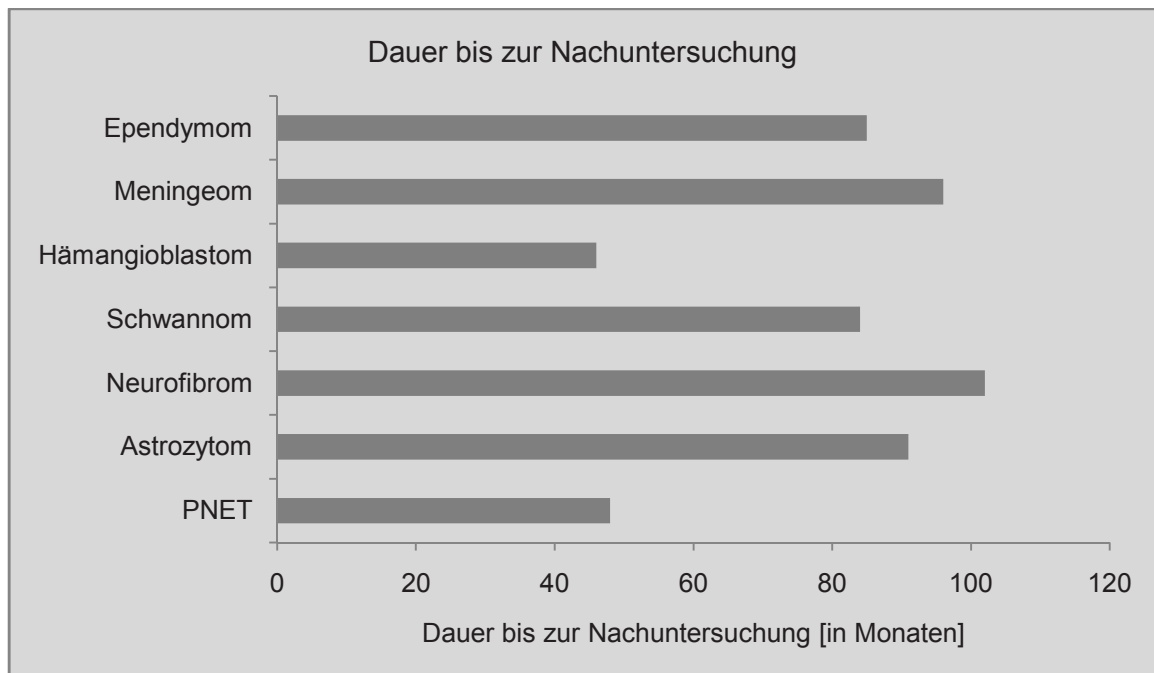


Abb.7: Dauer zwischen Operation und Nachuntersuchung



Tab.5: Intervall zwischen Operation und Nachuntersuchung

	Zeit in Monaten einfache Standardabweichung (SD)	Anzahl der Patienten
Ependymom	81 (SD 42,1)	13
Meningeom	96 (SD 47,2)	21
Hämangioblastom	46	1
Schwannom	84 (SD 36,1)	13
Neurofibrom	102 (SD 26,2)	2
Astrozytom	91 (SD 46,1)	4
PNET	48	1
gesamt	89 (SD 43,3)	55

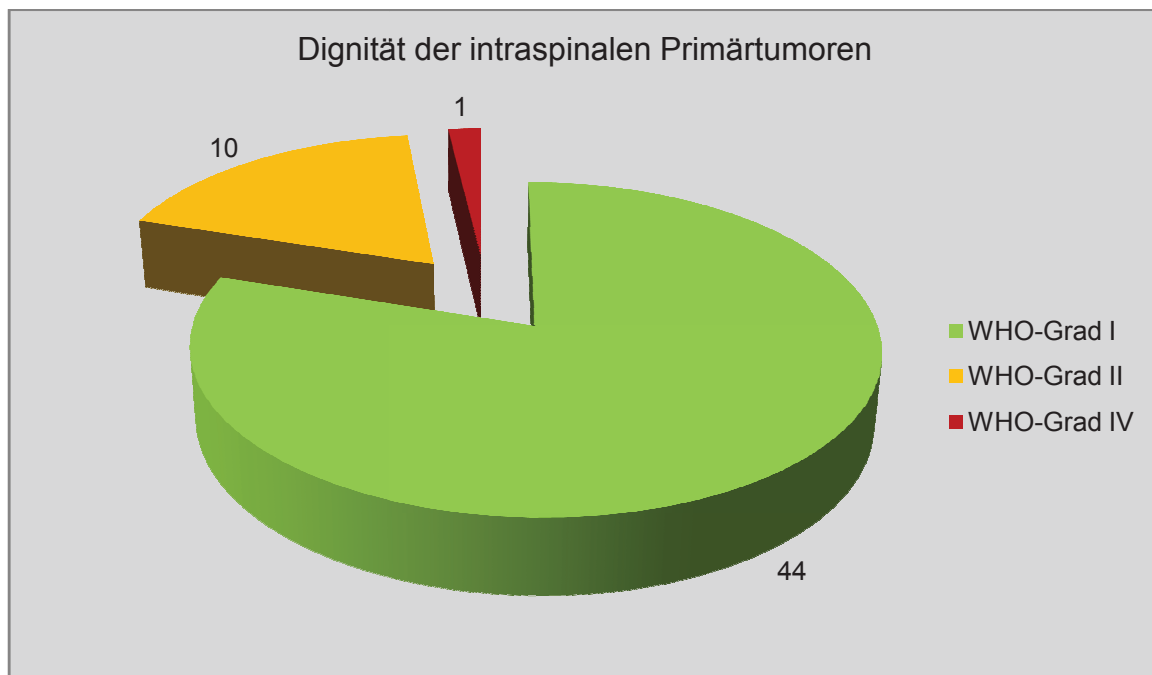
5 ERGEBNISSE

5.1 Tumorgruppen und histologische Klassifizierung

Im Patientengut konnten sieben Tumorgruppen unterschieden werden: 21 Meningeome (38 %), 13 Ependymome (24 %), 13 Schwannome (24 %), vier Astrozytome (7 %), zwei Neurofibrome (4 %), ein Hämangioblastom (2 %) und ein primitiv neuroektodermaler Tumor (PNET, 2 %).

Der Großteil der intraspinalen Primärtumoren war von gutartiger Dignität. Achtzig Prozent waren vom WHO-Grad I, 18 % vom WHO-Grad II. Lediglich der PNET musste dem WHO-Grad VI zugeordnet werden. Dies verdeutlicht Abbildung 8.

Abb.8: Dignität der intraspinalen Primärtumoren



5.1.1 Ependymome

Im Patientengut kamen 13 Ependymome vor, sieben bei Frauen und sechs bei Männern. Histologisch lag in sechs Fällen (46 %) ein myxopapilläres Ependymom vom WHO-Grad I (4 Frauen, 2 Männer) vor. Die restlichen 54 % waren vom WHO-Grad II: ein Klarzellependymom (1 Mann) und sechs nicht weiter klassifizierte Ependymome (3 Frauen, 3 Männer).

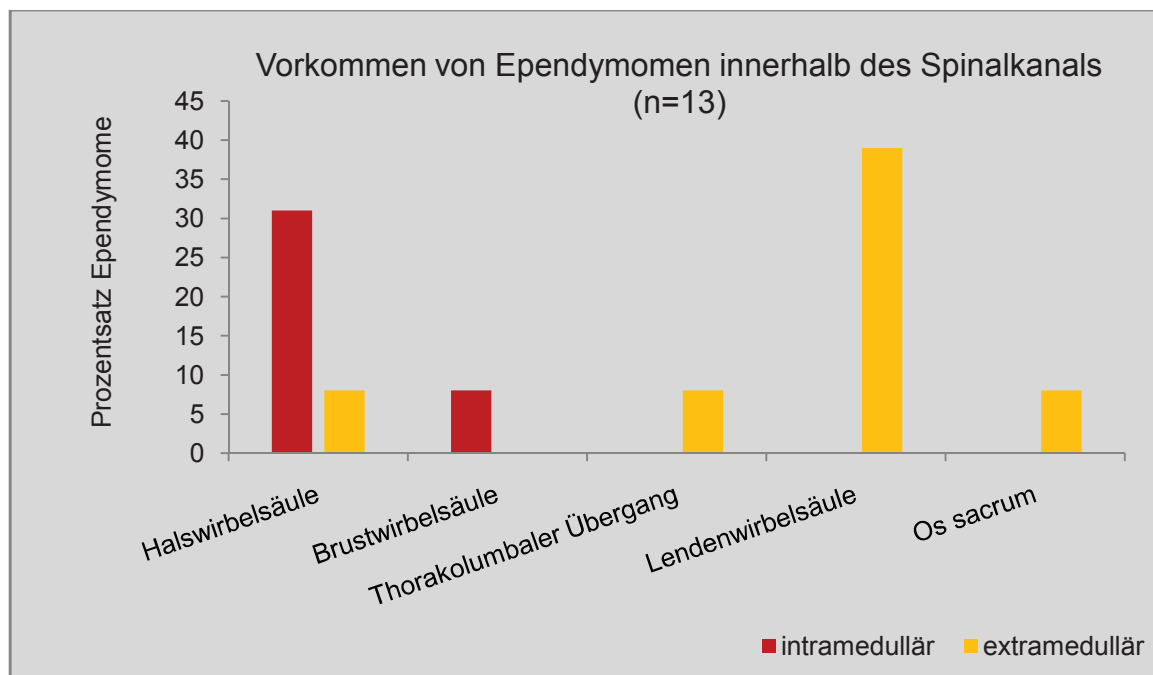
Erkrankungsalter und Anamnesedauer bei Ependymomen

Durchschnittlich erkrankten diese Patienten mit 44 Jahren (SD 13,7). Dabei trat das Ependymom bei den Männern mit 36 Jahren (SD 13,4) auf, deutlich früher als bei den Frauen. Hier manifestierte sich der Tumor mit 51 Jahren (SD 10,1). Die Ependymome wurden allesamt (100 %) innerhalb eines Jahres nach Beschwerdebeginn diagnostiziert, neun von dreizehn Ependymomen (69 %) sogar vor Ablauf eines halben Jahres. Dies entspricht einer nahezu identischen Manifestationsdauer von neun Monaten (SD 8,7) bei den Frauen und acht Monaten (SD 8,2) bei den Männern.

Lokalisation von Ependymomen

Betrachtet man die Beziehung dieser Tumorart zum Myelon, so waren alle Ependymome intradural lokalisiert. Intradural, extramedullär wuchsen 62 % der Tumoren (4 Frauen, 4 Männer), rein intramedullär lagen 38 % der Tumoren (3 Frauen, 2 Männer). Ependymome zeigten eine Häufung in Halswirbelsäule und Lendenwirbelsäule (je 5 Ependymome, 39 %), kamen ansonsten -außer im kraniozervikalen Übergang- innerhalb der gesamten Wirbelsäule vor. Die intramedullär gelegenen Ependymome waren ausschließlich im zervikothorakalen Bereich lokalisiert. Dies wird in der folgenden Abbildung dargestellt.

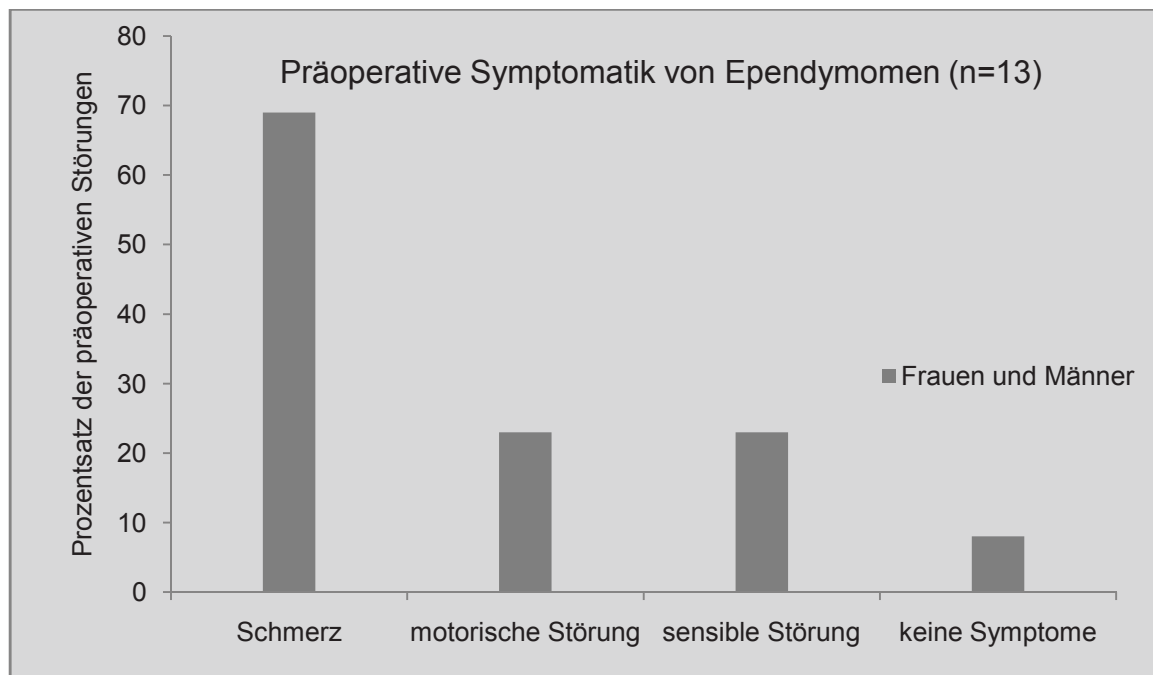
Abb.9: Vorkommen von Ependymomen innerhalb des Spinalkanals



Präoperative Symptomatik von Ependymomen

Ependymome manifestierten sich mit Schmerzen (69 %), motorischen Störungen (31 %) und sensiblen Ausfällen (23 %). Ein Patient war beschwerdefrei. Vegetative Störungen wurden von keinem Ependymom-Patienten angegeben. Abbildung 10 zeigt eine Übersicht.

Abb.10: Präoperative Symptomatik von Ependymomen



Therapie von Ependymomen

Patienten mit spinalem Ependymom wurden durchschnittlich mit 45 Jahren (SD 14,1) operativ behandelt, die Frauen mit 52 Jahren (SD 10,8) und die Männer mit 36 Jahren (SD 13,6). Die gemittelte Operationsdauer betrug 131 Minuten (SD 56,6), bei den weiblichen Patienten 120 Minuten (SD 57,7) und 143 Minuten (SD 57, 9) bei den männlichen Patienten. Die folgende Tabelle gibt die wichtigsten Eigenschaften der Ependymome wider.

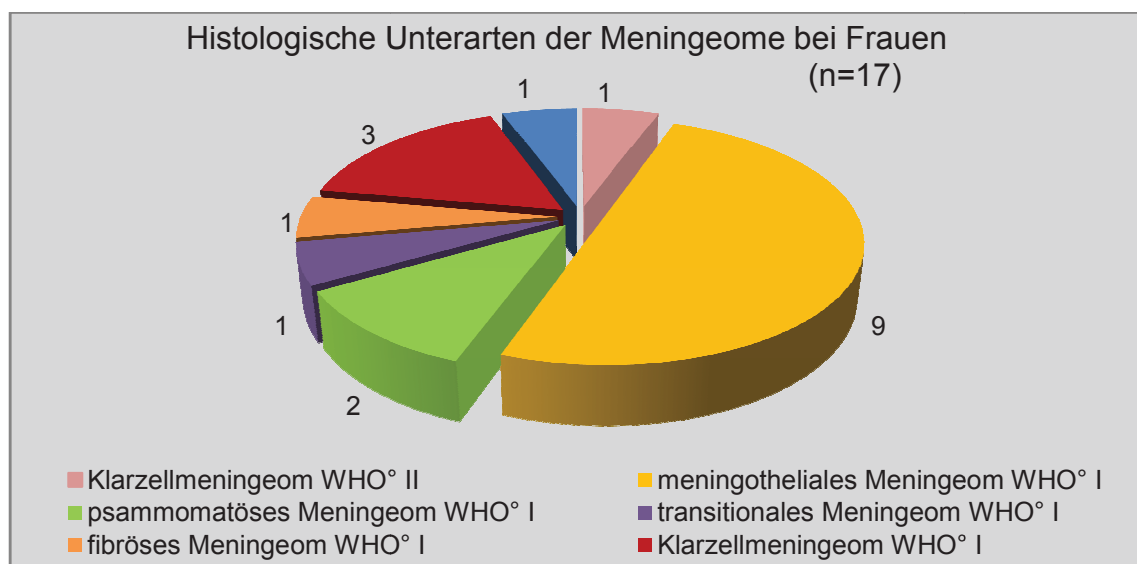
Tab.6: Zusammenfassung Ependymome

Ependymome	Frauen	Männer
Anzahl der Patienten	7	6
WHO-Grad	Grad I-II	Grad I-II
Alter - Beschwerdebeginn	51 Jahre (SD 10,1)	36 Jahre (SD 13,4)
Beziehung zum Myelon	intradural, intramedullär (3x) intradural, extramedullär (4x)	intradural, intramedullär (2x) intradural, extramedullär (4x)
Höhenlokalisation	Halswirbelsäule (3x) Brustwirbelsäule (1x) Lendenwirbelsäule (2x) Os sacrum (1x)	Halswirbelsäule (2x) thorakolumbaler Übergang (1x) Lendenwirbelsäule (3x)
Anamnesedauer	9 Monate (SD 8,7)	8 Monate (SD 8,2)
Alter - Operation	52 Jahre (SD 10,8)	36 Jahre (SD 14,1)

5.1.2 Meningeome

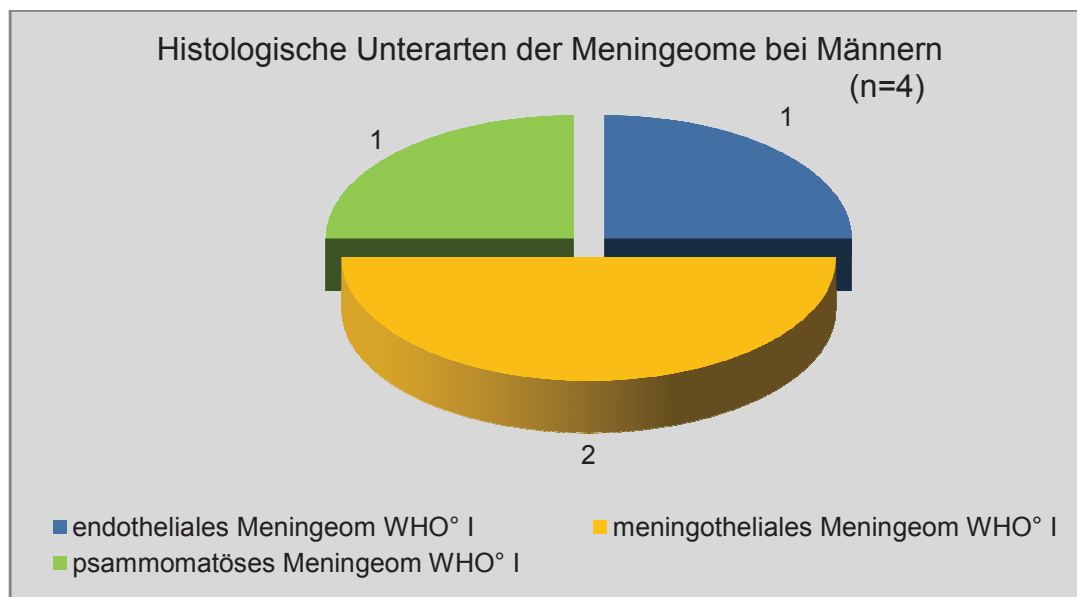
Die 21 Meningeome bildeten im Patientengut die größte Tumorgruppe. Dabei trat der Hauptteil von 17 Meningeomen (81 %) bei den Frauen auf und nur vier Meningeome (19 %) bei den Männern. Innerhalb dieser Tumorgruppe war nur ein Klarzellmeningeom einer Patientin dem WHO-Grad II zuzuordnen. Der Großteil von 95 % gehörte dem WHO-Grad I an.

Abb.11: Histologische Unterarten der Meningeome bei Frauen



Diese Tumoren konnten in sechs histologische Untergruppen gegliedert werden: ein endotheliales Meningeom, elf meningotheleale Meningeome, drei psammomatöse Meningeome, ein transitionales Meningeom, ein fibröses Meningeom und vier Klarzellmeningeome. Abbildungen 11 und 12 zeigen die histologischen Unterformen bei Frauen und Männern an.

Abb.12: Histologische Unterarten der Meningeome bei Männern



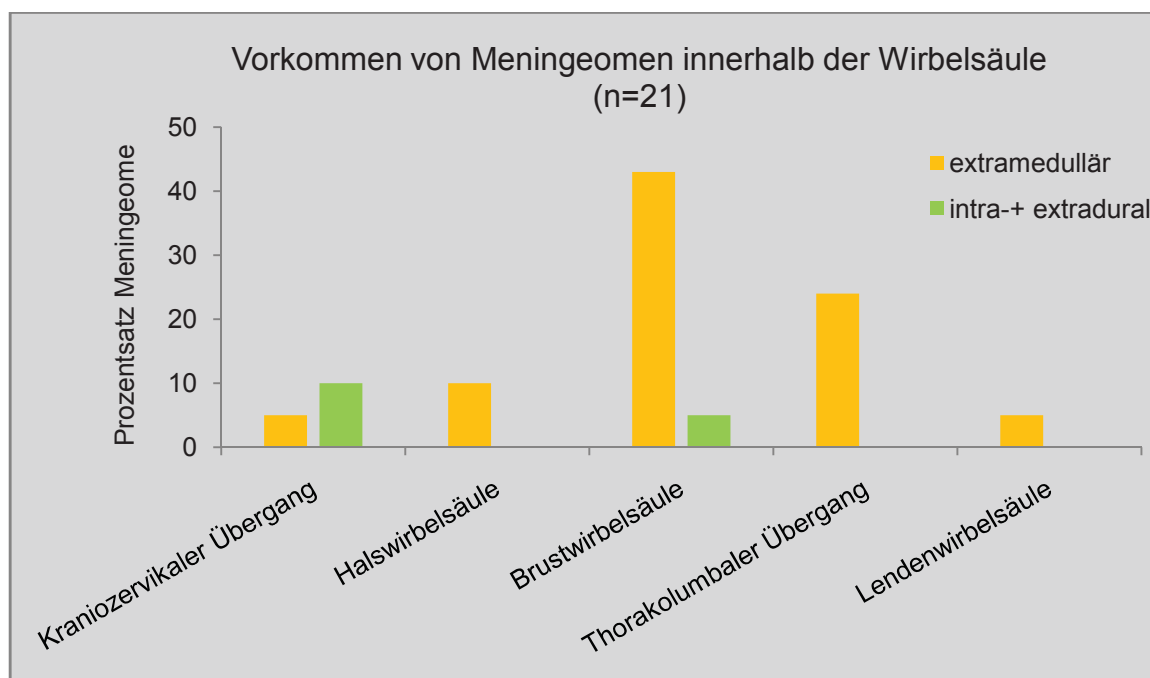
Erkrankungsalter und Anamnesedauer bei Meningeomen

Das Erkrankungsalter bei Meningeomen lag bei durchschnittlich 57 Jahren (SD 14,5). Es unterschied sich bei den Frauen mit 57 Jahren (SD 16,0) kaum von dem der Männer mit 55 Jahren (SD 4,9). Der Großteil der Meningeome (67 %) konnte im ersten Jahr nach Auftreten der Symptomatik diagnostiziert werden, zwölf (57 %) davon innerhalb von sechs Monaten. So betrug die Anamnesedauer bei den weiblichen Meningeom-Patienten 14 Monate (SD 21,0) und elf Monate (SD 9,7) bei den Männern.

Lokalisation von Meningeomen

Die Meningeome waren allesamt extramedullär (17 Frauen, 3 Männer) zu finden, 14 % davon intra- und extradural (2 Frauen, 1 Mann). Sie wuchsen bevorzugt im Bereich der Brustwirbelsäule und des thorakolumbalen Überganges und sparten den sakralen Bereich aus. Dies wird in Abbildung 13 dargestellt. Das intradural, extramedulläre Kompartiment wird im weiteren Verlauf auch nur als „extramedullär“ bezeichnet

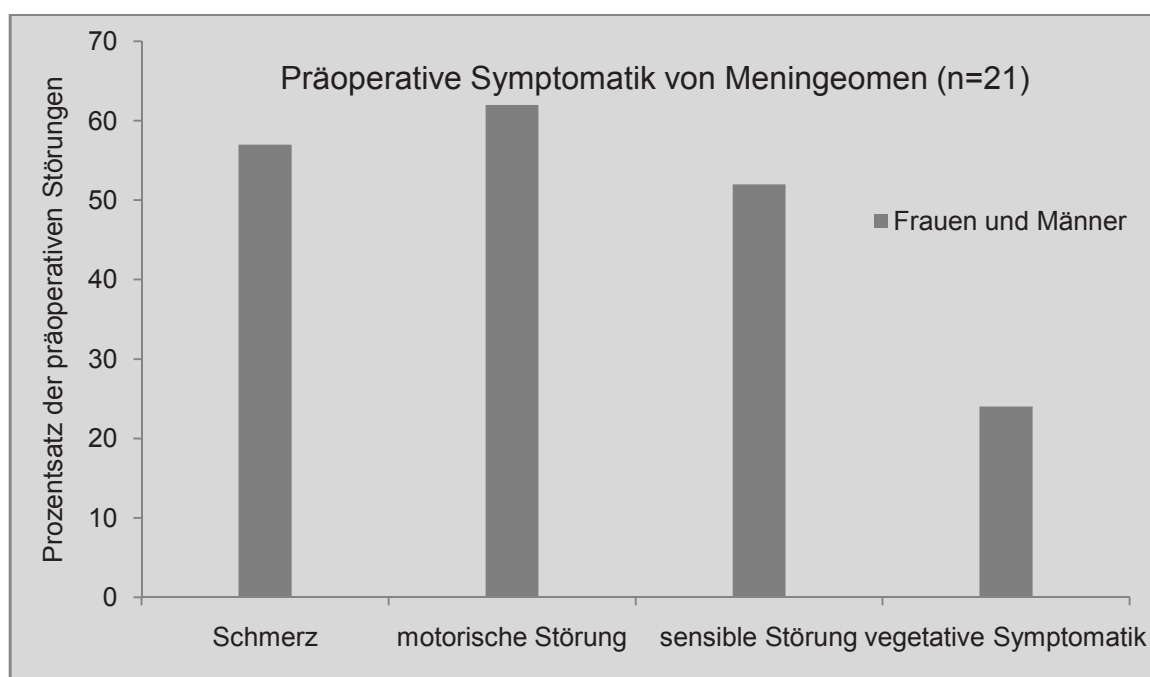
Abb.13: Vorkommen von Meningeomen innerhalb der Wirbelsäule



Präoperative Symptomatik von Meningeomen

Die Meningeome zeigten als Erstsymptomatik motorische Störungen (62 %), sensible Störungen (52 %), Schmerzen (48 %) und vegetative Störungen (24 %). Beschwerdefrei waren bei dieser Tumorart keine Patienten. Abbildung 14 zeigt eine Übersicht der präoperativen Symptomatik. Tabelle 7 gibt eine Zusammenfassung der Meningeome.

Abb.14: Präoperative Symptomatik von Meningeomen



Tab.7: Zusammenfassung Meningeome

Meningeome	Frauen	Männer
Anzahl der Patienten	17	4
WHO-Grad	Grad I-II	Grad I
Alter-Beschwerdebeginn	57 Jahre (+/16,0)	55 Jahre (SD 4,9)
Beziehung zum Myelon	intradural, extramedullär (15x) intra- und extradural (2x)	intradural, extramedullär (2x) intra- und extradural (1x)
Höhenlokalisation	kraniozervikaler Übergang (2x) Halswirbelsäule (1x) Brustwirbelsäule (8x) thorakolumbaler Übergang (5x) Lendenwirbelsäule (1x)	kraniozervikaler Übergang (1x) Halswirbelsäule (1x) Brustwirbelsäule (2x)
Anamnesedauer	14 Monate (SD 21,0)	11 Monate (SD 9,7)
Alter-Operation	58 Jahre (SD 16,1)	57 Jahre (SD 5,6)

Therapie von Meningeomen

Das durchschnittliche Operationsalter der Meningeom-Patienten lag bei 58 Jahren (SD 14,6), 58 Jahren (SD 16,1) bei den Frauen und 57 Jahren (SD 5,6) bei den Männern. Dabei lag die gemittelte Operationsdauer bei 124 Minuten (SD 47,5). Diese unterschied sich mit 126 Minuten (SD 47,9) bei den Frauen nicht wesentlich von den 111 Minuten (SD 42,1) der Männer.

5.1.3 Hämangioblastom

Ein Hämangioblastom kam lediglich bei einer Patientin vor. In diesem Fall gehörte es dem WHO-Grad I an. Zum Zeitpunkt des Beschwerdebeginns war die Hämangioblastom-Patientin 28 Jahre alt. Ihre Anamnesedauer erstreckte sich allerdings über einen Zeitraum von 144 Monaten. Das Hämangioblastom entwickelte sich intradural, extramedullär auf Höhe des kraniozervikalen Überganges. Es führte zu einer präoperativen Symptomatik mit Schmerzen sowie motorischen und sensiblen Ausfällen.

Das Alter der Patientin bei Tumorexstirpation lag bei 40 Jahren. Die Operationsdauer betrug 120 Minuten. Tabelle 8 gibt eine Zusammenfassung.

Tab.8: Zusammenfassung Hämangioblastom

Hämangioblastom	Frauen
Anzahl der Patienten	1 Patientin
WHO-Grad	Grad I
Alter-Beschwerdebeginn	28 Jahre
Beziehung zum Myelon	intradural, extramedullär
Höhenlokalisation	kraniozervikaler Übergang
Anamnesedauer	144 Monate
Alter-Operation	40 Jahre

5.1.4 Schwannome

Im Patientengut waren 13 Patienten an einem Schwannom erkrankt, sechs Frauen (46 %) und sieben Männer (54 %). Bei den Frauen gehörten alle Tumoren dem WHO-Grad I an, bei den Männern war ein Schwannom vom WHO-Grad II. Untergruppen waren histologisch nicht klassifiziert worden.

Erkrankungsalter und Anamnesedauer von Schwannomen

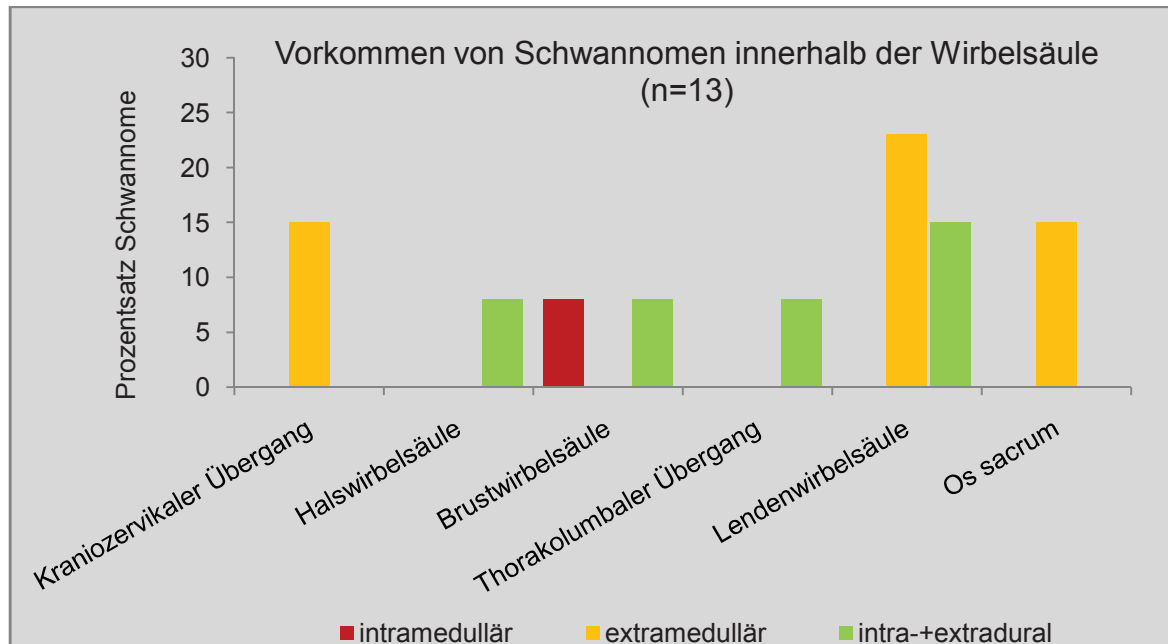
Durchschnittlich waren die Patienten mit Schwannom zu Beschwerdebeginn 49 Jahre (SD 15,9) alt, die Frauen mit 50 Jahren (SD 20,3) unwesentlich älter als die Männer mit 48 Jahren (SD 12,6). Die Diagnose „Schwannom“ wurde in 62 % der Fälle innerhalb von 24 Monaten gestellt. Fünf von 13 Schwannomen (39 %) wurden allerdings erst nach einer Beschwerdedauer von vier bis zehn Jahren erkannt. So betrug die Anamnesedauer bei den Schwannom-Patientinnen 52 Monate (SD 41,2) und neun Monate (SD 17,6) bei den männlichen Patienten.

Lokalisation von Schwannomen

Die Schwannome kamen zu 54 % (2 Frauen, 5 Männer) intradural, extramedullär vor. Außerdem hatten sie in 31 % der Fälle (3 Frauen, 2 Männer) als Sanduhrschwannome einen intraduralen und einen extraduralen Anteil. Desweiteren war eine Frau an einem intramedullär im Brustmark gewachsenen Schwannom erkrankt. Schwannome waren ubiquitär im Spinalkanal verteilt mit einer Häufung in der Lendenwirbelsäule. Die extramedullären Entitäten waren zu je 29 % im kraniozervikalen und sakralen Bereich und zu 51 % in der

Lendenwirbelsäule verteilt. Sanduhrschwannome kamen zu je 14 % in Hals-, Brust- und Lendenwirbelsäule sowie im thorakolumbalen Übergang vor. Die folgende Abbildung zeigt eine Übersicht.

Abb.15: Vorkommen von Schwannomen innerhalb der Wirbelsäule



Präoperative Symptomatik von Schwannomen

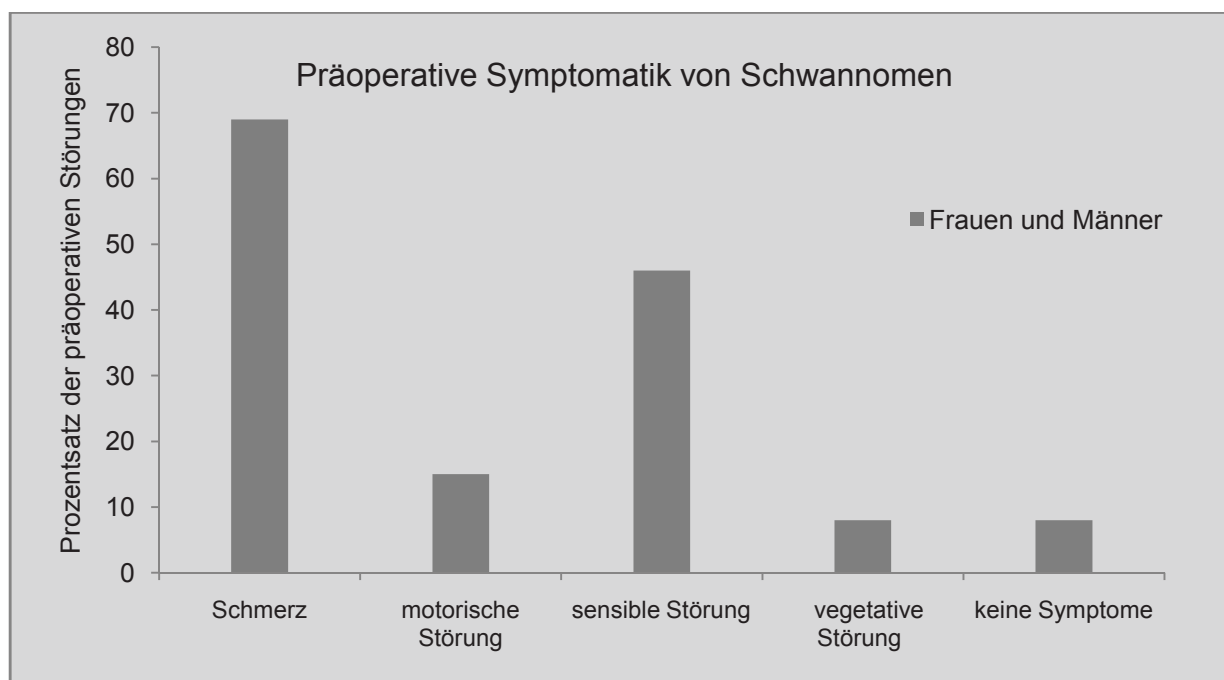
Schwannome präsentierten sich vorrangig mit Schmerzen (69 %) und sensiblen Ausfällen (46 %). Außerdem lagen motorische Störungen (15 %) und in einem Fall vegetative Störungen (8 %) vor. Ein Patient zeigte keine Symptomatik. Abbildung 16 gibt eine Übersicht.

Therapie von Schwannomen

Die Schwannom-Patienten wurden durchschnittlich mit 52 Jahren (SD 15,3) operiert, die Frauen mit 54 Jahren (SD 18,3) und die Männer mit 49 Jahren (SD 13,1). Die Exstirpation der Schwannome nahm mit gemittelt 116 Minuten (SD 68,5) die kürzeste Zeit in Anspruch, 133 Minuten (SD 89,3) bei den Patientinnen und nur 100 Minuten (SD 51,8) bei den Patienten.

Tabelle 9 gibt eine Zusammenfassung über die Eigenschaften der Schwannome.

Abb.16: Präoperative Symptomatik von Schwannomen



Tab.9: Zusammenfassung Schwannome

Schwannome	Frauen	Männer
Anzahl der Patienten	6	7
WHO-Grad	Grad I	Grad I-II
Alter-Beschwerdebeginn	50 Jahre (SD 20,3)	48 Jahre (SD 12,6)
Beziehung zum Myelon	intradural, intramedullär (1x) intradural, extramedullär (2x) intra- und extradural (3x)	intradural, extramedullär (5x) intra- und extradural (1x) extradural (1x)
Höhenlokalisation	kraniozervikaler Übergang (1x) Brustwirbelsäule (2x) thorakolumbaler Übergang (1x) Lendenwirbelsäule (2x)	kraniozervikaler Übergang (1x) Halswirbelsäule (1x) Lendenwirbelsäule (3x) Os sacrum (2x)
Anamnesedauer	52 Monate (SD 41,2)	9 Monate (SD 17,6)
Alter- Operation	58 Jahre (SD 16,1)	57 Jahre (SD 5,6)

5.1.5 Neurofibrome

Im Patientengut waren nur zwei Frauen an einem Neurofibrom WHO-Grad I erkrankt. Die Patientinnen waren zu Beschwerdebeginn durchschnittlich 37 Jahre (SD 9,2) alt. Ihre Anamnese erstreckte sich über 78 Monate (SD 25,5). Ein im kraniozervikalem Übergang lokalisiertes Neurofibrom hatte einen intra- sowie einen extraduralen Anteil. Das andere Neurofibrom lag extradural auf Höhe des Zervikalmarks. Präoperativ manifestierten sich die Neurofibrome mit Schmerzen sowie motorischen, sensiblen und vegetativen Störungen. Zum Zeitpunkt der Neurofibrom-Entfernung waren die Patientinnen im Durchschnitt 43 Jahre (SD 11,3). Die Eingriffe dauerten durchschnittlich 225 Minuten (SD 21,2), was die längste Operationsdauer unter allen Tumorgruppen darstellte.

Eine Zusammenschau gibt Tabelle 10.

Tab.10: Zusammenfassung Neurofibrome

Neurofibrome	Frauen
Anzahl der Patienten	2
WHO-Grad	Grad I
Alter- Beschwerdebeginn	37 Jahre (SD 9,2)
Beziehung zum Myelon	intra- und extradural (1x) extradural (1x)
Höhenlokalisation	kraniozervikaler Übergang (1x) Halswirbelsäule (1x)
Anamnesedauer	78 Monate (SD 25,5)
Alter- Operation	43 Jahre (SD 11,3)

5.1.6 Astrozytome

Astrozytome waren im Patientengut mit vier Entitäten vertreten, wobei eine Frau und drei Männer betroffen waren. Histologisch handelte es sich in drei Fällen um ein pilozystisches Astrozytom vom WHO-Grad I und im vierten Fall um ein nicht näher klassifiziertes Astrozytom vom WHO-Grad II.

Erkrankungsalter und Anamnesedauer von Astrozytomen

Die Patienten waren zu Beschwerdebeginn durchschnittlich 21 Jahre (SD 16,5) alt, die Patientin 19 Jahre und die männlichen Patienten 21 Jahre (SD 20,2). Damit sind die Astrozytome die Tumorgruppe mit dem niedrigsten Erkrankungsalter. Die Anamnesedauer der Astrozytome lag zwischen sechs Monaten und zehn Jahren, 120 Monaten bei der Patientin und bei zwölf Monaten (SD 15,4) bei den drei Patienten.

Lokalisation von Astrozytomen

Alle Astrozytome wuchsen rein intramedullär. Innerhalb der Wirbelsäule lagen der Tumor der Patientin und der eines Patienten im kraniozervikalen Übergang, die anderen auf Höhe des Brustmarks.

Präoperative Symptomatik von Astrozytomen

Die Astrozytome manifestierten sich mit Schmerzen (75 %) sowie sensiblen Ausfällen (50 %) und motorischen Störungen (25 %). Vegetative Störungen traten nicht auf.

Therapie von Astrozytomen

Im Durchschnitt lag das Alter der Patienten zum Zeitpunkt der Operation bei 24 Jahren (SD 17,8), bei der Patientin bei 29 Jahren und bei den männlichen Patienten bei 22 Jahren (SD 18,9). Die Astrozytomentfernung dauerte insgesamt 150 Minuten (SD 42,4). Dabei brauchte es im Fall der Patientin 180 Minuten, etwa 40 Minuten länger als bei den Männern mit 140 Minuten (SD 45,8). Tabelle 11 gibt eine Übersicht über die Gruppe der Astrozytome.

Tab.11: Zusammenfassung Astrozytome

Astrozytome	Frauen	Männer
Anzahl der Patienten	1	3
WHO-Grad	Grad I	Grad I-II
Alter- Beschwerdebeginn	19 Jahre	21 Jahre (SD 20,2)
Beziehung zum Myelon	intradural, intramedullär (1x)	intradural, intramedullär (3x)
Höhenlokalisierung	kraniozervikaler Übergang (1x)	kraniozervikaler Übergang (1x) Brustwirbelsäule (2x)
Anamnesedauer	120 Monate	12 Monate (SD 15,4)
Alter- Operation	58 Jahre	57 Jahre (SD 5,6)

5.1.7 PNET

Im Patientengut war lediglich ein Patient an einem PNET erkrankt. Dieser Tumor wurde histologisch dem WHO-Grad IV zugeordnet. Bei Beschwerdebeginn war der PNET-Patient 54 Jahre alt. Seine Symptomatik mit Schmerzen, motorischen, sensiblen und vegetativen Störungen zog sich bis zur Diagnose über zwei Monate hin. Der intradural, extramedullär gelegene Tumor war im Bereich der Lendenwirbelsäule lokalisiert.

Der PNET-Patient wurde im Alter von 54 Jahren operiert. Dieser Eingriff dauerte 150 Minuten. Eine Zusammenfassung zeigt folgende Tabelle.

Tab.12: Zusammenfassung PNET

PNET	Männer
Anzahl der Patienten	1
WHO-Grad	Grad IV
Alter- Beschwerdebeginn	54 Jahre
Beziehung zum Myelon	intradural, extramedullär (1x)
Höhenlokalisation	Lendenwirbelsäule (1x)
Anamnesedauer	2 Monate
Alter- Operation	54 Jahre

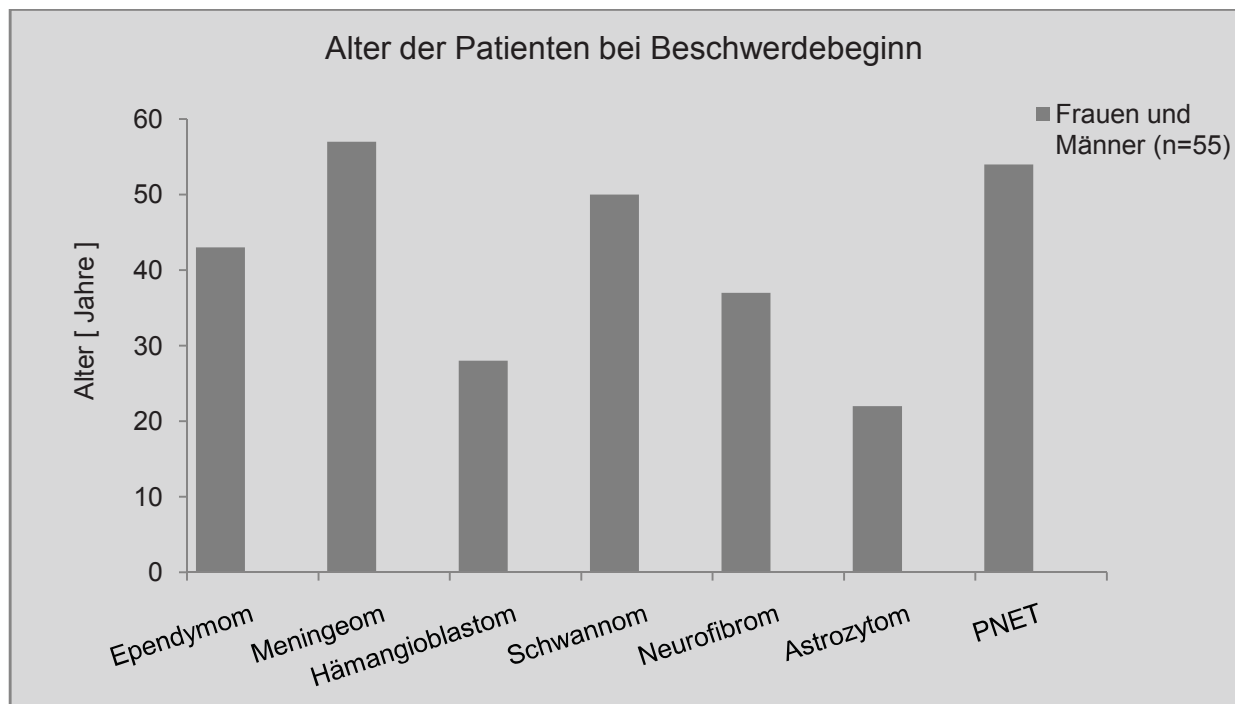
5.2 Signifikanz einzelner Faktoren

5.2.1 Erkrankungsalter von Patienten mit intraspinalen Tumoren

In der kommenden Abbildung ist das Manifestationsalter für jede Tumorgruppe aufgeführt. Bei Ependymomen, Meningeomen und Astrozytomen war das Alter bei Beschwerdebeginn signifikant ($p < 0,05$). Durchschnittlich erkrankten die Patienten im Alter von 48 Jahren (SD 17,2), die Frauen mit 51 Jahren (SD 16,9) und die Männer mit 42 Jahren (SD 16,4).

Meningeome, Schwannome und Astrozytome entwickelten sich bei Männern und Frauen in etwa dem gleichen Alter, mit ungefähr zwei Jahren Unterschied. Bei den Ependymomen fällt auf, dass die Männer im Alter von 36 Jahren erkrankten und die Frauen erst mit 51 Jahren. Es besteht eine Diskrepanz von 15 Jahren.

Abb.17: Alter der Patienten bei Beschwerdebeginn



5.2.2 Anamnesedauer intraspinaler Tumoren

Die nachfolgende Abbildung zeigt die durchschnittliche Anamnesedauer bei den verschiedenen Tumorarten. Durchschnittlich lag diese bei 23 Monaten und reichte von null Tagen bei subjektiver Beschwerdefreiheit bis zu über zwölf Jahren. 56 % der spinalen Tumoren wurden innerhalb von sechs Monaten diagnostiziert, 78 % innerhalb von 24 Monaten nach Beschwerdebeginn. Bei der Anamnesedauer in Bezug zur Tumorart zeigte sich keine Signifikanz.

Bezogen auf die Lokalisation der Tumoren, wie in Abbildung 19 dargestellt, wurden Raumforderungen des kraniozervikalen Überganges durchschnittlich nach 62 Monaten diagnostiziert, Raumforderungen der Halswirbelsäule nach 20 Monaten, die der Brustwirbelsäule nach 14 Monaten, Tumoren des thorakolumbalen Überganges nach 22 Monaten, Raumforderungen der Lendenwirbelsäule nach 14 Monaten und die des sakralen Bereiches nach zwei Monaten. Dabei bestand zwischen den Lokalisationen der Tumoren ein signifikanter Unterschied ($p < 0,05$), wonach die Anamnesedauer von kranial nach kaudal hin abnimmt.

Abb.18: Anamnesedauer in Bezug zur Tumorart

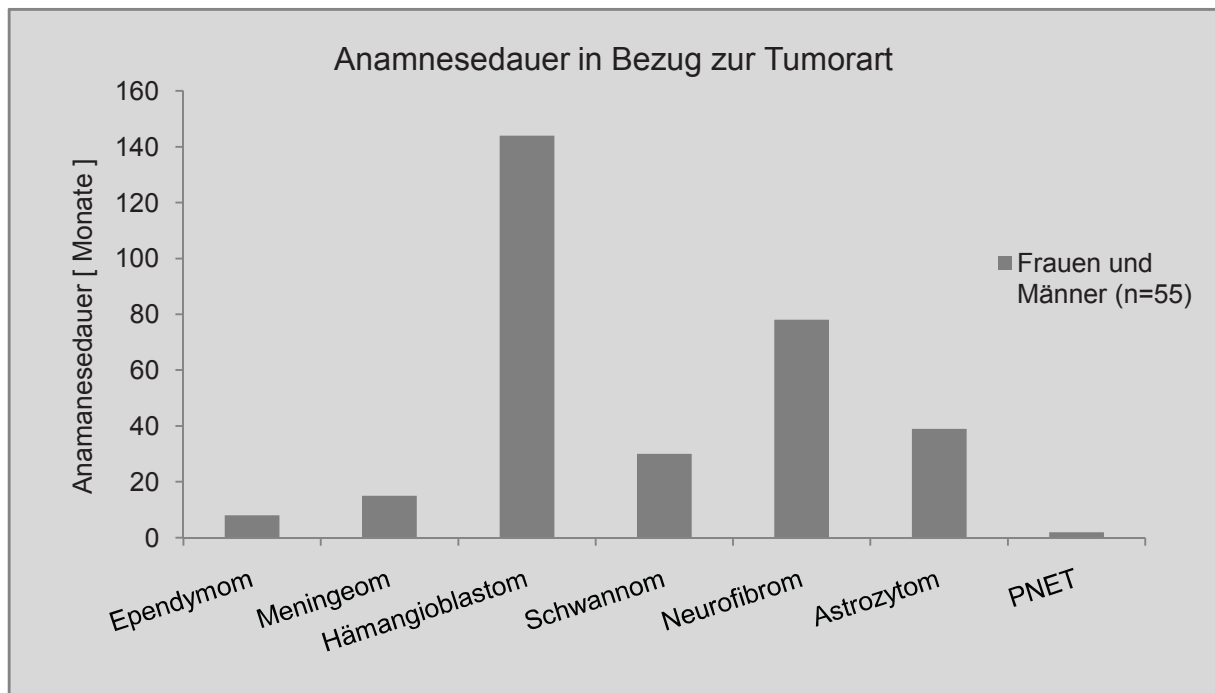
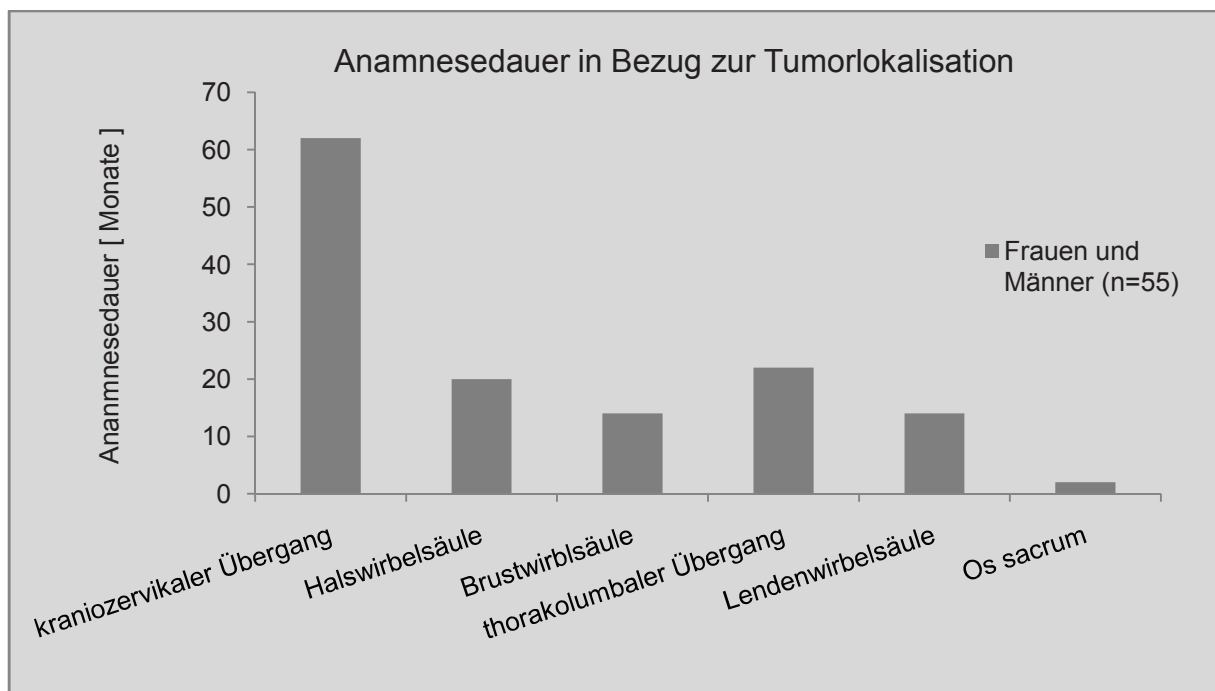


Abb.19: Anamnesedauer in Bezug zur Tumorlokalisation

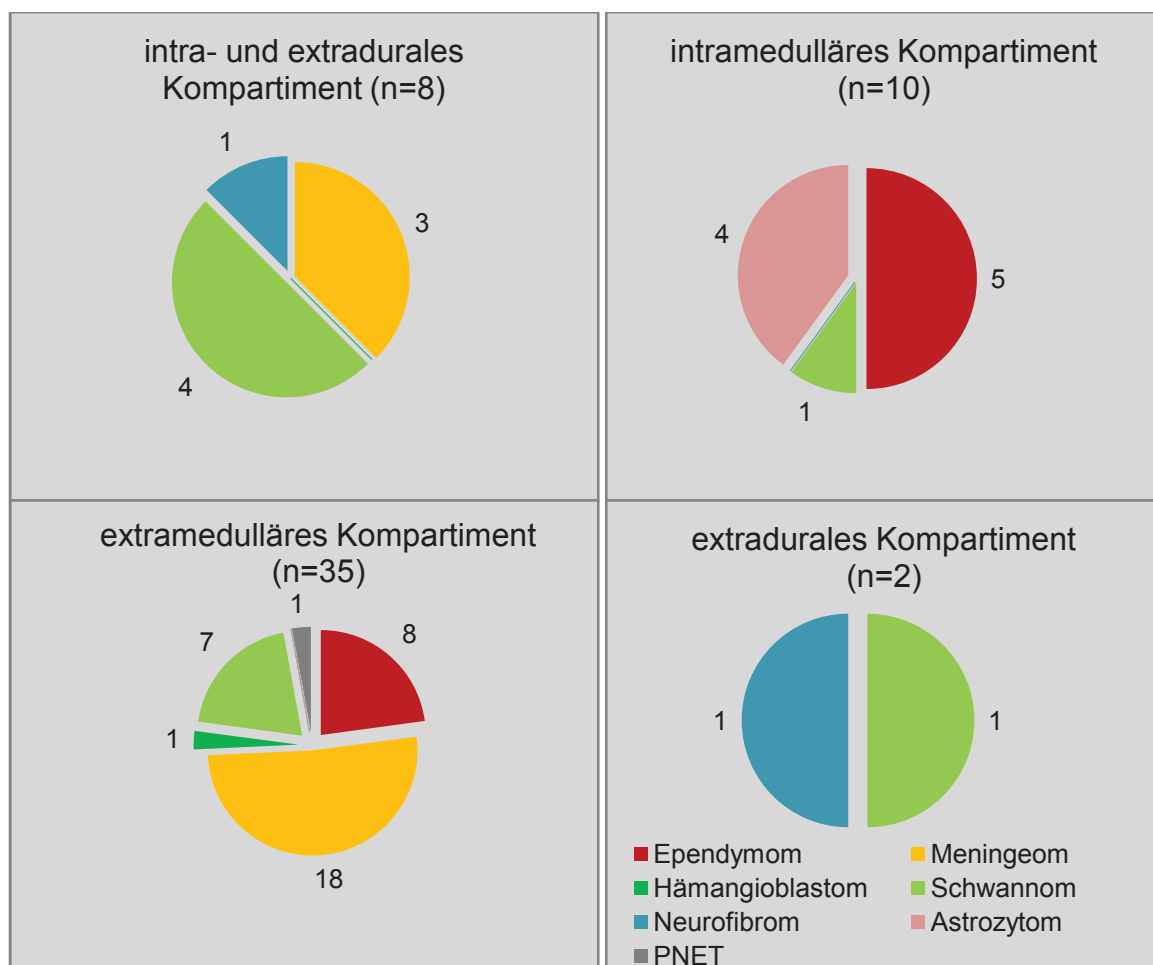


5.2.3 Anatomische Beziehung der Tumoren zu Rückenmark und Dura mater

Die folgende Abbildung gibt über die anatomische Beziehung der einzelnen Tumorarten zum Myelon Auskunft. Direkt intramedullär wuchsen drei Ependymome, ein Schwannom und alle

vier Astrozytome (18 %), intra- und extradural kamen drei Meningeome, vier Schwannome und ein Neurofibrom (15 %) vor, extradural ein Schwannom und ein Neurofibrom (4 %). Der Großteil der Entitäten entwickelte sich mit 63 % intradural, extramedullär. Es kamen acht Ependymome, 18 Meningeome, ein Hämangioblastom und sieben Schwannome vor. Je vier intramedullär wachsende Raumforderungen kamen in Hals- und Brustwirbelsäule und zwei Entitäten im kraniozervikalen Übergang vor. Extramedulläre Tumoren waren in allen Wirbelsäulenabschnitten zu finden. Am häufigsten waren sie im Bereich der Lendenwirbelsäule (10 Tumoren) lokalisiert, gefolgt von Brustwirbelsäule (9 Tumoren), thorakolumbalem Übergang (6 Tumoren), kraniozervikalem Übergang (4 Tumoren) und Halswirbelsäule und Os sacrum (je 3 Tumoren). Intra- und extramedullär wachsende Raumforderungen kamen am häufigsten auf Höhe des kraniozervikalen Überganges (3 Tumoren) vor, dann in der Brustwirbelsäule (2 Tumoren), in Hals- und Lendenwirbelsäule sowie thorakolumbalen Übergang (je 1 Tumor).

Abb.20: Beziehung der Tumorarten zum Rückenmark



Tumoren auf Höhe des kraniozervikalen Überganges lagen zu 37,5 % intradural, extramedullär (3 Frauen), zu 37,5 % intra- und extradural (2 Frauen, 1 Mann) und zu 25 % (1 Frau, 1 Mann) intramedullär. Innerhalb der Halswirbelsäule wuchsen jeweils 40 % der Entitäten intramedullär (2 Frauen, 2 Männer) und intradural, extramedullär (2 Frauen, 2 Männer). Intra- und extradural (1 Mann) sowie extradural (1 Frau) gelegene Tumoren kamen jeweils zu 10 % vor.

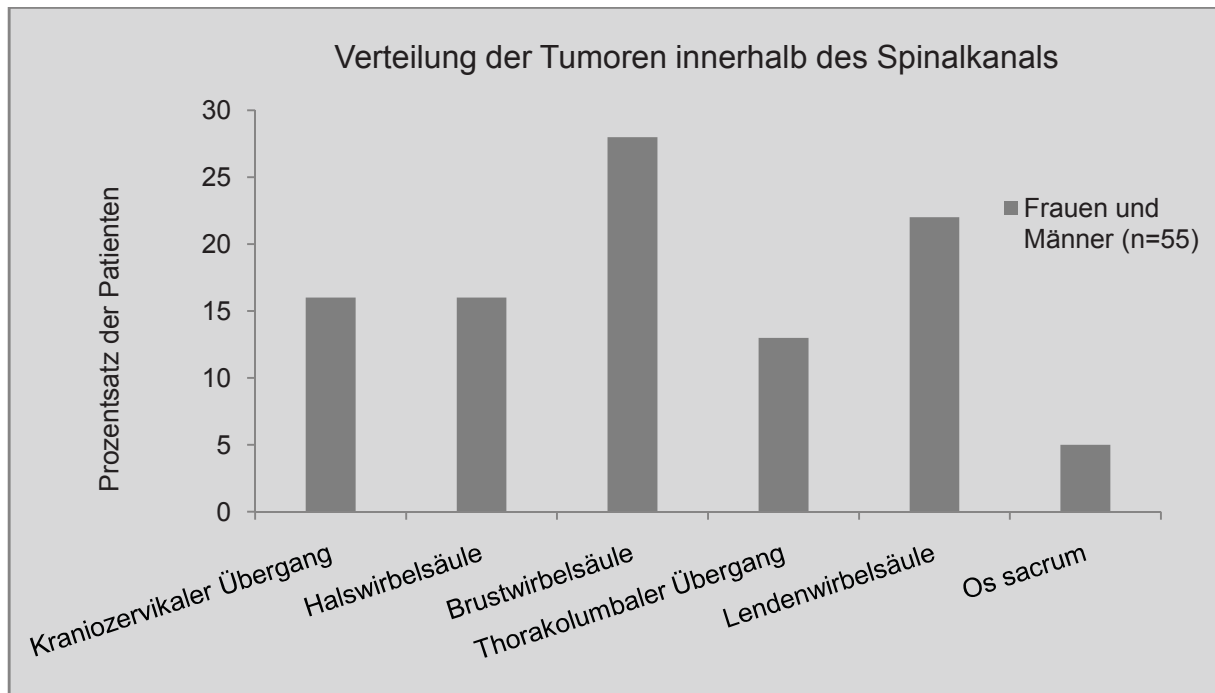
Raumforderungen im Bereich der Brustwirbelsäule lagen mit 60 % zumeist intradural, extramedullär (7 Frauen, 2 Männer). Außerdem waren sie zu 27 % intramedullär (je 2 Frauen und Männer) lokalisiert und in 13 % der Fälle (2 Frauen) intra- und extradural. Auch Tumoren des thorakolumbalen Überganges waren mit 86 % am häufigsten intradural, extramedullär (5 Frauen, 1 Mann) zu finden und zu 14 % intra- und extradural (1 Frau). Das intradural, extramedulläre Kompartiment war mit 83 % (4 Frauen, 6 Männer) ebenfalls die häufigste Lokalisation von Raumforderungen der Lendenwirbelsäule. Weiter kamen sie zu je 8 % intra- und extradural (1 Frau) und rein extradural (1 Mann) vor. Tumoren im Bereich des Os sacrum waren ausschließlich intradural, extramedullär (1 Frau, 2 Männer) lokalisiert.

5.2.4 Höhenlokalisierung der intraspinalen Tumoren innerhalb der Wirbelsäule

Aus folgender Abbildung kann man erkennen, dass die intraspinalen Tumoren innerhalb des gesamten Spinalkanals vorkamen. Am häufigsten waren sie auf Höhe der Brustwirbelsäule lokalisiert (15 Tumoren), gefolgt von der Lendenwirbelsäule (12 Tumoren). Im kraniozervikalen Übergang und in der Halswirbelsäule entstanden je neun Tumoren. Im thorakolumbalen Übergang wuchsen sieben Entitäten und im Bereich des Os sacrum drei Tumoren. Mit elf Tumoren wuchsen bei den Frauen Tumoren am häufigsten in der Brustwirbelsäule. Im Bereich des kraniozervikalen Überganges (6 Tumoren), der Halswirbelsäule (5 Tumoren), des thorakolumbalen Überganges (6 Tumoren) und der Lendenwirbelsäule (5 Tumore) kamen die Raumforderungen in etwa gleich häufig vor. Auf Höhe des Steißbeines wuchs nur ein Tumor. Bezogen auf die Höhenlokalisierung zeigte sich für die meningothehialen Tumoren eine statistische Signifikanz ($p < 0,05$).

Bei den Männern war die Lendenwirbelsäule der Bereich mit dem höchsten Tumorkommen (7 Tumoren). Dann kamen Hals- und Brustwirbelsäule mit je vier Tumoren, dicht gefolgt vom kraniozervikalen Übergang mit drei Tumoren. Im Bereich des Os sacrum waren zwei Tumoren lokalisiert. Auf Höhe des thorakolumbalen Überganges wuchs nur eine Raumforderung.

Abb.21: Verteilung der Tumoren innerhalb des Spinalkanals



5.3 Präoperative Symptomatik intraspinaler Tumoren

Am häufigsten manifestierten sich die intraspinalen Tumoren mit dem Symptom Schmerz (87 %). Dem folgten die motorischen (57 %), die sensiblen (43 %) und die vegetativen Störungen (29 %). Bei 14 % der Patienten handelte es sich um Zufallsbefunde, beispielsweise im Rahmen einer Bildgebung nach Verkehrsunfall. Diese Patienten hatten primär keine tumorbedingte Symptomatik.

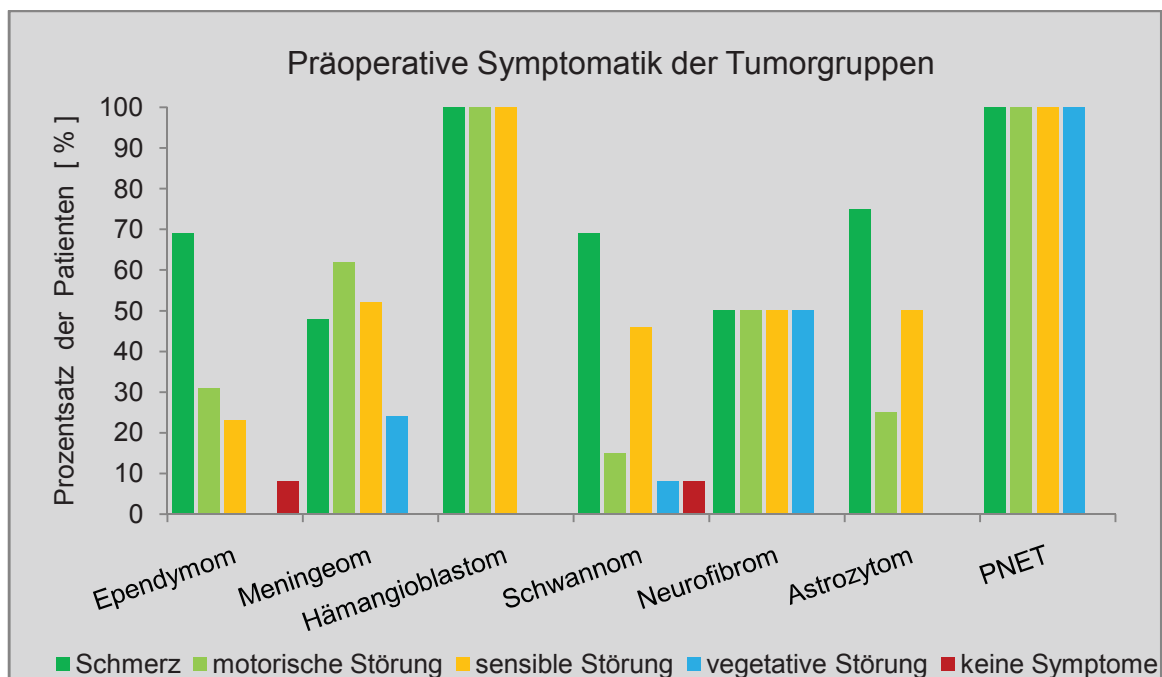
An Schmerzsymptomatik zeigten die Patienten vor der Operation Zervikozephalgien, Nuchalgien, Zervikobrachialgien, Thorakalgien, Lumbalgien und Lumboischialgien. Motorische Störungen manifestierten sich als Hemiparesen, Paresen einzelner Muskelgruppen, Störungen der Feinmotorik und Tetraparesen. Im Bereich sensibler Defizite waren Hypästhesien, Parästhesien und das Brown-Séquard-Syndrom festzustellen. Bei vegetativen Symptomen handelte es sich am häufigsten um Urin- und Stuhlinkontinenz und Störungen bei der Miktion oder Darmentleerung sowie um Erektionsstörungen. Aufgetreten sind aber auch Störungen des Magen-Darm-Traktes, Singultus und Reizhusten.

Statistisch ist die extramedulläre Lage eines Tumors ein für die Schmerzentstehung entscheidender Faktor ($p = 0,037$). Zusätzlich relevant sind präoperativ bestehende sensible ($p = 0,037$) und motorische Störungen ($p = 0,047$). Bei Ausbildung einer motorischen Störung spielen ebenfalls die anatomische ($p = 0,017$) und die Höhenlokalisation ($p = 0,033$), bereits

initial bestehende motorische Ausfälle ($p = 0,023$), der präoperative Status ($p = 0,037$), WHO-Grad ($p = 0,035$) und Histologie ($p = 0,072$) eine Rolle. Bezogen auf die Ausbildung sensibler Defizite hatte weder die anatomische noch die Höhenlokalisierung signifikanten Einfluss. Bedeutsam war hier die Operationsdauer ($p = 0,01$). Auf die Entwicklung vegetativer Störungen wirkte die Operationsdauer ($p = 0,016$), die anatomische ($p = 0,014$) und die Höhenlokalisierung ($p = 0,064$) signifikant ein.

Die folgende Übersicht zeigt die präoperative Symptomatik in den einzelnen Tumorgruppen.

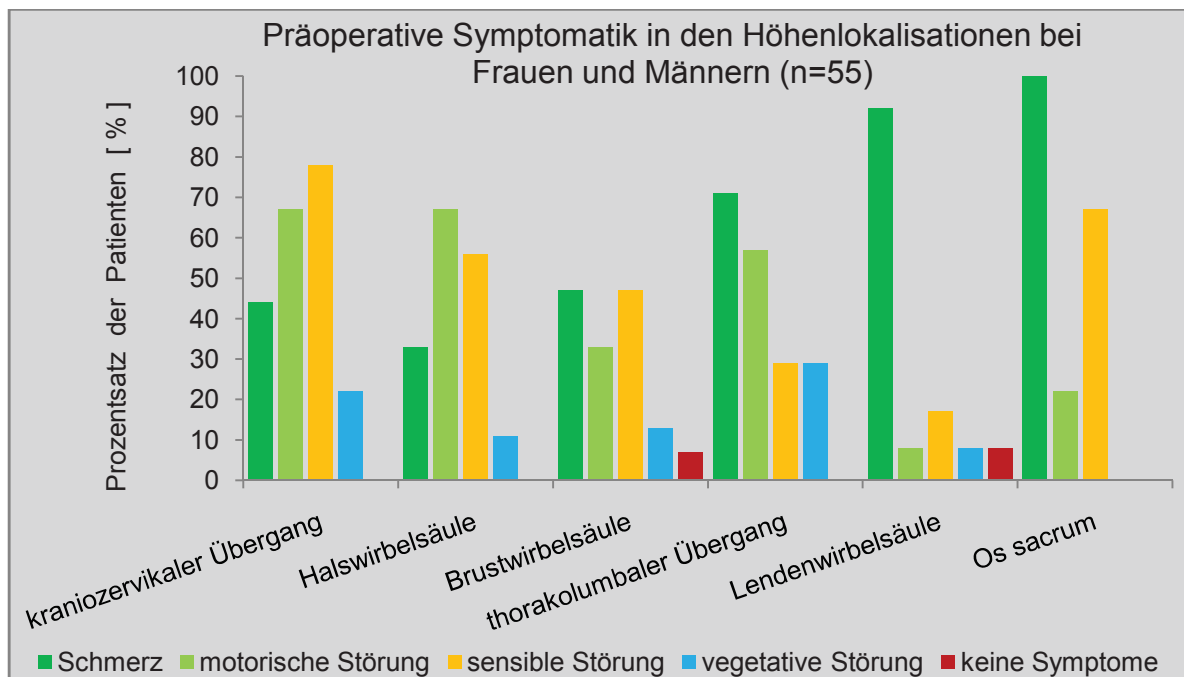
Abb.22: Präoperative Symptomatik der Tumorgruppen



Bringt man die Symptomatik in Beziehung zur Höhenlokalisierung, so kamen -wie in folgender Abbildung sichtbar- die Symptomgruppen in den einzelnen Lokalisationen unterschiedlich häufig vor. Bei Tumoren des kraniozervikalen Überganges zeigten sich sensible Störungen (78 %) vor motorischen Störungen (67 %), Schmerzen (44 %) und vegetativen Störungen (22 %). Tumoren der Halswirbelsäule imponierten mit motorischen Störungen (67 %), sensiblen Störungen (56 %), Schmerzen (33 %) und vegetativen Störungen (11 %). Im Bereich der Brustwirbelsäule kamen die Symptome in der Reihenfolge Schmerzen und sensible Störungen (je 47 %), motorische Störungen (33 %) und vegetative Störungen (13 %) vor. Ein Patient mit dieser Tumorlokalisierung hatte keine Symptome. In Höhe des thorakolumbalen Überganges zeigten sich Schmerzen (71 %) vor motorischen Störungen (57 %) sowie sensiblen und vegetativen Störungen (29 %). Ein Patient mit Raumforderung im thorakolumbalen Übergang war beschwerdefrei. Bei Raumforderungen innerhalb der Lendenwirbelsäule stand deutlich

die Schmerzsymptomatik im Vordergrund (92 %). Es folgten sensible Störungen (17 %) vor motorischen und vegetativen Störungen (je 8 %). Ein Patient war beschwerdefrei. Im Bereich des Os sacrum präsentierten sich Tumoren mit Schmerzen (100 %), sensiblen Störungen (67 %) und motorischen Störungen (33 %).

Abb.23: Präoperative Symptomatik in den Höhenlokalisationen der Tumoren



Die intradural, intramedullär gelegenen Raumforderungen verursachten in abnehmender Häufigkeit Schmerzen (9 %), motorische Störungen (7 %) und sensible Störungen (6 %). Ebendieses Muster zeigten auch die intradural, extramedullär wachsenden Tumoren: Schmerzen (42 %), motorische Störungen (29 %) und sensible Störungen (15 %). Zudem traten hier auch vegetative Störungen (11 %) auf.

Bei den intra- und extradural vorkommenden Raumforderungen war die Reihenfolge der Symptome etwas verändert. Hier kamen am häufigsten sensible Störungen (15 %) vor, gefolgt von Schmerzen (7 %), motorischen Störungen (6 %) und vegetativen Störungen (4 %). Die rein extradural gewachsenen Tumoren präsentierten sich nur mit Schmerzen (4 %).

Insgesamt manifestierten sich die spinalen Tumoren in mehr als der Hälfte der Fälle mit einer Schmerzsymptomatik (55 %), gefolgt von sensiblen Störungen (31 %), motorischen Störungen (29 %) und vegetativen Störungen (13 %). Bei zwei Patientinnen wurde die spinale Raumforderung zufällig, ohne eine vorherige Symptomatik, entdeckt.

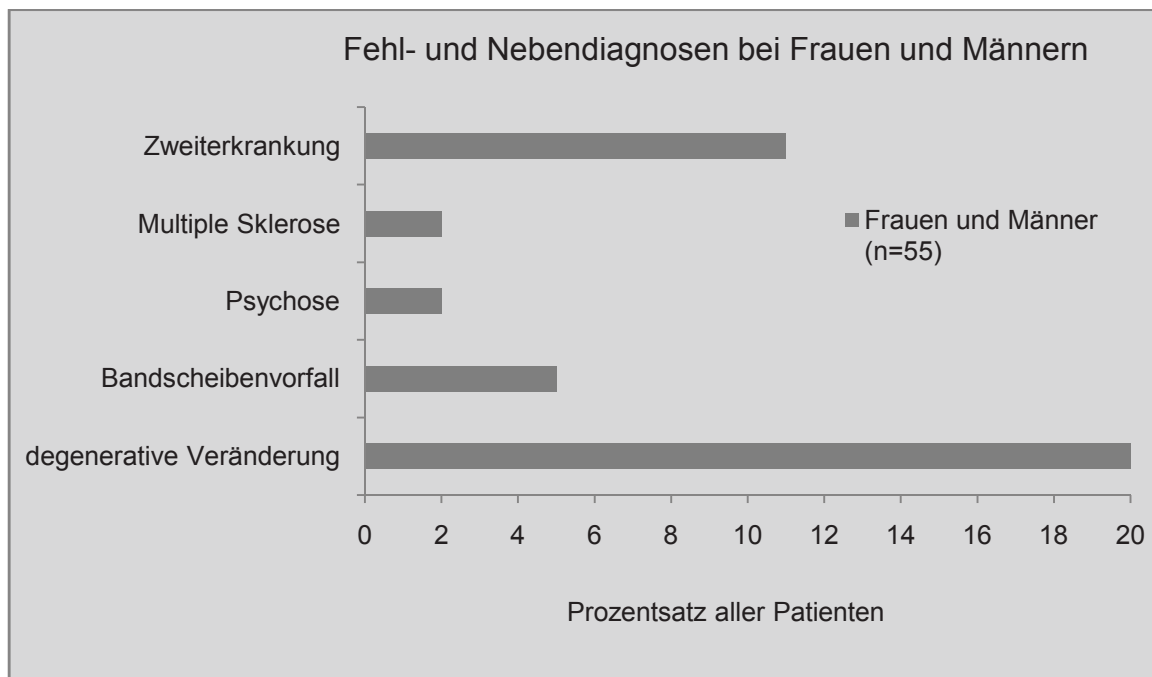
Die Symptomatik eines intraspinalen Tumors wird durch seine anatomische sowie seine Höhenlokalisation bestimmt. Dies lies sich auch statistisch bestätigen ($p = 0,001$). Zudem

haben Patienten mit schlechtem präoperativem Status eine schlechtere Prognose ($p = 0,001$). Je länger sich die Anamnesedauer erstreckt, desto ungünstiger gestaltet sich die postoperative Entwicklung des Patienten. Große Bedeutung hatten auch das Alter der Patienten zur Operation ($p = 0,026$) und das Alter bei Beschwerdebeginn ($p = 0,055$).

5.4 Fehl- und Nebendiagnosen intraspinaler Tumoren

In der nächsten Abbildung sind zum einen die gestellten Fehldiagnosen der Patienten dieser Studie aufgeführt, zum anderen Nebendiagnosen, die für die entsprechende Symptomatik jedoch nicht ursächlich waren. Insgesamt waren 39 Patienten (71 %) davon betroffen, 25 Frauen und 14 Männer.

Abb.24: Fehl- und Nebendiagnosen bei Frauen und Männern



Am häufigsten wurden radikuläre Beschwerden und muskuläre Verspannungen im Rahmen degenerativer Veränderungen diagnostiziert (20 Frauen, 8 Männer). Bei vier Männern wurde die Symptomatik mit einem Bandscheibenvorfall erklärt.

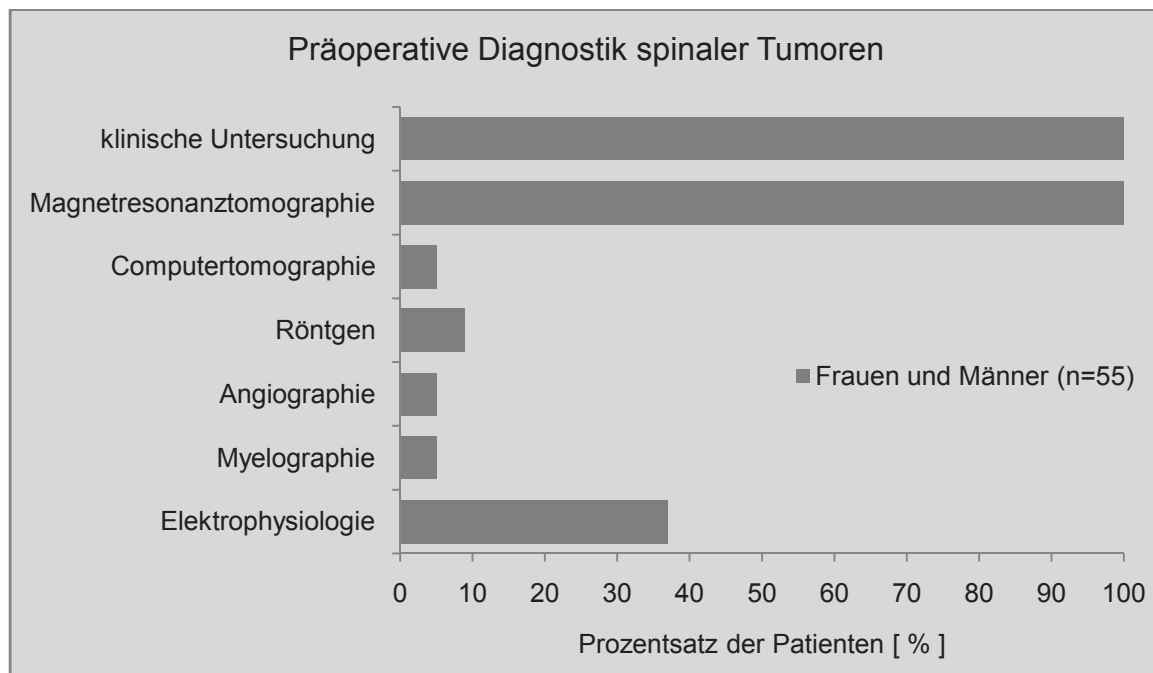
Im Fall einer Patientin wurden die Beschwerden als Ausdruck einer Psychose gewertet, bei einer anderen Patientin wurde eine multiple Sklerose als Ursache gesehen. Sowohl die Psychose als auch die multiple Sklerose erwiesen sich als Fehldiagnosen. Die Gruppe „Zweiterkrankung“ beinhaltet die Nebendiagnosen, welche die tumorbedingten Beschwerden verursacht haben sollten: eine Patientin mit Plasmozytom, eine Patientin mit einer Skoliose

der Halswirbelsäule, einen Patienten mit einer Hyperlordose der Brustwirbelsäule, eine Patientin mit hypertensiver Krise und einen Patienten mit Verdacht auf einen Schlaganfall. Therapeutische Maßnahmen ergaben sich daraus für 67 % der Patienten. Bei elf Frauen und sieben Männern wurden konservative Maßnahmen wie Krankengymnastik, Massagen und Schmerztherapie verordnet. Drei Frauen und fünf Männer wurden aber auch „krankheitsspezifisch“ bezüglich multipler Sklerose, Plasmozytom, hypertensiver Krise, Schlaganfall und Bandscheibenvorfall therapiert.

5.5 Präoperative Diagnostik intraspinaler Tumoren

Alle Patienten sind vor Einschluss in die Studie nochmals klinisch-neurologisch untersucht worden. Zudem wurde in jedem Fall präoperativ eine Magnetresonanztomographie angefertigt. Zusätzlich wurden bei neun Patienten Röntgenaufnahmen, bei fünf Patienten eine Computertomographie, bei einem Patienten eine Angiographie und in einem Fall eine Myelographie veranlasst.

Abb.25: Präoperative Diagnostik spinaler Tumoren



Neben den bildgebenden Verfahren wurden bei 37 Patienten elektrophysiologische Untersuchungen durchgeführt.

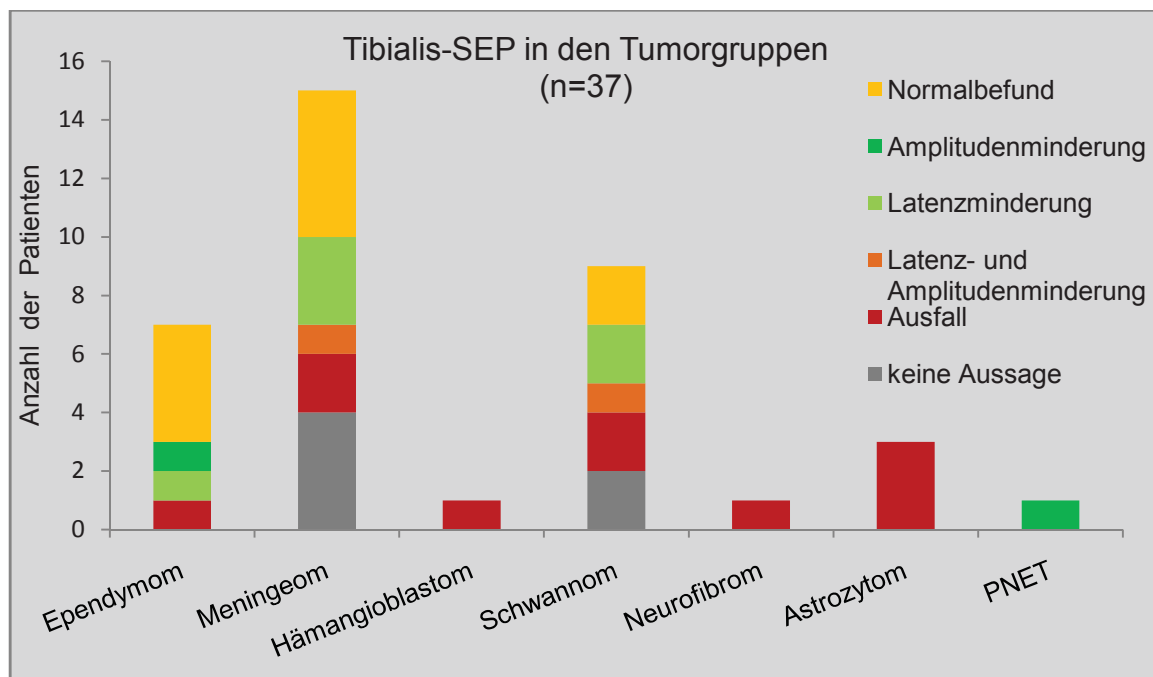
Abbildung 25 gibt eine Übersicht über die diagnostischen Maßnahmen der Patienten mit einem spinalen Tumor.

Elektrophysiologie

Durch die Ableitung evozierter Potentiale wird die nervale Leitung der elektrischen Potentiale von der Peripherie bis in das Gehirn geprüft. Dadurch kann auch eine Aussage über die Leitung innerhalb des Rückenmarks gemacht werden. Dabei entsprechen die Potentiale des Nervus medianus der oberen Extremität und die des Nervus tibialis der unteren Extremität. In der folgenden Abbildung sind die Befunde des Tibialis-SEP der einzelnen Tumorarten aufgeführt.

Im Fall der sieben Ependymome wurden vier unauffällige Befunde, ein latenzverminderter, ein amplitudenverminderter Befund und ein Ausfall festgestellt. Die elektrophysiologischen Befunde bei Meningeomen waren bei einem Drittel der Fälle normal, in vier Fällen war keine Aussage möglich, in drei Fällen lag eine Latenzverminderung vor, in zwei Fällen ein Ausfall und in einem Fall eine Latenz- und Amplitudenminderung.

Abb.26: Tibialis-SEP in den Tumorgruppen

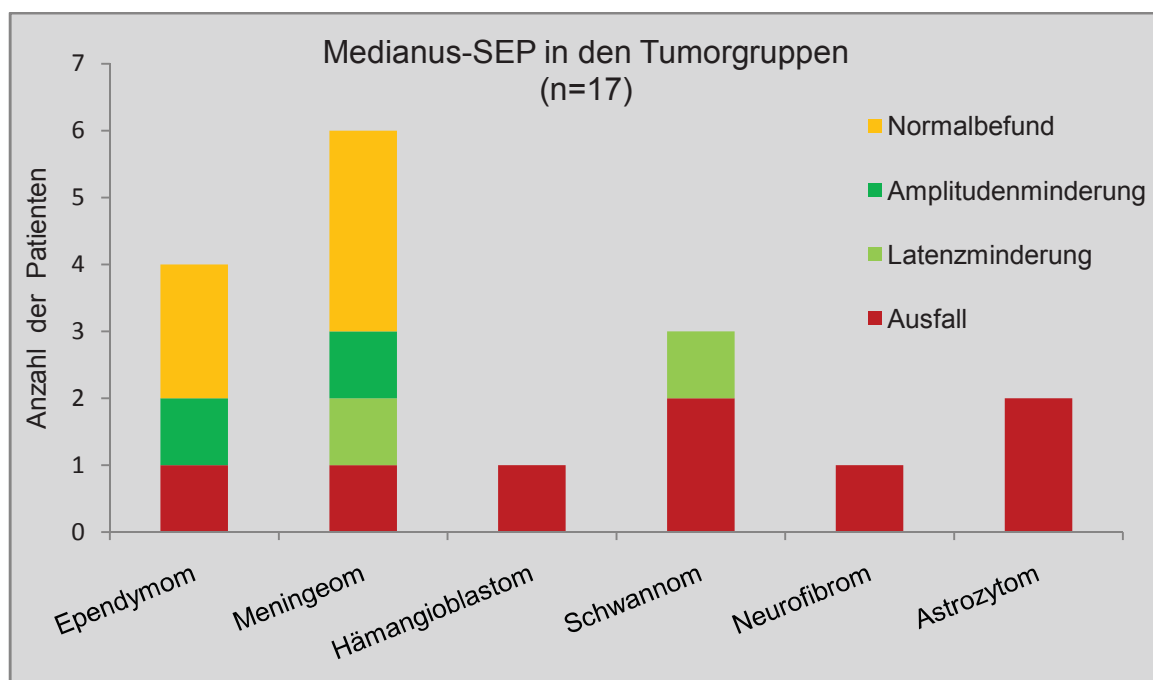


Die Patienten mit einem Schwannom boten zwei normale Ableitungen, zwei latenzgeminderte, eine latenz- und amplitudenverminderte Ableitung sowie zwei Ausfälle. In zwei Fällen war keine Aussage möglich. Ein Ausfall des Tibialis-SEP war bei jedem der drei elektrophysiologisch untersuchten Patienten mit einem Astrozytom zu verzeichnen. Ebenso bei der Patientin mit Hämangioblastom und einer Patientin mit Neurofibrom. Im Fall des PNET-Patienten lag eine Amplitudenminderung vor.

Insgesamt wurde trotz des spinalen Tumors in 30 % der Fälle ein regelrechtes Tibialis-SEP abgeleitet, in 27 % der Fälle jedoch auch ein kompletter Ausfall. Bei 16 % der Patienten lag eine Latenzminderung und bei 5 % eine Amplitudenminderung vor. Eine Minderung von Latenz und Amplitude lag in 5 % der Fälle vor. Abbildung 26 zeigt eine Übersicht der Ergebnisse der Tibialis-SEP-Ableitungen

Die SEP-Ableitung des Nervus medianus erfolgte wesentlich seltener als die des Nervus tibialis. Insgesamt wurde sie bei 17 Patienten durchgeführt. Eine Übersicht der Ergebnisse zeigt unten stehende Abbildung. Bei zwei der vier untersuchten Patienten mit Ependyom konnte ein unauffälliges Medianus-SEP abgeleitet werden. In einem Fall lag eine Amplitudenminderung vor und in einem Fall ein Ausfall. Von den sechs Patienten mit einem Meningeom lies sich zur Hälfte ein regelrechtes SEP aufzeichnen und in je einem Fall eine Latenzminderung, eine Amplitudenminderung und ein Ausfall.

Abb.27: Medianus-SEP in den Tumorgruppen

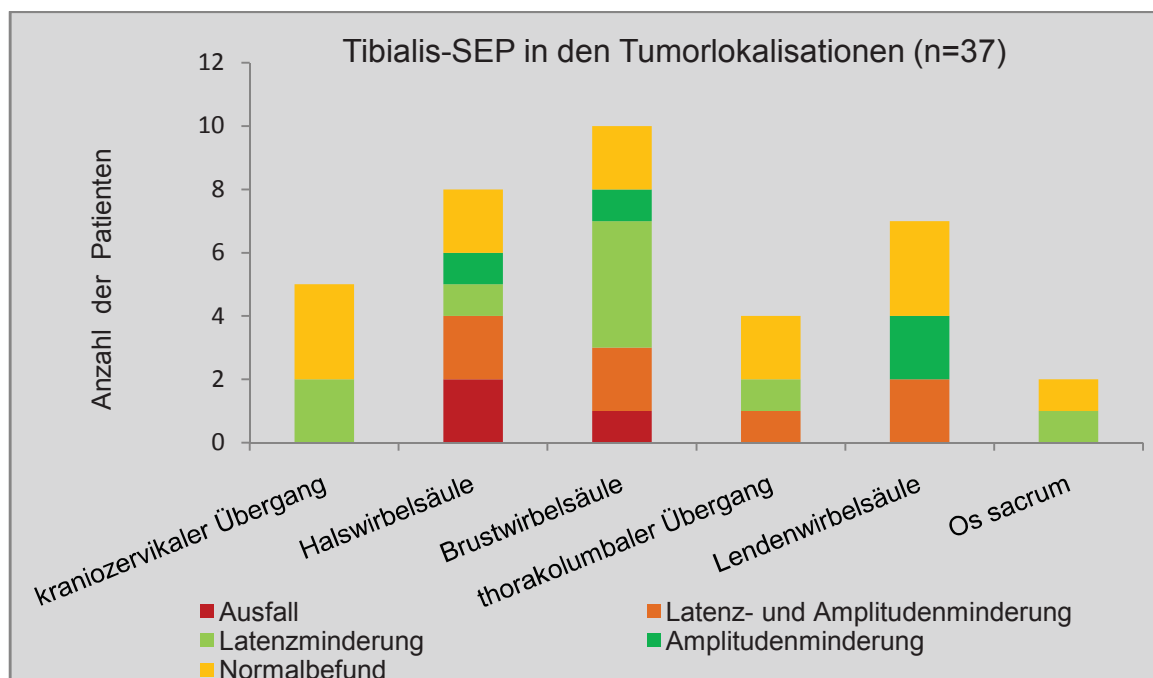


Bei zwei von drei Schwannomen ergab sich ein Ausfall des Medianus-SEP und im dritten Fall eine Latenzverminderung. Die beiden untersuchten Astrozytom-Patienten zeigten jeweils einen Ausfall des Nervus medianus-SEP. Ebenso traf das auf die Patientinnen mit Hämangioblastom beziehungsweise Neurofibrom zu. Zusammengefasst ergab sich für das Medianus-SEP in 47 % der Fälle ein Ausfall, in 29 % der Fälle ein regelrechter Befund. Zu je 12 % kamen Latenzminderung und Amplitudenminderung vor. Folgende Abbildung gibt eine Übersicht.

In Abbildung 28 sind die Befunde des Tibialis-SEP in Korrelation zur Tumorlokalisation aufgeführt. Daraus kann man ersehen, dass bei drei von fünf Patienten mit einem Tumor auf Höhe des kraniozervikalen Überganges ein normales, nicht pathologisches Tibialis-SEP abgeleitet werden konnte. Bei zwei Patienten lag eine Latenzverminderung vor.

Im Bereich der Halswirbelsäule konnte bei zwei Patienten ein unauffälliges SEP abgeleitet werden, bei einem Patienten lag eine Latenzminderung, bei einem Patienten eine Amplitudenminderung, bei zwei Patienten beides vor. In zwei Fällen zeigte sich ein Ausfall des Tibialis-SEP. In der Brustwirbelsäule wurde bei zwei Patienten ein normales, bei vier Patienten ein latenzvermindertes, bei einem Patienten ein amplitudenvermindertes und bei zwei Patienten ein latenz- und amplitudenvermindertes Tibialis-SEP abgeleitet. Ein Ausfall wurde registriert.

Abb.28: Tibialis-SEP in den Tumorlokalisationen

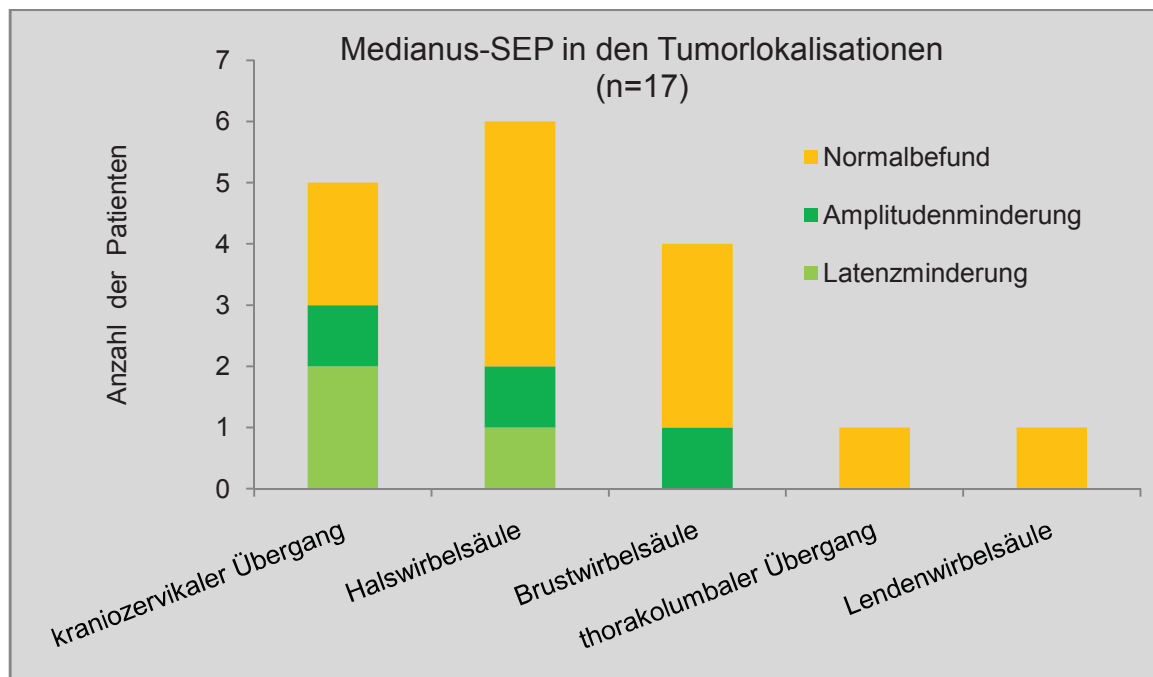


Bei Tumoren im Bereich des thorakolumbalen Überganges waren zwei von vier Tibialis-Ableitungen unauffällig, in einem Fall trat ein latenzverzögertes SEP auf und in einem Fall ein latenz- und amplitudengemindertes Tibialis-SEP. Auch bei Raumforderungen auf Höhe der Lendenwirbelsäule zeigten sich drei von sieben Tibialis-Ableitungen ohne pathologischen Befund, bei zwei Patienten ließ sich eine Amplitudenminderung und bei weiteren zwei Patienten eine Latenz- und Amplitudenminderung feststellen. Ein Patient mit Spinaltumor im Bereich des Os sacrum wies im Tibialis-SEP einen Normalbefund, die andere Patientin eine Latenzverzögerung auf.

Im Medianus-SEP zeigten sich bei Tumoren des kraniozervikalen Überganges bei zwei Patienten ein Normalbefund, bei zwei Patienten eine Latenz- und bei einem Patienten eine Amplitudenminderung. In den Fällen mit zervikaler Raumforderung konnte bei vier Patienten ein unauffälliger Befund erhoben werden, in einem Fall ein latenzvermindertes und in einem Fall ein amplitudengemindertes Medianus-SEP.

Bei den thorakalen Tumoren wurde in drei Fällen ein unauffälliges SEP abgeleitet und bei einem Patienten eine Amplitudenminderung festgestellt. Nur bei je einem Patienten mit Tumor auf Höhe des thorakolumbalen Überganges und der Lendenwirbelsäule wurde ein Medianus-SEP angesetzt, welches sich jeweils ohne pathologischen Befund zeigte. Die Ergebnisse sind in Abbildung 29 zusammengefasst.

Abb.29: Medianus-SEP in den Tumorlokalisationen



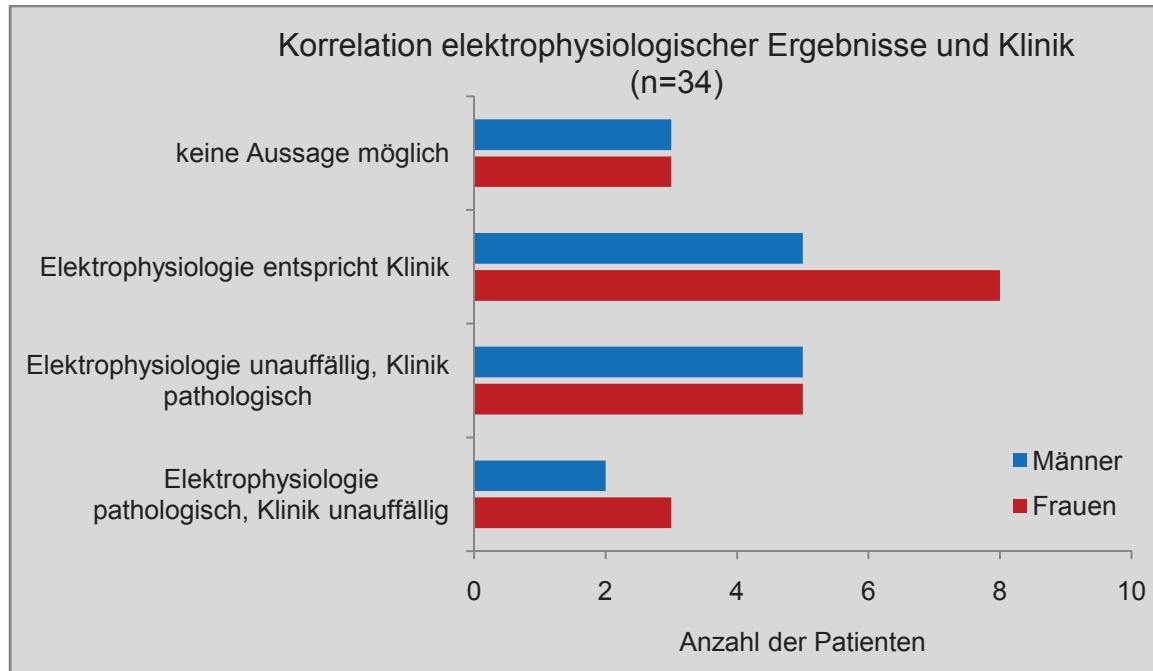
In der folgenden Übersicht ist dargestellt, inwieweit die elektrophysiologischen Befunde mit der Klinik der Patienten übereinstimmen.

Insgesamt wurde bei 37 Patienten, 23 Frauen und 14 Männern, eine elektrophysiologische Untersuchung durchgeführt. Dabei entsprachen die elektrophysiologischen Befunde insgesamt nur in 13 von 37 Fällen (35 %) den jeweiligen klinischen Befunden.

In 44 % der Fälle korrelierten Klinik und Elektrophysiologie nicht miteinander: Bei zehn symptomatischen Patienten (5 Frauen, 5 Männer) ließen sich unauffällige elektrophysiologische Ergebnisse ableiten und im Fall weiterer fünf Patienten (3 Frauen, 2

Männer) ergaben sich pathologische Befunde in der Elektrophysiologie bei einem klinisch gesunden Patienten.

Abb.30: Korrelation von Elektrophysiologie und Klinik



Außerdem wurde beobachtet, wie häufig elektrophysiologische Untersuchungen angeordnet wurden. Präoperativ wurde bei 40 % der Patienten (12 Frauen, 10 Männer) eine elektrophysiologische Untersuchung anberaumt. Während der Operation wurde bei 18 % der Patienten (4 Frauen, 6 Männer) ein Neuromonitoring durchgeführt. Direkt postoperativ leitete man bei 22 % der Patienten (6 Frauen, 6 Männer) Nervenpotentiale ab, drei Monate nach der Operation bei 15 % der Patienten (5 Frauen, 3 Männer) und sechs Monate postoperativ bei 13 % der Patienten (6 Frauen, 1 Mann). In der Zeit bis zur Nachuntersuchung wurden noch einmal in 33 % der Fälle elektrophysiologische Untersuchungen veranlasst.

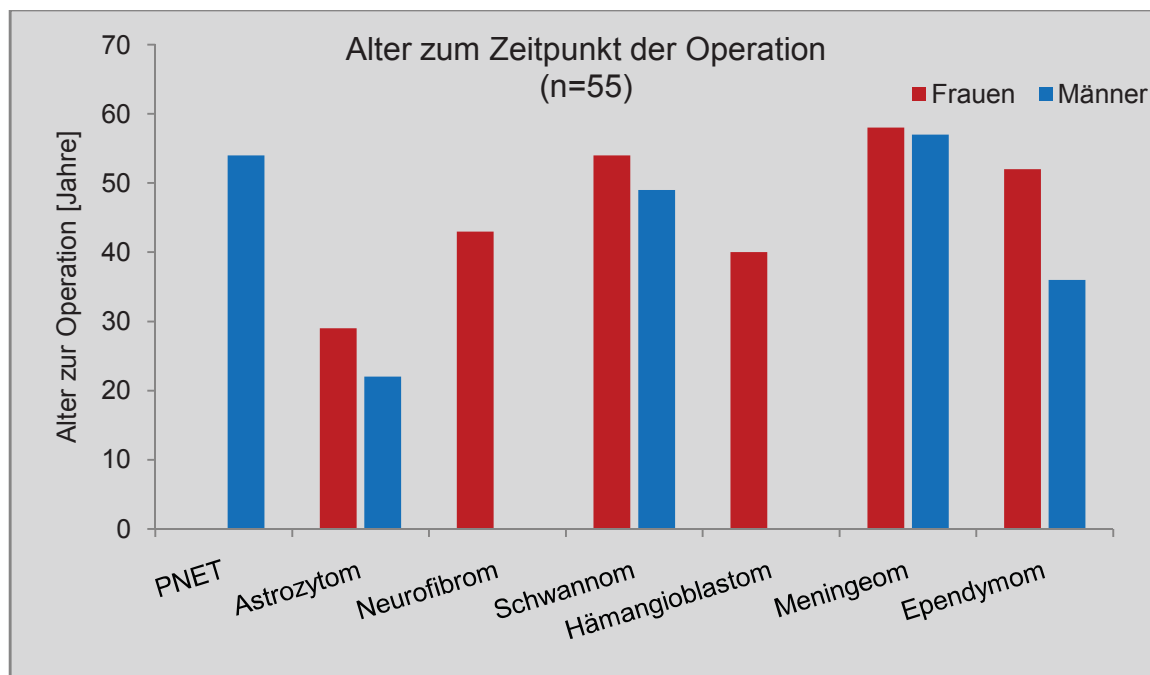
5.6 Therapie intraspinaler Tumoren

Das durchschnittliche Alter der Patienten zum Zeitpunkt der Operation lag bei 49 Jahren (SD 16,6), bei den Frauen bei 54 Jahren (SD 15,6) und bei den Männern bei 43 Jahren (SD 16,5). Im Schnitt waren die Astrozytom-Patienten mit 24 Jahren (SD 17,8) am jüngsten. Darauf folgte die Patientin mit Hämangioblastom (40 Jahre), dann die Gruppe der Neurofibrome (43 Jahre, SD 11,3), die Gruppe der Ependymome (45 Jahre, SD 14,1), die Gruppe der Schwannome (52 Jahre, SD 15,3) und der PNET-Patient (54 Jahre). Das höchste Operationsalter hatten die Patienten mit Meningeomen mit 58 Jahren (SD 14,6). Die

Differenz zwischen der Diagnosestellung und der Operation betrug 4,2 Monate (SD 11,8), bei den Frauen 1,5 Monate (SD 1,7) und bei den Männern 8,6 Monate (SD 18,4).

Einen Überblick über das Alter der Patienten zur Operation gibt die kommende Abbildung.

Abb.31: Alter der Patienten zum Zeitpunkt der Operation

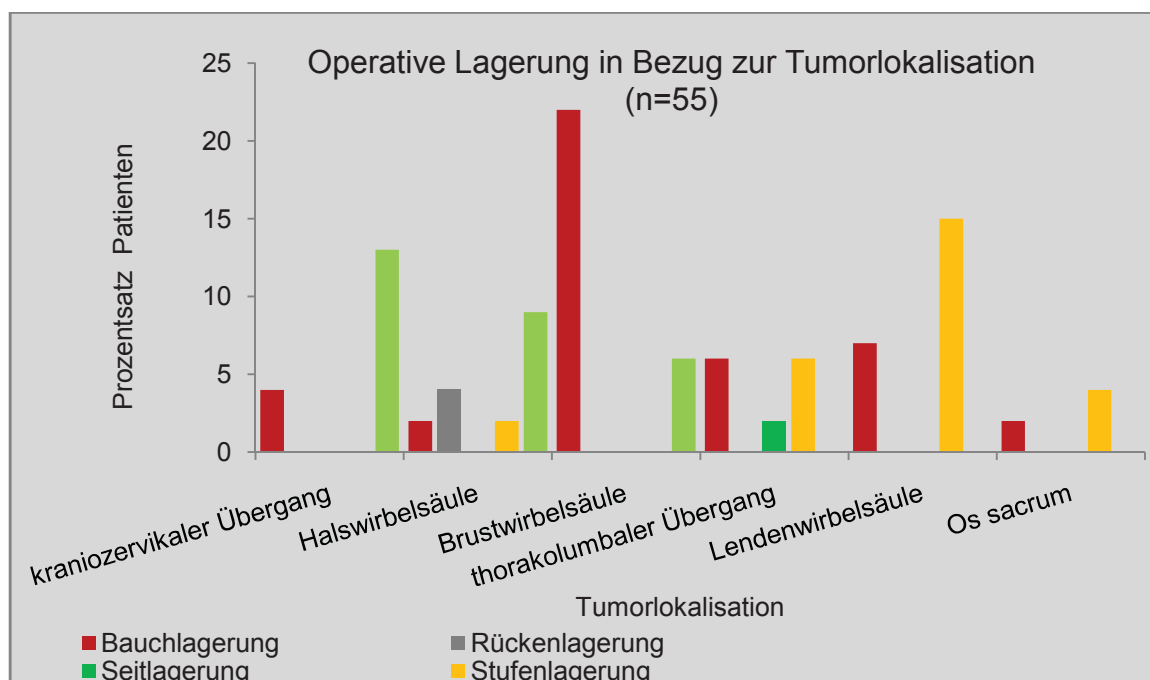


Operative Lagerung

Die Lagerung eines Patienten zur Operation ergibt sich aus der Lokalisation des spinalen Tumors. Folgende Abbildung gibt Auskunft über die operative Lagerung der Patienten.

Sieben von neun Patienten mit einer Raumforderung im kraniozervikalen Übergang wurden in sitzender Position gelagert, zwei Patienten in Bauchlagerung. Auch bei zervikal gelegenen Tumoren wurde die sitzende Position bevorzugt (5 Patienten), zwei Patienten wurden in Rückenlagerung, ein Patient in Bauchlagerung und ein Patient in Stufenlagerung operiert. Bei Tumoren im Bereich der Brustwirbelsäule wurden zwölf von fünfzehn Patienten auf dem Bauch liegend gelagert, die anderen drei Patienten in sitzender Position. Jeweils drei Patienten mit Tumor im thorakolumbalen Übergang wurden in Bauch- und Stufenlagerung operiert und ein Patient in Seitlagerung. Acht von zwölf Patienten mit lumbal lokalisierter Raumforderung lagerte man in Stufenlagerung und die anderen vier Patienten in Bauchlagerung. Sakral gelegene Tumoren wurden in zwei von drei Fällen in Stufenlagerung operiert und einer in Bauchlagerung.

Abb.32: Operative Lagerung der Patienten in Bezug zur Tumorlokalisation



Operationsdauer

Die Operationsdauer aller Patienten betrug im Mittel 137 Minuten (SD 55,2), bei den Frauen 141 Minuten (SD 59,5) und bei den Männern 130 Minuten (SD 49,9). Wie auch aus der nächsten Abbildung ersichtlich, lag die Operationsdauer bei 91 % der Frauen und auch 91 % der Männer zwischen 61 und 240 Minuten.

Betrachtet man die Operationsdauer in Zusammenhang mit der Tumorart, so liegt die Operationsdauer zwischen 116 Minuten und 150 Minuten: die Ependymome bei 131 Minuten (SD 56,6), die Meningeome bei 124 Minuten (SD 47,5), das Hämangioblastom bei 120 Minuten, die Schwannome bei 116 Minuten (SD 68,5), die Astrozytome bei 150 Minuten (SD 42,4) und der PNET bei 150 Minuten. Zwischen den einzelnen Gruppen gibt es mit bis zu 34 Minuten nur geringe Unterschiede.

Lediglich die Operationsdauer der Neurofibrome fällt mit 225 Minuten (SD 21,2) auf. Allerdings besteht diese Gruppe lediglich aus zwei Patienten, bei denen sich die Tumoren im kraniozervikalen Bereich befinden.

Abb.33: Durchschnittliche Operationsdauer der Patienten

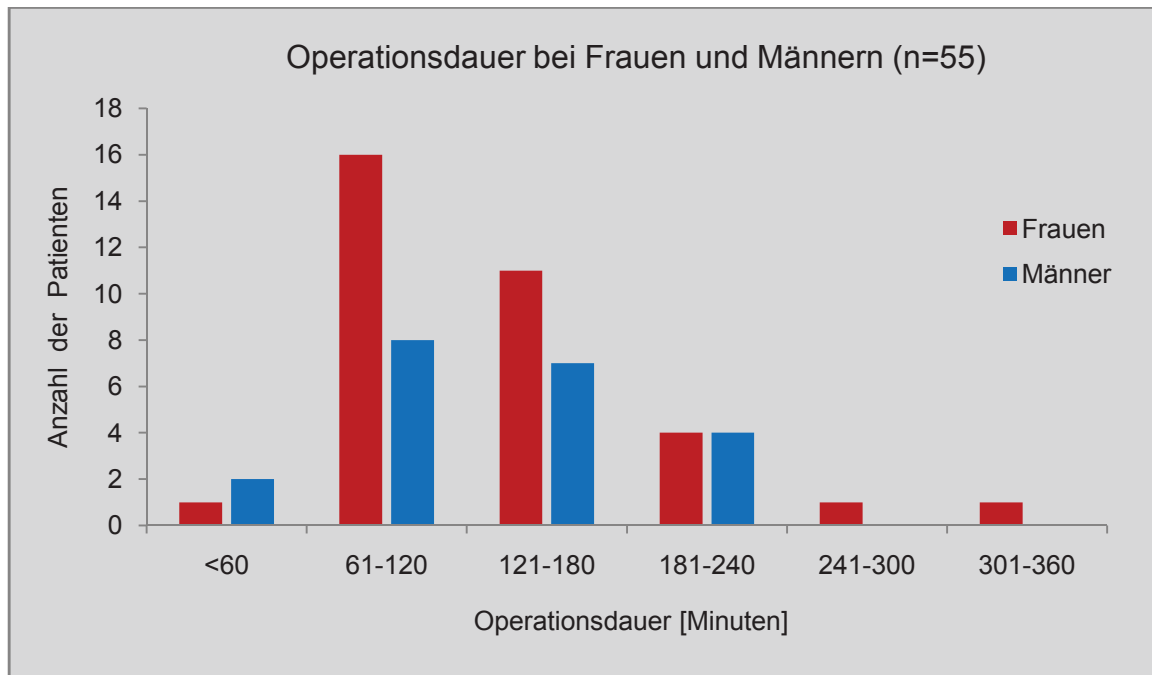


Abb.34: Operationsdauer in Abhängigkeit der Tumorart

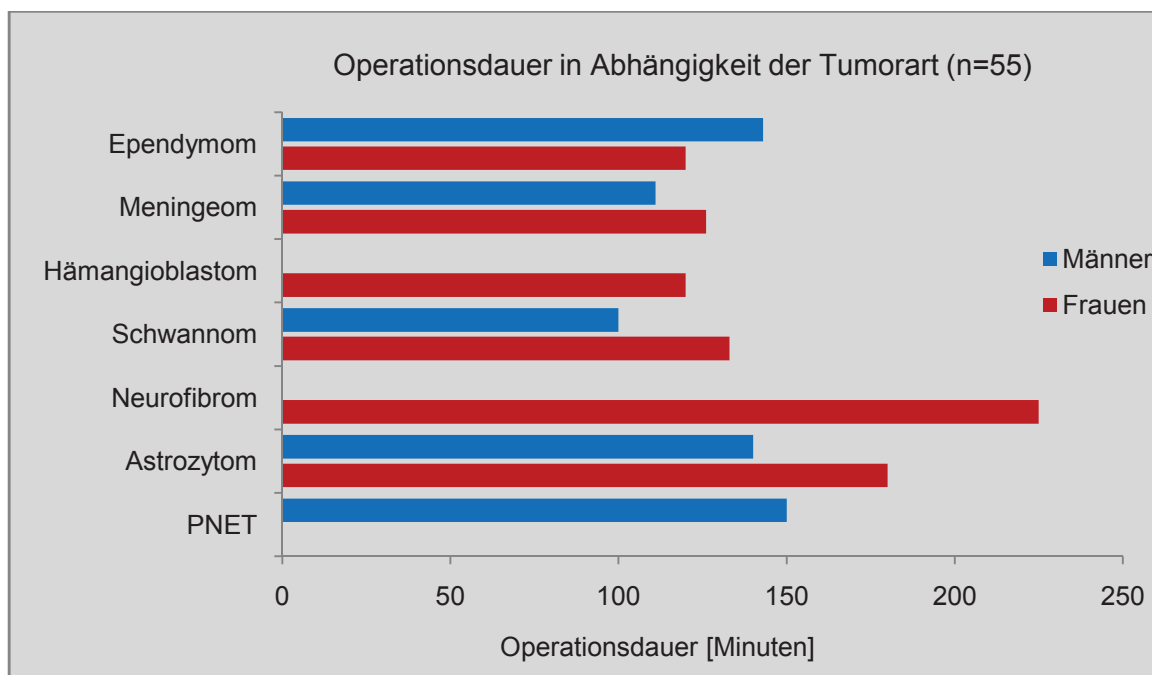
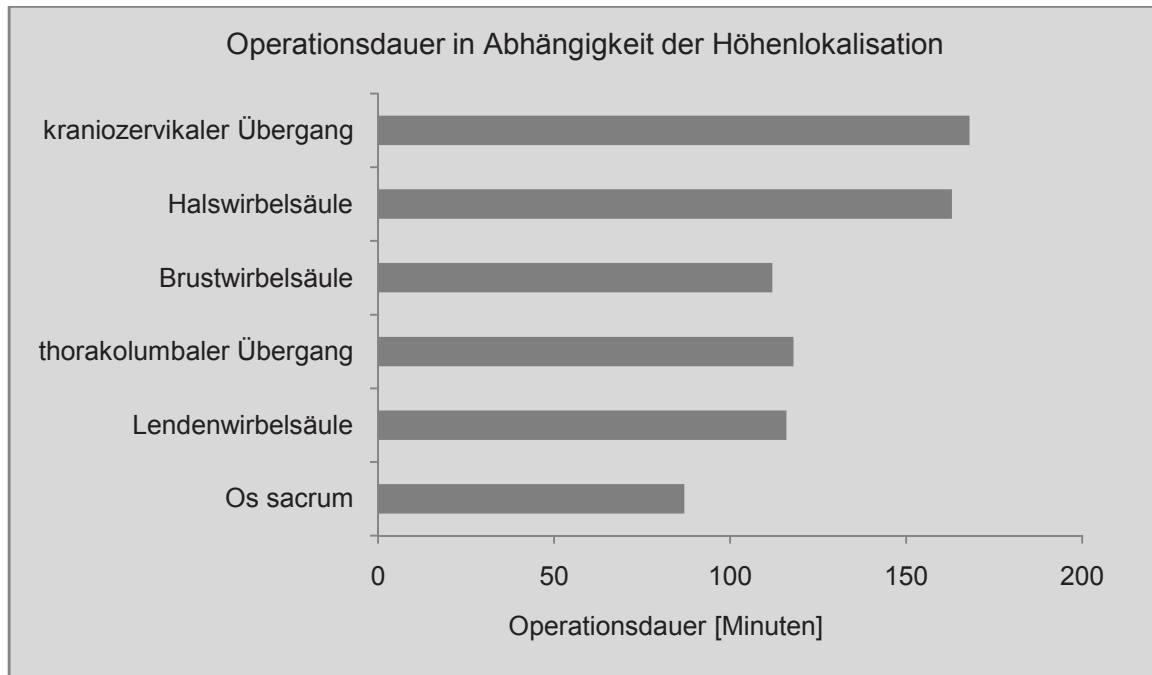


Abbildung 34 zeigt die durchschnittliche Operationsdauer in Abhängigkeit der Tumorart. Rechnet man dagegen die Operationsdauer in Bezug zur Tumorlokalisierung, ergaben sich innerhalb der Lokalisationen signifikante Unterschiede ($p < 0,05$). Wie in der folgenden Abbildung dargestellt, nimmt die Operationsdauer von kranial nach kaudal hin ab. Im Bereich des kraniozervikalen Überganges beträgt die Dauer der Eingriffe im Schnitt 168 Minuten (SD

31,5), im Bereich der Halswirbelsäule noch 163 Minuten (61,6). Bei Tumoren der Brustwirbelsäule beträgt die Operationsdauer 112 Minuten (SD 54,1), im Bereich des thorakolumbalen Überganges 118 Minuten (SD 43,2) und in der Lendenwirbelsäule 116 Minuten (SD 64,7). Im Bereich des Os sacrum dauerte die Operation mit 87 Minuten (SD 20,8) am kürzesten.

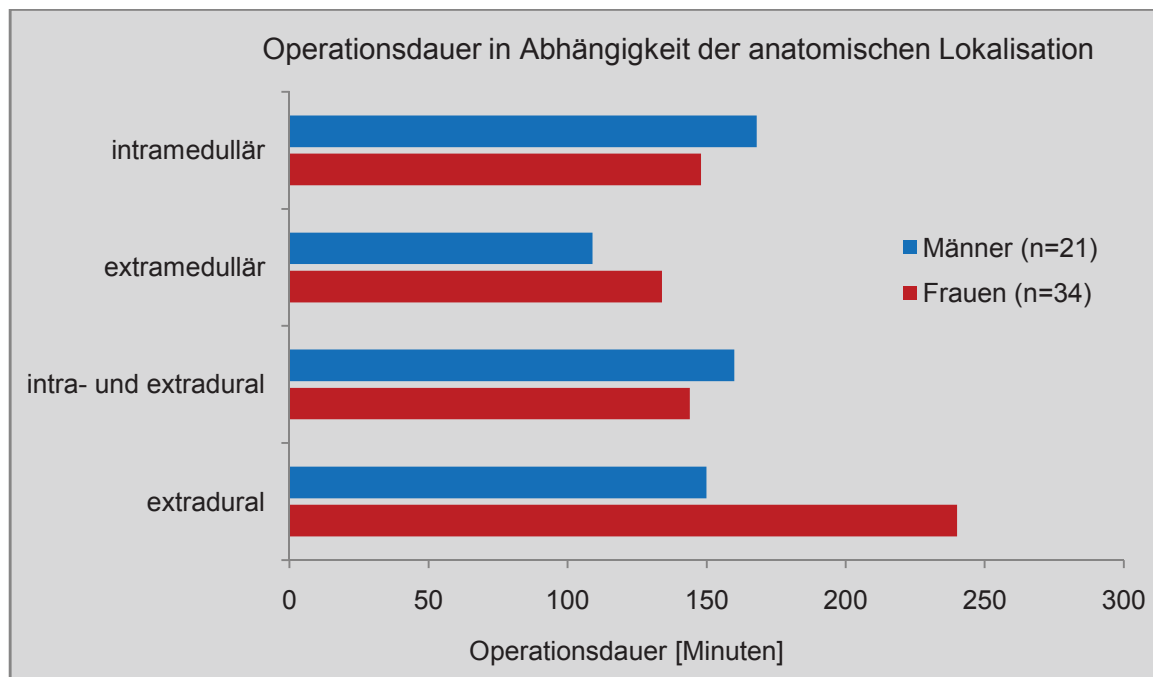
Abb.35: Operationsdauer in Abhängigkeit der Höhenlokalisation



In der folgenden Abbildung wird die Operationsdauer in Abhängigkeit der anatomischen Beziehung des Tumors zu Myelon und Dura mater betrachtet.

Die kürzeste Dauer von 125 Minuten (SD 53,7) ist bei den extramedullär gelegenen Raumforderungen zu verzeichnen. Länger dauerte es mit 148 Minuten (SD 53,2) bei den Tumoren mit intra- und extramedullären Anteil und den intramedullären Tumoren mit 158 Minuten (SD 52,7). Am zeitaufwendigsten war die Entfernung der rein extradural lokalisierten Raumforderungen mit 195 Minuten (SD 63,6).

Abb.36: Operationsdauer in Abhängigkeit der anatomischen Lokalisation

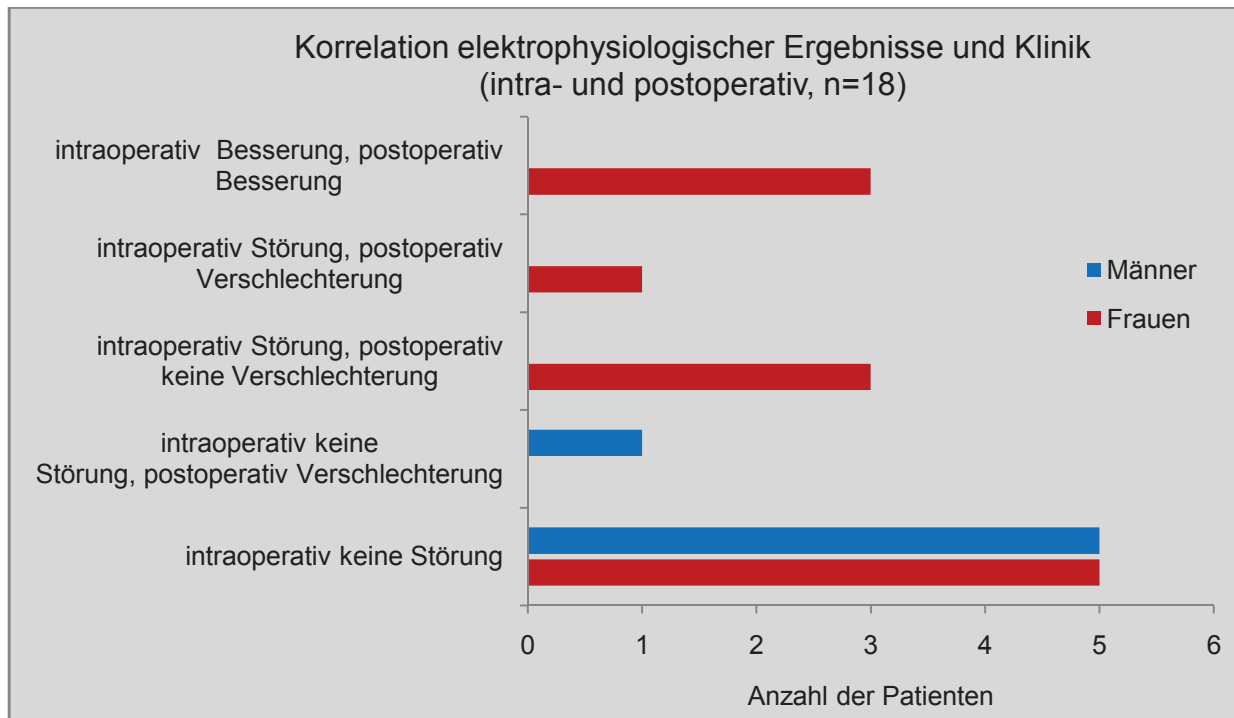


Intraoperatives Neuromonitoring

Während der Operation wurde bei insgesamt 18 Patienten (12 Frauen, 6 Männer) die Funktion der durch den Eingriff gefährdeten nervalen Strukturen mittels intraoperativem Neuromonitoring überwacht.

Bei jeweils fünf Frauen und fünf Männern traten keine Störungen der abgeleiteten Potentiale auf. In 33 % dieser Fälle fand sich postoperativ eine klinische Verbesserung. Intraoperative Störungen traten bei vier Frauen (17 %) auf. Davon zeigte eine Patientin im Anschluss an die Operation eine Verschlechterung ihrer Symptomatik. Bei den anderen drei Frauen fand sich postoperativ ein unveränderter klinischer Status. Bei einem Mann (6 %) war nach dem Eingriff eine Verschlechterung der Symptomatik eruiert, obwohl es intraoperativ zu keiner Störung der abgeleiteten Potentiale kam. Bei drei Patienten (17 %) erholten sich unmittelbar nach Dekompression der betroffenen Strukturen die abgeleiteten Potentiale. Nach der Operation konnte dann auch eine gebesserte Symptomatik statuiert werden. Zu einer Verschlechterung der klinischen Befunde kam es bei einem Patienten (6 %), nachdem sich in dessen intraoperativer Ableitung die Potentiale gestört zeigten. Dies zeigt Abbildung 37.

Abb.37: Korrelation von Elektrophysiologie und Klinik (intra- und postoperativ)



5.7 Konservative Therapiemaßnahmen

Nach der Tumorexstirpation bestimmen der Zustand des Patienten, Dignität und Exstirpationsgrad des Tumors oder postoperativ auftretende Komplikationen die Verordnung weiterer therapeutischer Maßnahmen. Direkt postoperativ begann die Physiotherapie mit krankengymnastischer Bewegungstherapie für Mobilisierung, Bewegungsverbesserung und Muskelaufbau. Durch manuelle Anwendungen sollten Muskeln gelockert und Schmerzen reduziert werden. Im Anschluss an die Operation erhielten alle Patienten (100 %) eine physiotherapeutische Beübung. Im weiteren Verlauf nahmen noch 38 Patienten (24 Frauen, 14 Männer) physiotherapeutische Behandlungen in Anspruch. Insgesamt führten alle physiotherapeutischen Maßnahmen, sowohl stationär, als auch ambulant nach Entlassung der Patienten zu einem Benefit der Patienten bezüglich Muskelstatus und Beweglichkeit.

Im Anschluss an ihren Krankenhausaufenthalt traten 34 Patienten (22 Frauen, 12 Männer) eine Anschlussheilbehandlung an. Diese führte in 88 % der Fälle zu einer verbesserten Lebenssituation. Bei vier Patienten zeigte sich der Zustand unverändert.

Aufgeschlüsselt nach der Tumorlokalisation erhielten eine Rehabilitationsmaßnahme fünf Patienten mit kraniozervikaler Raumforderung, acht Patienten mit zervikal, neun Patienten mit thorakal, zwei Patienten mit thorakolumbal, sieben Patienten mit lumbal und drei Patienten mit sakral gelegenem Tumor. Dies waren sechs intradural, intramedulläre Tumoren,

22 intradural, extramedulläre Tumoren, fünf intra- und extradurale Tumoren und ein extraduraler Tumor.

Aufgrund postoperativ persistierender Rückenschmerzen war bei drei Patienten (2 Frauen, 1 Mann) eine Schmerztherapie notwendig. Bei zwei Patientinnen erfolgte dies durch Einstellung auf orale Schmerzmedikation, bei einem Patienten wurde eine Facetteninfiltration durchgeführt. Bei jedem der drei Patienten mit persistierender Schmerzsymptomatik wurde zuvor ein Nervenscheidentumor behandelt. Die ambulante Schmerztherapie führte bei diesen Patienten zu einem Plus an Lebensqualität.

Bei zwei Patienten wurde die Anpassung orthopädischer Maßnahmen notwendig. Zum einen musste ein Rollstuhl bei Paraparese der Beine und zum anderen ein Stützkorsett bei zunehmender Kyphosierung der Brustwirbelsäule angepasst werden.

5.8 Komplikationen

Die Komplikationen wurden untergliedert in peri- und direkt postoperative Komplikationen sowie in die postoperativen Gefügestörungen der Wirbelsäule. Beide Gruppen werden im Folgenden einzeln abgehandelt.

Peri- und postoperative Komplikationen

Bei drei Patienten kam es während der Operation zu Blutungen, die aber gestillt werden konnten. Die Rate der perioperativen Komplikationen betrug 6 %. Die postoperativ aufgetretenen Komplikationen sind in der Tabelle 13 aufgelistet.

Tab.13: Postoperative Komplikationen und ihre Folgen

postoperativen Komplikationen		Anzahl (n)
neurochirurgische Komplikationen	Liquorfistel	4
	Liquorkissen	1
	spinaler Schock	2
Σ		7
nicht-neurochirurgische Komplikationen	hirnorganisches Psychosyndrom	1
	hypertensive Krise	1
	Zwerchfellhochstand	1
Σ		3
gesamt Σ		10

Insgesamt traten bei 10 Patienten (18 %) postoperative Komplikationen auf. Davon waren sieben Fälle (13 %) neurochirurgische Komplikationen wie Liquorfistel, Liquorkissen und spinaler Schock, die anderen drei Fälle (6 %) nicht-neurochirurgische Komplikationen wie hirnorganisches Psychosyndrom, hypertensive Krise und Zwerchfellhochstand.

Postoperative Gefügestörungen der Wirbelsäule

In zwei Fällen bestanden bereits präoperativ Gefügestörungen der Wirbelsäule- eine Skoliose der Halswirbelsäule bei einer Patientin mit Neurofibrom und eine Kyphoskoliose der Brustwirbelsäule bei einem Patienten mit Astrozytom. Beide Fehlstellungen zeigten sich postoperativ progredient. Infolge der Operation entwickelte sich bei zwei Patienten eine Gefügestörung; zum einen entstand bei der Neurofibrom-Patientin mit der zervikalen Skoliose eine Instabilität und zum anderen bei einem Patienten mit Ependyom eine Schwanenhalsdeformität im ehemaligen Operationsgebiet. Postoperativ bestand insgesamt bei drei Patienten (6 %) eine Gefügestörung der Wirbelsäule. Tabelle 14 zeigt eine Übersicht.

Tab.14: Wirbelsäulengefügestörungen in Zusammenhang mit einem spinalen Tumor

Störung	Frauen	Männer	Tumorart	Lokalisation
	Anzahl (n)			
präoperativ bestehende Störung				
Skoliose	1	-	Neurofibrom I°	Halswirbelsäule
Kyphoskoliose	-	1	Pilozystisches Astrozytom I°	Brustwirbelsäule
postoperativ entwickelte Störung				
Instabilität	1	-	Neurofibrom I°	Halswirbelsäule
Schwanenhalsdeformität	-	1	Ependyom II°	Halswirbelsäule
prä- und postoperativ bestehende Störung				
Skoliose	1	-	Neurofibrom I°	Halswirbelsäule
Kyphoskoliose	-	1	Pilozystisches Astrozytom I°	Brustwirbelsäule

Die bereits präoperativ bestehende Kyphoskoliose bei einem Astrozytom-Patienten zeigte im Verlauf eine zunehmende Verkrümmung der Brustwirbelsäule. Neben der Kyphoskoliose war

auch eine Syringomyelie nachweisbar. Mit zunehmender Krümmung der Wirbelsäule zeigte sich diese im Volumen progredient. Neben der frühzeitig begonnenen Physiotherapie wurde wegen der Fehlstellung ein orthopädisches Korsett angepasst.

Die Skoliose im Bereich der Halswirbelsäule verursachte präoperativ persistierende, muskuläre Verspannungen mit eingeschränkter Beweglichkeit des Kopfes. Nach der Tumorentfernung trug die Skoliose zu einer Instabilität im ehemaligen Operationsgebiet bei. Diese musste in einem Zweiteingriff operativ stabilisiert werden. Selbiges traf für die auf Höhe der Halswirbelsäule entstandene Schwanenhalsdeformität nach Ependymom-Entfernung zu.

5.9 Rezidive / Progress und adjuvante Therapiemaßnahmen

Ein Rezidiv trat bei lediglich einem Patienten (2 %) auf. Bei sechs Patienten (11 %) kam es zu einem Progress: das nicht vollständig exstirpierte Tumorgewebe zeigte ein erneutes Wachstum. Eine vollständige Entfernung war in diesen Fällen nicht möglich gewesen. Betroffen waren je ein Mann mit Ependymom, Meningeom, Schwannom, PNET und Astrozytom als Primärtumor, und eine Frau mit einem Astrozytom als Ersttumor. Das Rezidiv trat bei einem Mann mit Ependymom auf. Der Zeitraum zwischen Operation des Primärtumors und dem Auffinden des Rezidivs beziehungsweise des Progresses betrug im Mittel 11 Monate (SD 17,4). Nach einer gemittelten Zeit von 44 Monaten (SD 56,9) nach Erstoperation trat bei den vier Männern (7 %) mit Ependymom, Meningeom, Schwannom und PNET ein zweites Rezidiv auf. Der Abstand zum ersten Rezidiv lag im Durchschnitt bei 29 Monaten (SD 34,9). Die Lokalisation der Rezidive entsprach in etwa der des Primärtumors. Nur das zweite Rezidiv des PNET wuchs in der linksseitigen Thalamus-Region. Aufgrund der Streuung des PNET in entferntes Gewebe handelt es sich definitionsgemäß um eine Metastase. Jedoch wurde diese aufgrund des kleinen Stichprobenumfangs mit zu den Rezidiven gezählt.

Die Therapie des ersten Rezidivs erfolgte bei der Patientin mit Astrozytom und den Patienten mit Ependymom, Meningeom und Schwannom allein durch die chirurgische Entfernung. Aufgrund der Zuordnung des PNET zum WHO-Grad IV wurde dessen Rezidiv zum einen mit einer Radiatio und zum anderen mit einer intrathekalen Chemotherapie behandelt. Bei dem Patienten mit dem Astrozytom bestand bereits vor der Erstoperation eine Syringomyelie. Nachdem diese sich nach zwei Entlastungsversuchen mittels Shuntsystem weiter größenprogredient zeigte, wurde bei diesem Patienten ebenfalls eine intrathekale Chemotherapie durchgeführt. Die Behandlung des zweiten Rezidivs erfolgte bei den Patienten

mit Ependyomom und Meningeom ebenfalls durch operative Entfernung. Das Schwannom-Rezidiv und die PNET-Metastase wurden bestrahlt.

Als bedeutsame Faktoren für die Entstehung eines Rezidivs / Progresses stellte sich das männliche Geschlecht ($p = 0,005$) und das Astrozytom als Tumorgruppe ($p = 0,037$) heraus.

Tab.15: Lokalisation, Entwicklungsdauer und Therapie aufgetretener Rezidive

1.Rezidiv						
Tumorart	Exstirpationsgrad	Lokalisation Primum	Lokalisation 1.Rezidiv	Dauer bis 1.Rezidiv [Monate]	Dauer zwischen 1.und 2.Rezidiv [Monate]	Therapie
Astrozytom	Teilexstirpation	HWK 0-5	HWK 1-4	4	-	Exstirpation
	Teilexstirpation	BWK 3-6	BWK 3-5	1	-	Entlastung der Syrinx
Ependyomom	Teilexstirpation	LWK 1-3	LWK 5- SWS 2	2	-	Exstirpation
	Exstirpation	LWK 4	LWK 4-5	8	-	Exstirpation
Meningeom	Teilexstirpation	HWK 2-3	HWK 2-3	48	-	Exstirpation
Schwannom	Teilexstirpation	HWK 8	HWK 8	3	-	Exstirpation
PNET	Teilexstirpation	LWK 1-2	SWK 1-2	8	-	Radiatio, Chemotherapie
n=7	-	-	-	11 (SD 16,7)	-	-
2.Rezidiv						
Ependyomom	Teilexstirpation	LWK 1-3	LWK 4- S2	12	10	Exstirpation
Meningeom	Teilexstirpation	HWK 2-3	HWK 0-4	129	81	Exstirpation
Schwannom	Teilexstirpation	HWK 8	HWK 7-8	11	8	Radiatio
PNET	Teilexstirpation	LWK 1-2	Thalamus	25	17	Radiatio
n=4	-	-	-	44 (SD 56,9)	29 (SD 34,9)	-

Außer bei dem PNET mit WHO-Grad IV spielte die Dignität diesbezüglich keine Rolle. Entscheidendes Kriterium war der Exstirpationsgrad ($p < 0,001$). Bei sechs der sieben aufgetretenen Rezidive konnte der Primärtumor nur teilexstirpiert werden. Ebenso trat ein Zweitrezidiv nur bei Patienten mit initial unvollständiger Tumorentfernung auf.

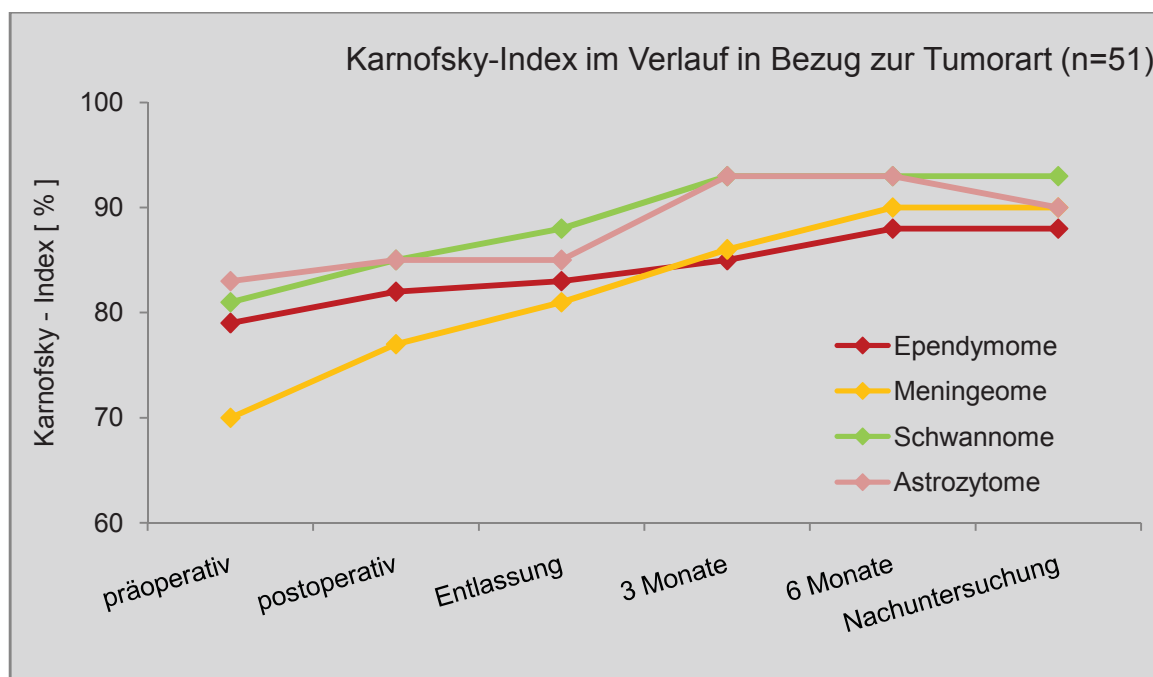
In Tabelle 15 sind die Angaben über die Rezidive zusammengefasst.

5.10 Allgemeinzustand der Patienten im Verlauf

Zur Einschätzung des Allgemeinzustandes der Patienten wurde der Karnofsky-Index verwendet. Im Folgenden ist er für die einzelnen Tumorarten im zeitlichen Verlauf dargestellt. Dieser wurde aufgeschlüsselt in die Zeitpunkte präoperativ, direkt postoperativ, Entlassung, drei und sechs Monate postoperativ und die Nachuntersuchung im Rahmen der

Studie. Zählt man diesen für alle Patienten zusammen, so liegt er präoperativ bei 75 % (Frauen 73 %, Männer 79 %) und zur Nachuntersuchung im Rahmen der Studie bei 90 % (Frauen 89 %, Männer 91 %). Insgesamt verbessert sich der Allgemeinzustand der Patienten im Verlauf um 15 %. Im Vergleich zum präoperativen Zustand zeigte sich der Karnofsky-Index im weiteren Verlauf auch statistisch signifikant kontinuierlich verbessert (je $p < 0,005$). Zunächst wird die Gruppe der Ependymome betrachtet. Der Karnofsky-Index präoperativ lag bei 79 % und stieg im weiteren Verlauf auf bis zu 88 % zur Nachuntersuchung. Bei den Meningeomen ist der stärkste Anstieg des Karnofsky-Index zu beobachten von initial 70 % auf 90 % zur Nachuntersuchung. Im Fall der Schwannome verbesserte sich der Index von präoperativ 81 % auf 93 % zur Nachuntersuchung. Bei den Astrozytomen stieg der Karnofsky-Index von 83 % vor der Operation auf 90 % zur Nachuntersuchung. Abbildung 38 verdeutlicht die Verläufe der Karnofsky-Indizes der größten Tumorgruppen.

Abb.38: Karnofsky-Index im Verlauf bei Ependymomen, Meningeomen, Schwannomen und Astrozytomen



Der Zustand der beiden Patientinnen mit Neurofibrom besserte sich sehr rasch nach der Operation. Bis zur Entlassung stieg der Karnofsky-Index von 65 % präoperativ auf 90%. Im Anschluss daran fiel er jedoch wieder. Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung konnte bei diesen Frauen erneut ein Karnofsky-Index von 90 % ermittelt werden. Der PNET-Patient erholte sich im Anschluss an die Operation sehr rasch. Der Karnofsky-Index nahm von präoperativ 80 % auf 100 % bereits zum Zeitpunkt der Entlassung aus dem Krankenhaus zu.

Im Verlauf der einzelnen Kurven sieht man bereits beim ersten Anblick, dass sich der aus dem Karnofsky-Index ableitbare Allgemeinzustand bei nahezu allen Tumorarten im Vergleich zur präoperativen Situation verbessert. Eine Ausnahme bildete das Hämangioblastom. Nach einem präoperativen Karnofsky-Index von 80 % sank dieser direkt postoperativ auf 60 % ab und stieg dann auf 70 %.

Einen direkten Vergleich des Karnofsky-Index präoperativ und zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung zeigt die kommende Tabelle.

Tab.16: Karnofsky-Index präoperativ und zur Nachuntersuchung in Bezug zur Tumorart

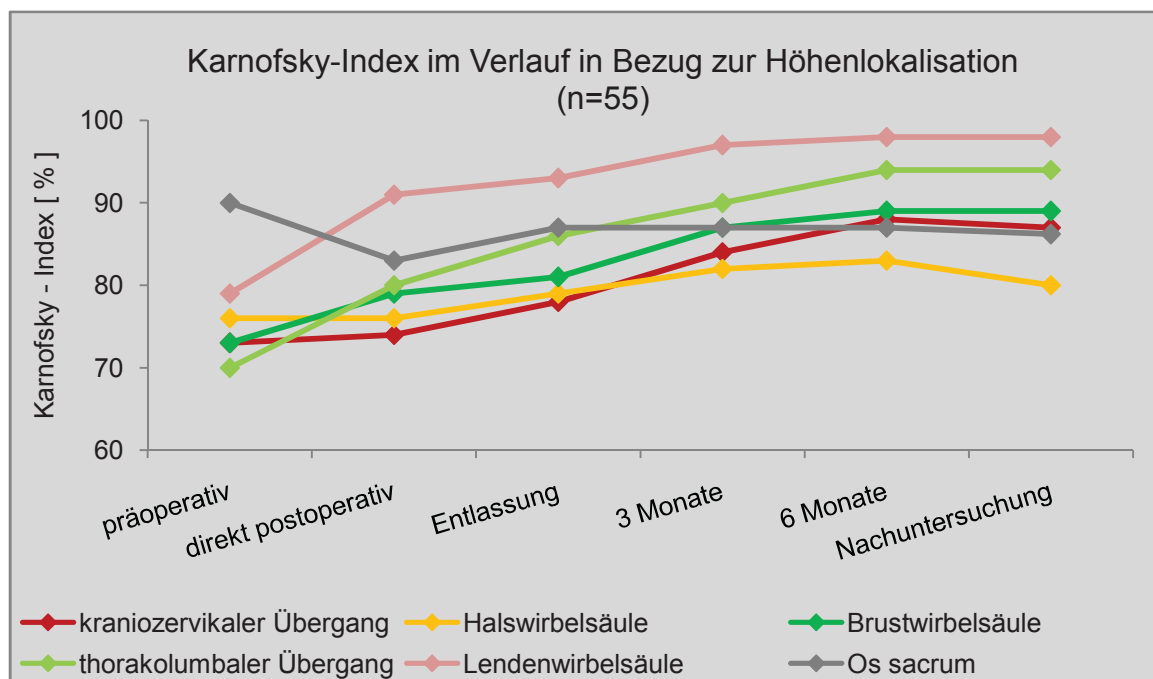
Tumorart	Karnofsky-Index [%] Frauen und Männern		Karnofsky-Index [%] Männer	
	präoperativ	postoperativ	präoperativ	postoperativ
Ependymom	79 (SD 13,5)	87 (SD 17,9)	80 (SD 8,44)	88 (SD 16,0)
Meningeom	69 (SD 12,69)	89 (SD 14,8)	75 (SD 10,0)	93 (SD 9,6)
Hämangioblastom	80	70	-	-
Schwannom	78 (SD 9,83)	93 (SD 8,17)	83 (SD 15,7)	93 (SD 17,3)
Neurofibrom	65 (SD 21,2)	90 (SD 14,1)	-	-
Astrozytom	80	80	83 (SD 5,8)	93 (SD 11,6)
PNET	-	-	80	100
Mittel	73 (SD 12,9)	89 (SD 14,1)	79 (SD 10,9)	91 (SD 13,8)

Im Folgenden wird der Verlauf des Karnofsky-Index von präoperativ bis zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung unter Berücksichtigung der Höhenlokalisation betrachtet.

Bei Patienten mit Tumoren des kraniozervikalen Überganges liegt der Karnofsky-Index vor der Operation bei 73 %. Im weiteren Verlauf steigt er kontinuierlich auf 87 % an. Bei Raumforderungen der Halswirbelsäule liegt der Karnofsky-Index präoperativ bei 76 % und zur Nachuntersuchung bei 80 %. Die Kurve des Karnofsky-Index bei Tumoren der Brustwirbelsäule beginnt bei 73 % präoperativ und steigt auf 89 % zur Nachuntersuchung. Bei Patienten mit im thorakolumbalen Übergang lokalisiertem Tumor konnte eine Verbesserung des Index von 70 % vor der Operation auf 94 % zur Nachuntersuchung registriert werden. Patienten mit lumbal gelegenen Tumoren zeigten eine kontinuierliche

Verbesserung ihres Allgemeinzustandes von initial 79 % auf 98 % zur Nachuntersuchung. Die Kurve der im Bereich des Os sacrum gelegenen Tumoren stellen die einzige Gruppe dar, in der sich eine Verschlechterung des Allgemeinzustandes gezeigt hat. Der Karnofsky-Index sank von initial 90 % auf 87 % zur Nachuntersuchung. Die folgende Abbildung gibt einen Überblick über die Verläufe des Karnofsky-Index in Bezug zur Höhenlokalisierung der Tumoren.

Abb.39: Karnofsky- Index im Verlauf in Bezug zur Höhenlokalisierung



Einen direkten Vergleich des präoperativen Allgemeinzustandes und dem zur Nachuntersuchung zeigt Tabelle 17.

Bei den Frauen besteht in keinem Wirbelsäulenabschnitt nach Tumorexstirpation eine Verschlechterung. Den größten Benefit hatten Patientinnen mit Tumoren im Bereich des thorakolumbalen Überganges. Es trat eine Verbesserung von 23 % auf. Es folgen die Bereiche Lendenwirbelsäule (18 %), Brustwirbelsäule (16 %), kraniozervikaler Übergang (15 %), Os sacrum (10 %) und Halswirbelsäule (6 %).

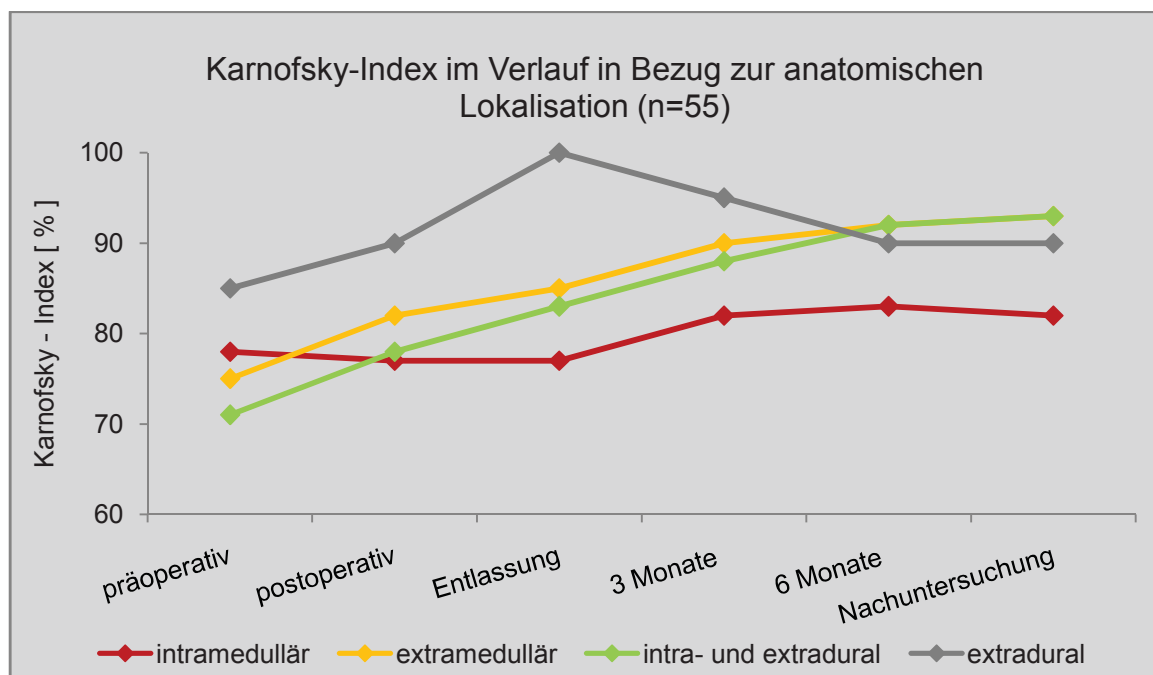
Bei den Männern trat die größte Verbesserung von 30 % ebenfalls nach Tumorentfernung aus dem thorakolumbalen Überganges ein, auch gefolgt von Lendenwirbelsäule (19 %), Brustwirbelsäule (18 %) und kraniozervikalem Übergang (10 %). Im Unterschied zu den Frauen liegt aber die Verbesserung nach Tumorentfernung aus der Halswirbelsäule mit 3 % vor der im Bereich des Os sacrum, in dem eine Verschlechterung des Allgemeinzustandes um 10 % eingetreten ist.

Tab.17: Karnofsky-Index präoperativ und zur Nachuntersuchung in Bezug zur Höhenlokalisierung der Tumoren

Tumorlokalisierung	Karnofsky-Index [%] Frauen		Karnofsky-Index [%] Männer	
	präoperativ	postoperativ	präoperativ	postoperativ
kraniozervikaler Übergang	72 (SD 13,3)	87 (SD 12,1)	77 (SD 15,3)	87 (SD 11,6)
Halswirbelsäule	76 (SD 11,4)	82 (SD 20,5)	75 (SD 17,3)	78 (SD 17,1)
Brustwirbelsäule	70 (SD 13,4)	86 (SD 15,7)	80 (SD 4,7)	98 (SD 5,0)
thorakolumbaler Übergang	70 (SD 15,5)	93 (SD 12,1)	70	100
Lendenwirbelsäule	78 (SD 10,9)	96 (SD 5,5)	80 (SD 8,2)	99 (SD 3,8)
Os sacrum	90	100	90 (SD 14,2)	80 (SD 28,3)
Mittel	72 (SD 13,29)	87 (SD 12,11)	77 (SD 15,3)	87 (SD 11,6)

Nun wird der Verlauf des Karnofsky-Index in Bezug zur Myelonbeziehung der Tumoren betrachtet, dargestellt in Abbildung 40.

Abb.40: Karnofsky- Index im Verlauf in Bezug zur anatomischen Lokalisation der Tumoren



Bei den Patienten mit intramedullär gelegener Raumforderung beginnt er präoperativ bei 78 % und steigt bis zur Nachuntersuchung auf 82 %. Der Karnofsky-Index bei intradural, extramedullär lokalisierten Tumoren verbessert sich von initial 75 % auf 93 % zur Nachuntersuchung.

Auch bei den Patienten mit Tumoren mit intra- und extraduralem Anteil stieg der Karnofsky-Index deutlich von präoperativ 71 % auf 86 % zur Nachuntersuchung an. Die Kurve des Karnofsky-Index bei den rein extramedullären Raumforderungen verbesserte sich von 85 % auf 90 % zur Nachuntersuchung.

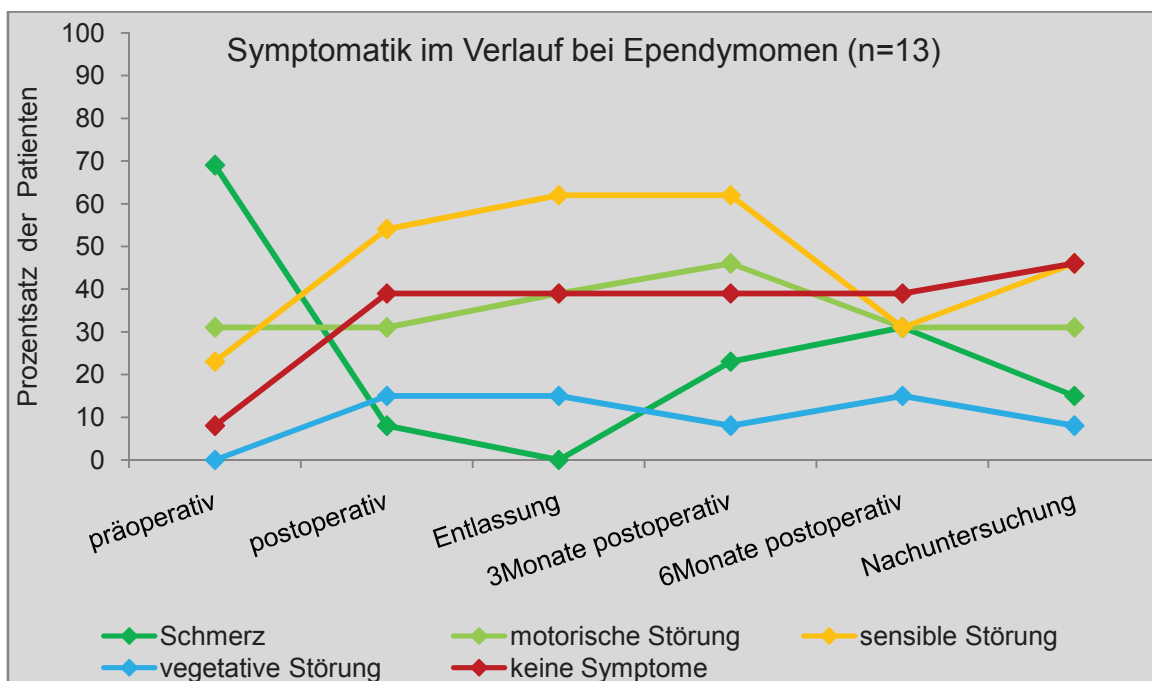
Der Karnofsky-Index wurde deutlich von der anatomischen ($p = 0,151$) und der Höhenlokalisierung des Tumors ($p = 0,111$) beeinflusst. Eine statistische Signifikanz lag jedoch nicht vor.

5.11 Symptomatik der Patienten im Verlauf

Folgende Abbildungen veranschaulichen den Verlauf der Symptomatik von Ependymomen, Meningeomen, Schwannomen und Astrozytomen. Auch hierbei wurden die Zeitpunkte präoperativ, direkt postoperativ, Entlassung, drei und sechs Monate postoperativ und zur Nachuntersuchung im Rahmen der Studie festgelegt.

Abbildung 41 zeigt den Verlauf der Symptomatik bei Ependymomen.

Abb.41: Symptomatik im Verlauf bei Ependymomen

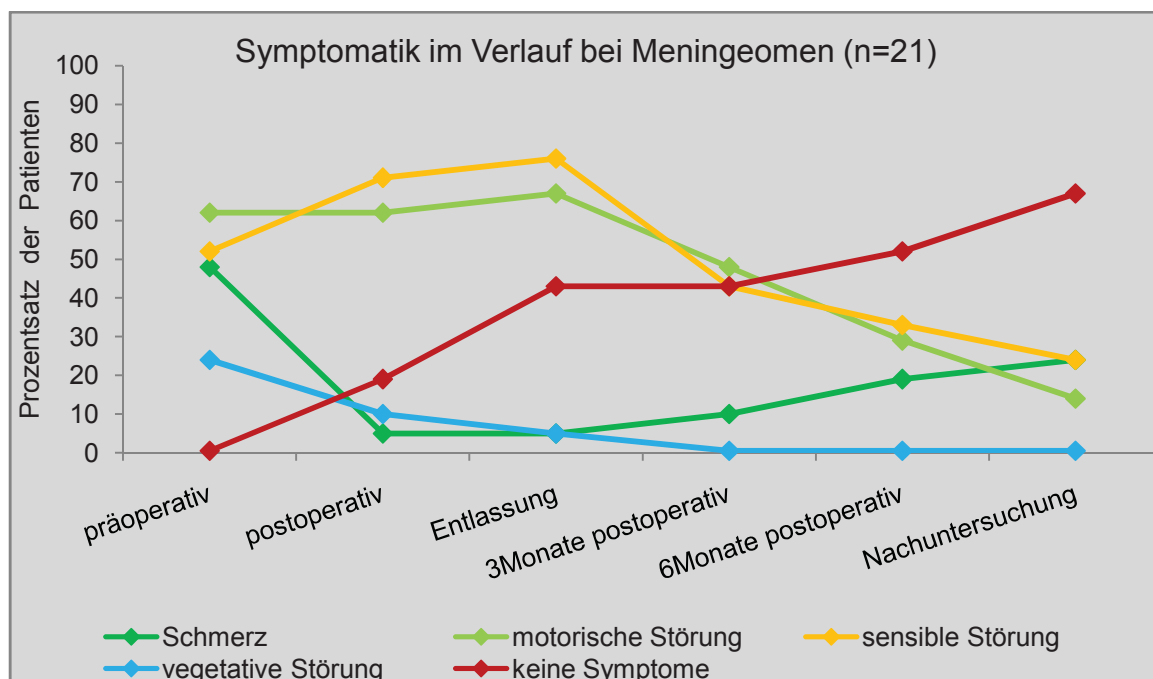


Direkt postoperativ gab nur noch ein Ependymom-Patient Schmerzen an, zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung zwei Patienten. Die Anzahl der motorischen Störungen blieb weitestgehend konstant.

Im Anschluss an die Operation nahm der Anteil an Patienten mit sensiblen Ausfällen von drei auf bis zu acht Patienten zu. Zur Nachuntersuchung waren derartige Ausfälle in sechs Fällen eruierbar. Auch die Anzahl der vegetativen Ausfälle nahm zunächst zu, zuletzt wurden derartige Störungen von einem Patienten angegeben. Beschwerdefrei war initial nur ein Patient, zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung knapp 50 % der Ependymom-Patienten.

Bei den Meningeom-Patienten nahmen die Schmerzen im Anschluss an die Tumorentfernung ebenfalls deutlich ab. Die motorischen Störungen blieben in ihrer Anzahl zunächst konstant.

Abb.42: Symptomatik im Verlauf bei Meningeomen



Bis zur Nachuntersuchung wurden solche Ausfälle nur noch von vier Patienten angegeben. Ein ähnlicher Verlauf ergab sich bei den sensiblen Störungen. Die initial bei fünf Patienten bestehenden vegetativen Ausfällen waren bis zur Nachuntersuchung vollkommen regredient. Bis zu diesem Zeitpunkt waren auch 14 von 21 Meningeom-Patienten beschwerdefrei. Abbildung 42 gibt eine Übersicht.

Bei den Patienten mit einem Schwannom nahmen die Schmerzen ebenfalls im Anschluss an die Tumorexstirpation deutlich ab und stiegen bis zur Nachuntersuchung wieder leicht an. Die motorischen Störungen waren präoperativ und zur Nachuntersuchung gleich häufig vertreten. Bei den sensiblen Ausfällen kam es postoperativ zu einer deutlichen Zunahme, zur

Nachuntersuchung werden sie jedoch nur noch bei drei von 13 Schwannom-Patienten diagnostiziert. Eine vegetative Störung wird nur von einem Patienten präoperativ und zur Nachuntersuchung angegeben. Die Kurve der beschwerdefreien Patienten steigt kontinuierlich von initial einem auf acht Patienten zur Nachuntersuchung an. Dies zeigt Abbildung 43.

Abb.43: Symptomatik im Verlauf bei Schwannomen

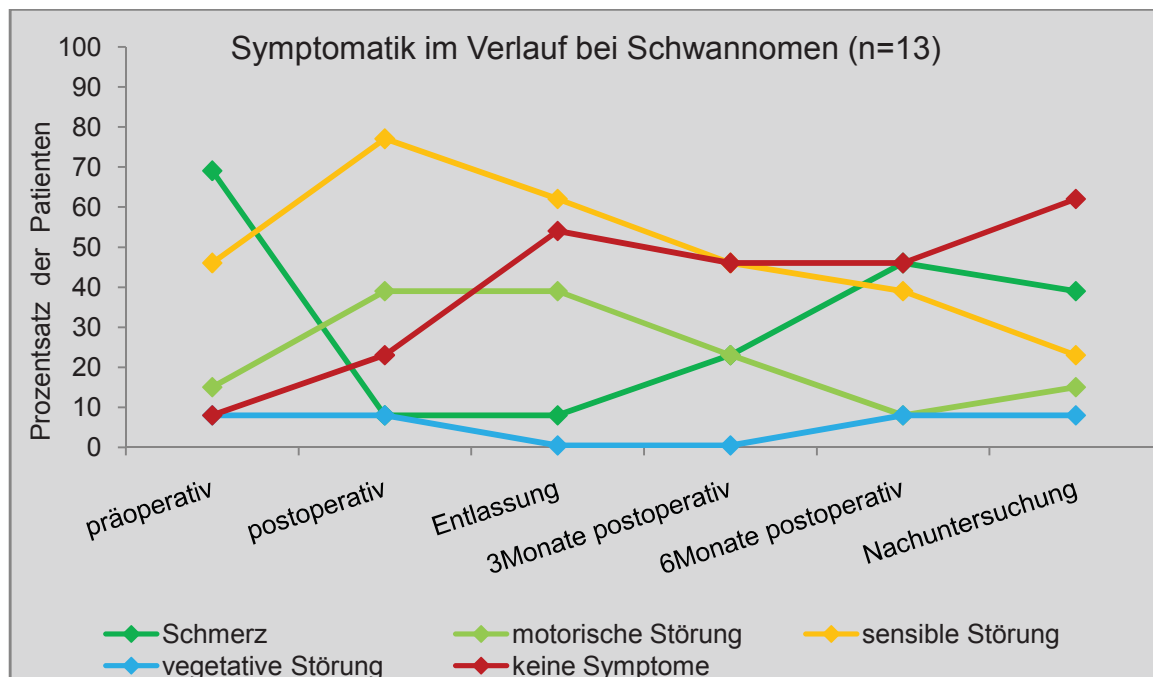
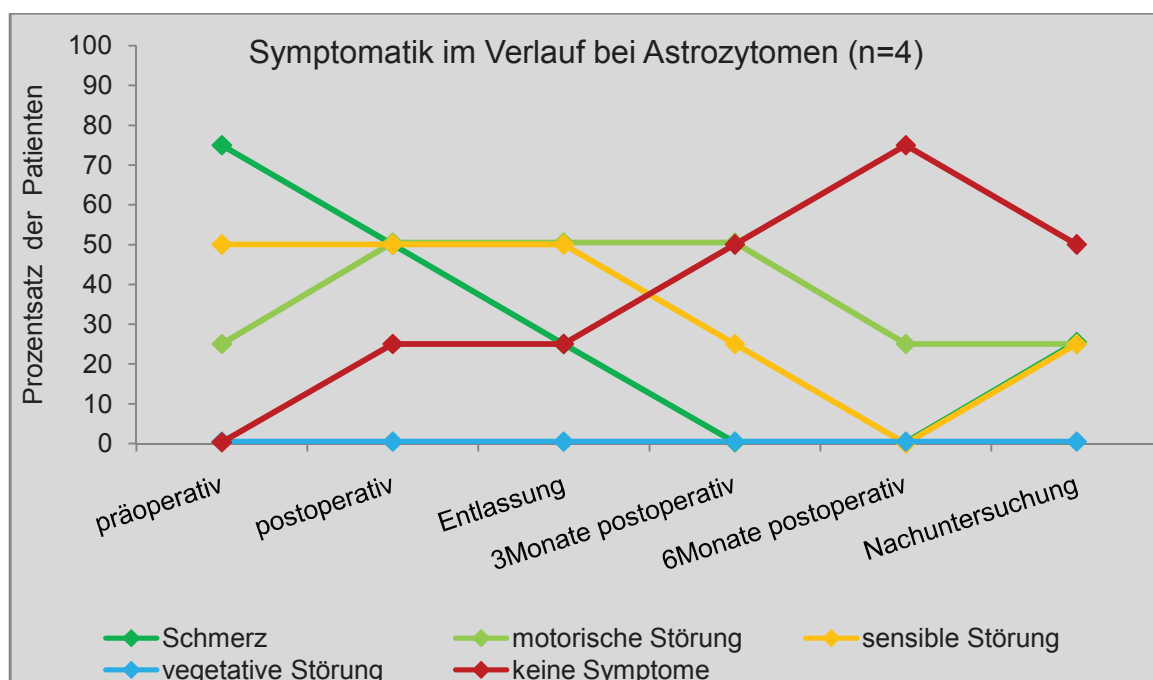


Abb.44: Symptomatik im Verlauf bei Astrozytomen

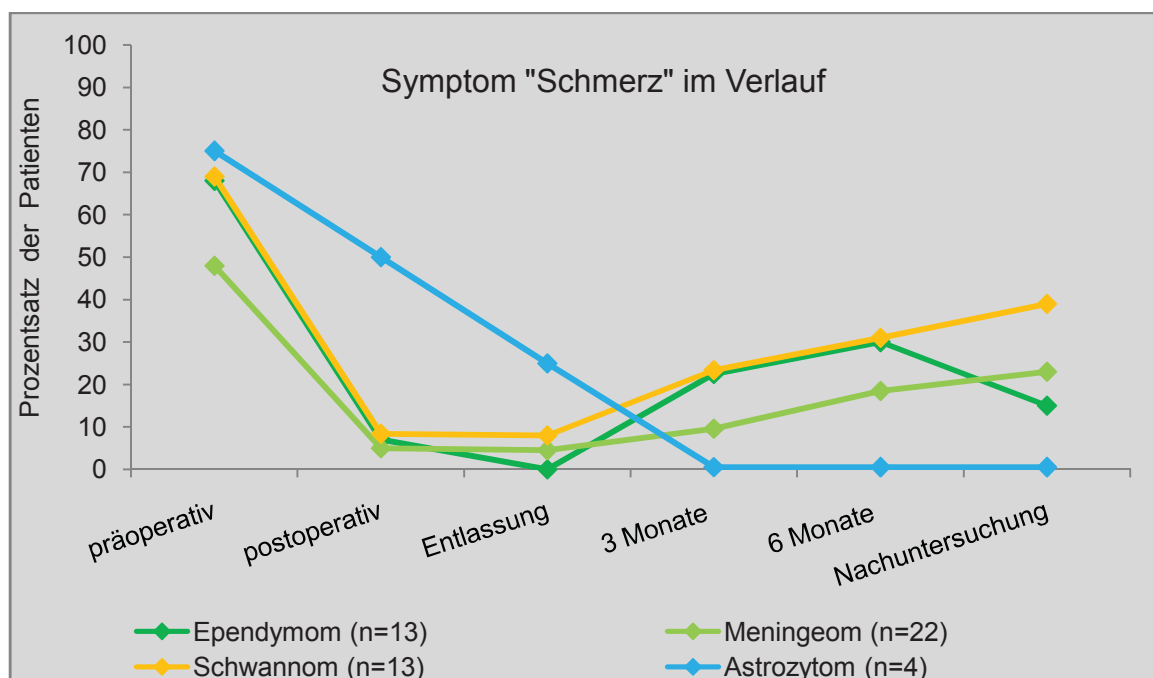


Auch bei den Patienten mit einem Astrozytom sinkt die Schmerzkurve postoperativ deutlich. Die Anzahl von motorischen und sensiblen Ausfällen nimmt ebenfalls ab. Vegetative Störungen werden bei dieser Tumorgruppe zu keinem Zeitpunkt angegeben. Beschwerdefrei sind zur Nachuntersuchung zwei von vier Astrozytom-Patienten. Dies wird dargestellt in Abbildung 44.

Bei der Hämangioblastom-Patientin bestanden kontinuierlich vom präoperativen Zustand bis zur Nachuntersuchung sensible und motorische Defizite. Bis auf den Zeitpunkt direkt nach der Operation, waren auch Schmerzen ständig präsent. Die Patientinnen mit Neurofibrom gaben Schmerzen zu den Zeitpunkten vor der Operation, nach drei Monaten und zur Nachuntersuchung an. Motorische Störungen waren bis drei Monate nach der chirurgischen Intervention nachweisbar, sensible Defizite außer zur Untersuchung nach sechs Monaten permanent. Eine vegetative Störung bestand bei einer der Patientinnen vor Tumorentfernung. Zur Nachuntersuchung war nur eine der beiden Frauen vollständig beschwerdefrei. Der Patient mit dem PNET zeigte vor seiner Operation eine Symptomatik mit Schmerzen, motorischen, sensiblen und vegetativen Störungen. Sofort nach dem Eingriff war er völlig beschwerdefrei.

In den Abbildungen 45 bis 49 ist das Augenmerk vergleichend auf den Verlauf der verschiedenen Symptomgruppen beziehungsweise der Beschwerdefreiheit in Bezug zur Tumorart gerichtet.

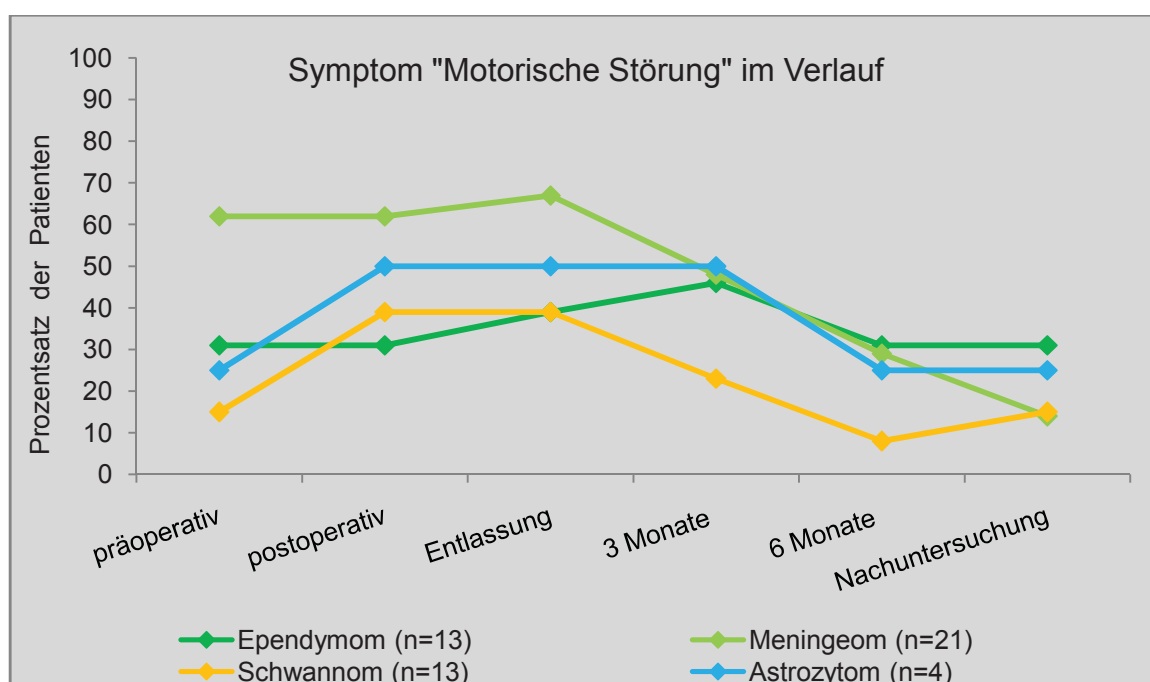
Abb.45: Symptom „Schmerz“ im Verlauf



Zunächst litten insgesamt 64 % der Patienten präoperativ unter Schmerzen. Zur Nachuntersuchung gaben noch 26 % eine Schmerzsymptomatik an. Im Anschluss an die Operation zeigten die Schmerzkurven aller Tumorgruppen einen deutlichen Abfall der Schmerzen und nach drei Monaten einen Wiederanstieg.

Ein starker Rückgang motorischer Ausfälle war in der Gruppe der Meningeom-Patienten zu verzeichnen. Auch bei den Neurofibrom-Patientinnen war davon zur Nachuntersuchung nur noch eine Patientin betroffen. Bei Ependymomen, Schwannomen und Astrozytomen blieb die Anzahl motorischer Ausfälle unverändert.

Abb.46: Symptom „Motorische Störung“ im Verlauf



Die Kurven der sensiblen Störungen fielen im Verlauf kontinuierlich von präoperativ 46 % auf 31 % zur Nachuntersuchung ab. Im Fall der Meningeome sanken sie um 24 %, bei den Schwannomen um 15 %, bei den Astrozytomen um 25 % und bei dem PNET um 100 %. Unverändert waren sie bei Hämangioblastom und Neurofibromen. Bei den Ependymomen nahmen sie um 8 % zu.

Auch die insgesamt nur selten vorkommenden vegetativen Störungen, dargestellt in Abbildung 48, boten einen Rückgang von präoperativ 15 % auf 6 % zur Nachuntersuchung: bei den Meningeomen um 24 %, bei den Neurofibromen um 50 % und bei dem PNET um 100 %. Bei Astrozytomen und Hämangioblastom waren weder prä-, noch postoperativ vegetative Störungen aufgetreten. Im Fall der Ependymome traten sie zu 15 % neu auf.

Abb.47: Symptom „Sensible Störung“ im Verlauf

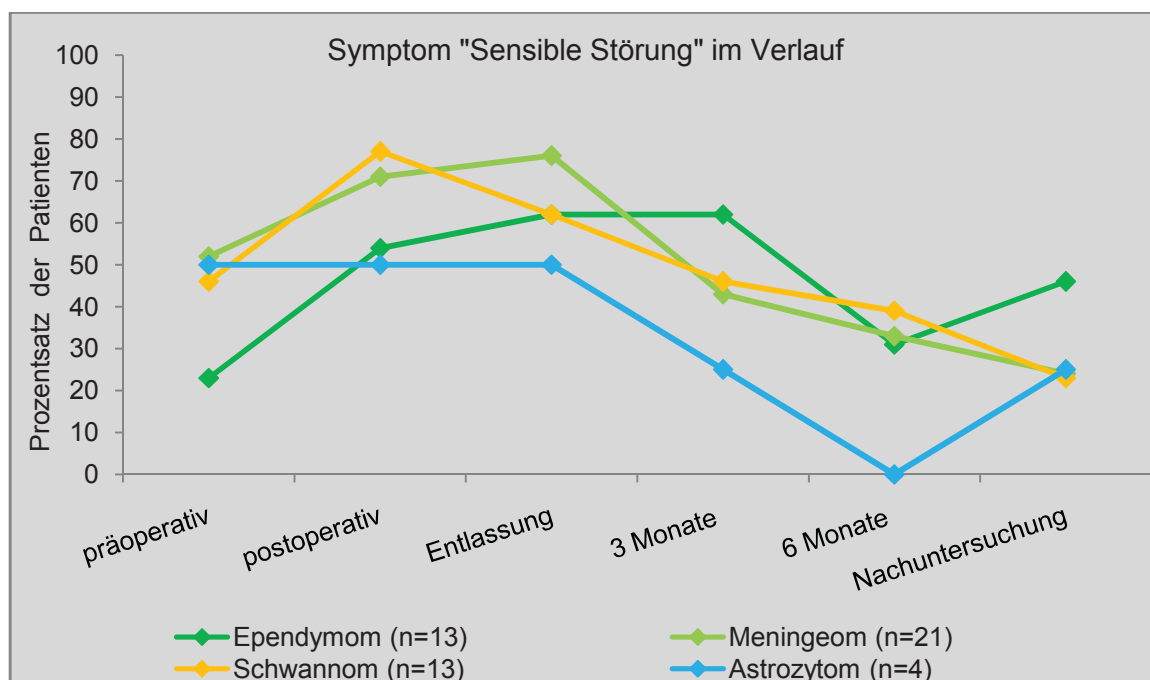
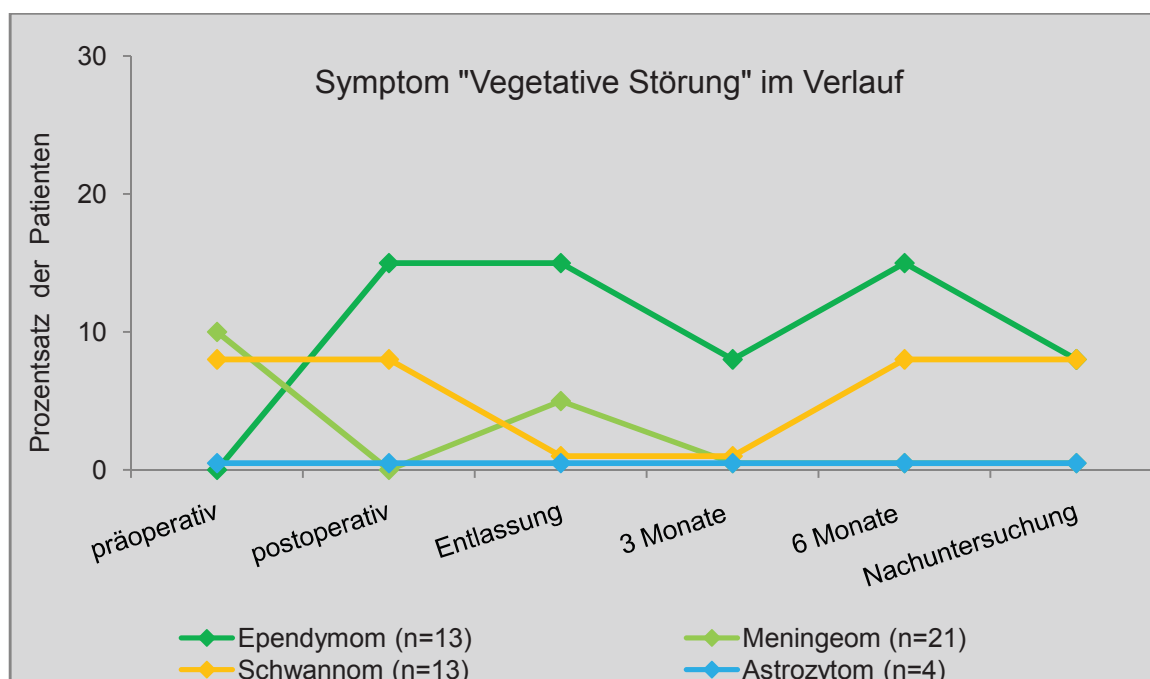


Abb.48: Symptom „Vegetative Störung“ im Verlauf

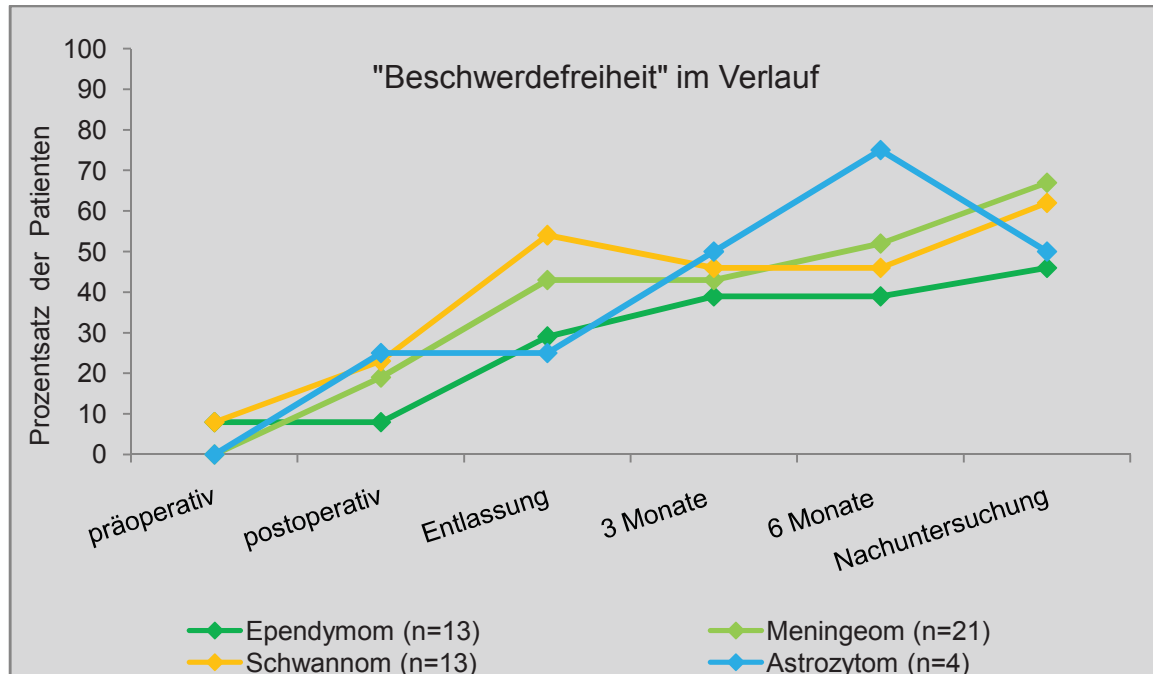


In dem Maß, in dem sich die verschiedenen Symptome regredient zeigten, vergrößerte sich die Anzahl der beschwerdefreien Patienten.

Zusammengefasst nahm die Anzahl beschwerdefreier Patienten von 6 % vor der Tumorentfernung auf 46 % zur Nachuntersuchung zu. Im Fall der Ependymome waren zur Nachuntersuchung 31 % der Patienten beschwerdefrei, bei den Meningeomen 62 %, bei den

Schwannomen 25 %, bei den Astrozytomen 50 % und bei dem PNET 100 %. Unverändert zeigten sich wieder Hämangioblastom und Neurofibrome.

Abb.49: „Beschwerdefreiheit“ im Verlauf



Die Abbildungen 50 bis 55 zeigen den Verlauf der Symptome in Abhängigkeit von den verschiedenen Höhenlokalisationen der Tumoren innerhalb der Wirbelsäule.

Auf Höhe des kraniozervikalen Überganges fallen die Kurven von motorischer und sensibler Störung auf. Beide liegen auf recht hohem Niveau. Die Anzahl der Patienten mit motorischer Störung stieg nach der Operation zunächst an und sank erst spät nach dem 6. Monat postoperativ. Die Anzahl der sensiblen Störungen blieb erst konstant und fiel nach dem 3. Monat nach Operation ab. Die Schmerzen nahmen nach der Tumorentfernung zunächst ab, stiegen aber nach der Entlassung wieder an. Die vegetativen Störungen bildeten sich nach der Operation zurück. Nach Entlassung der Patienten stieg die Kurve der subjektiven Beschwerdefreiheit. Nach drei Monaten waren 33 % der Patienten mit kraniozervikalem Tumor subjektiv gesund, zur Nachuntersuchung 22 %. Nur ein Patient ist sowohl subjektiv, als auch neurologisch ohne Symptomatik.

Auch bei Tumoren der Halswirbelsäule lagen häufiger motorische und sensible Störungen vor. Die sensiblen Ausfälle nahmen nach der Operation um 22 % zu, erst nach der stationären Entlassung entwickelten sie sich zurück. Nach der Operation sinkt die Kurve der motorischen Störungen um 11 %, bleibt lange auf diesem Niveau und fällt zur Nachuntersuchung nochmals um 11 %. Die Schmerzen sind nach dem Eingriff komplett rückläufig, nehmen nach

der Entlassung aber wieder um 11 % zu. Nach der Operation steigt die Kurve der vegetativen Störungen um 11 %, sinkt dann aber wieder auf den präoperativen Stand zurück. 33 % der Patienten mit Raumforderung im Halsmark waren sofort nach Tumorentfernung subjektiv beschwerdefrei. Die Anzahl der auch neurologisch unauffälligen Patienten ist geringer.

Abb.50: Symptomatik im Verlauf bei Tumoren des kraniozervikalen Überganges

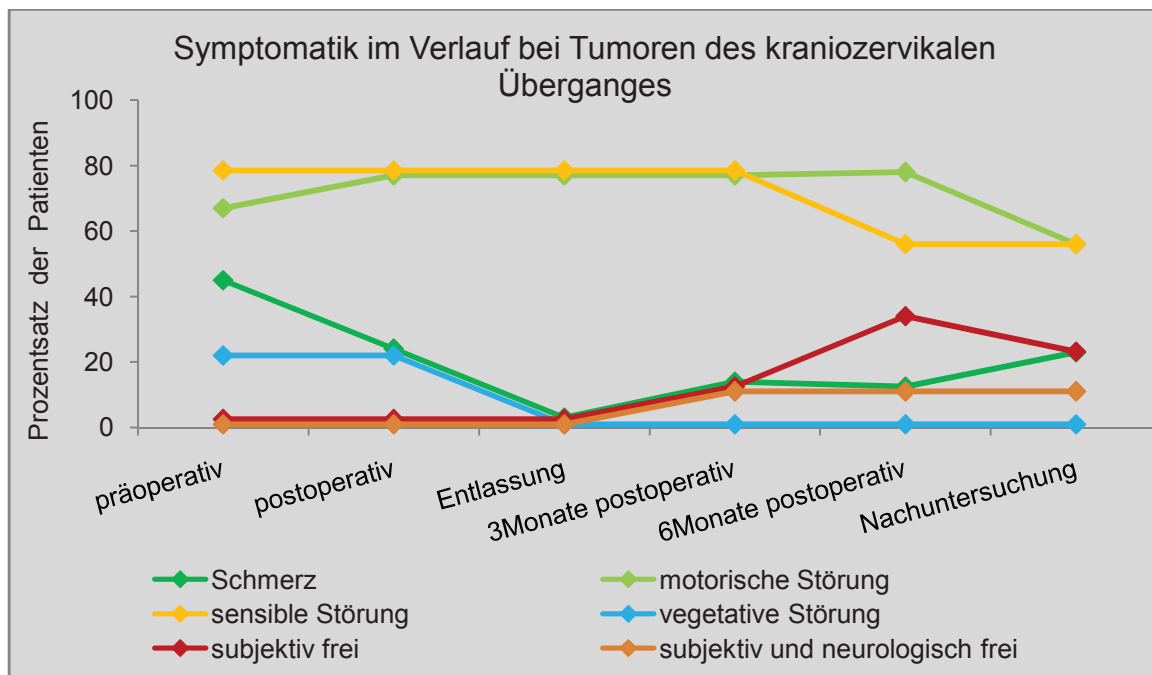


Abb.51: Symptomatik im Verlauf bei Tumoren der Halswirbelsäule

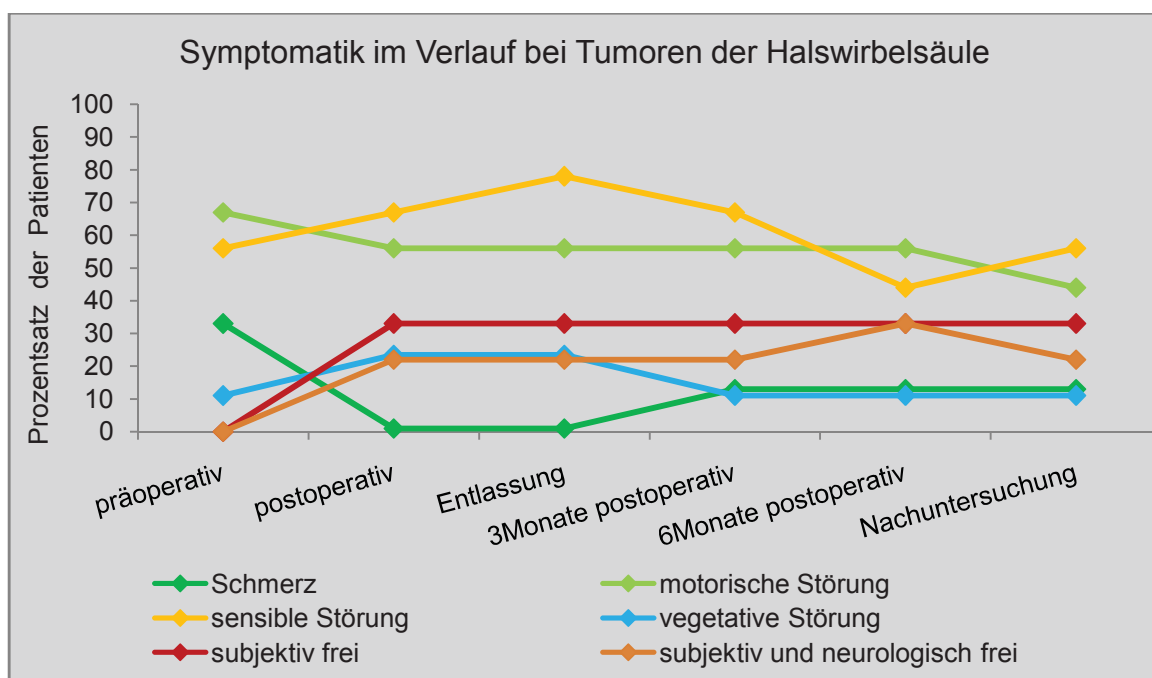
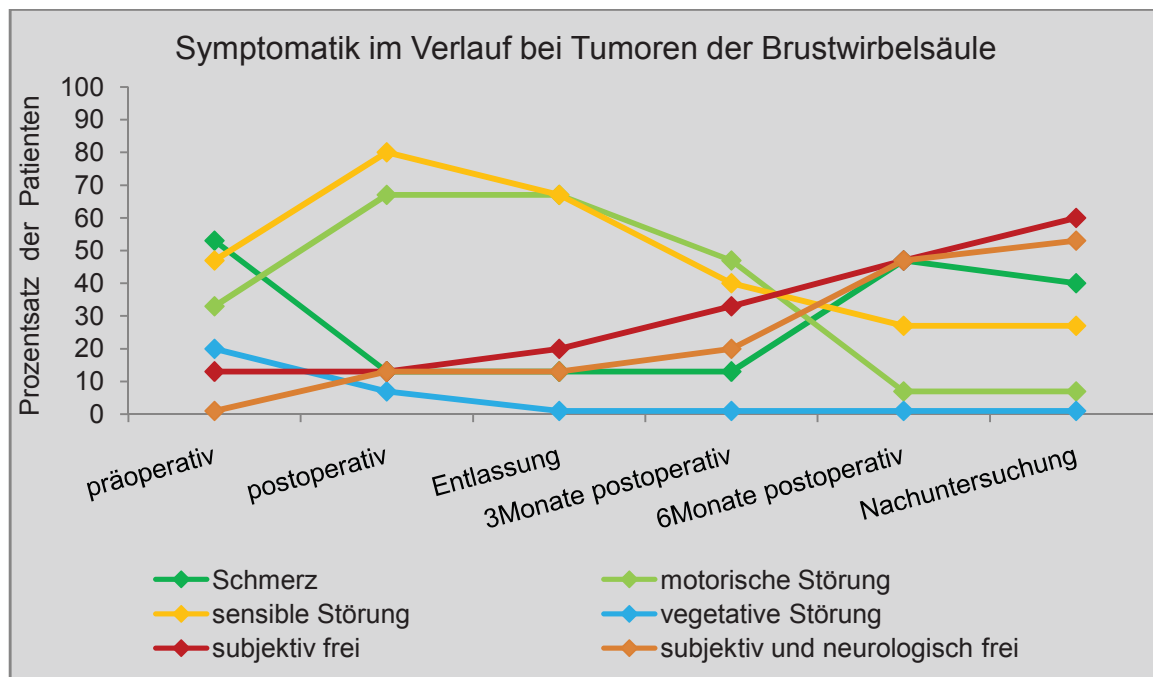
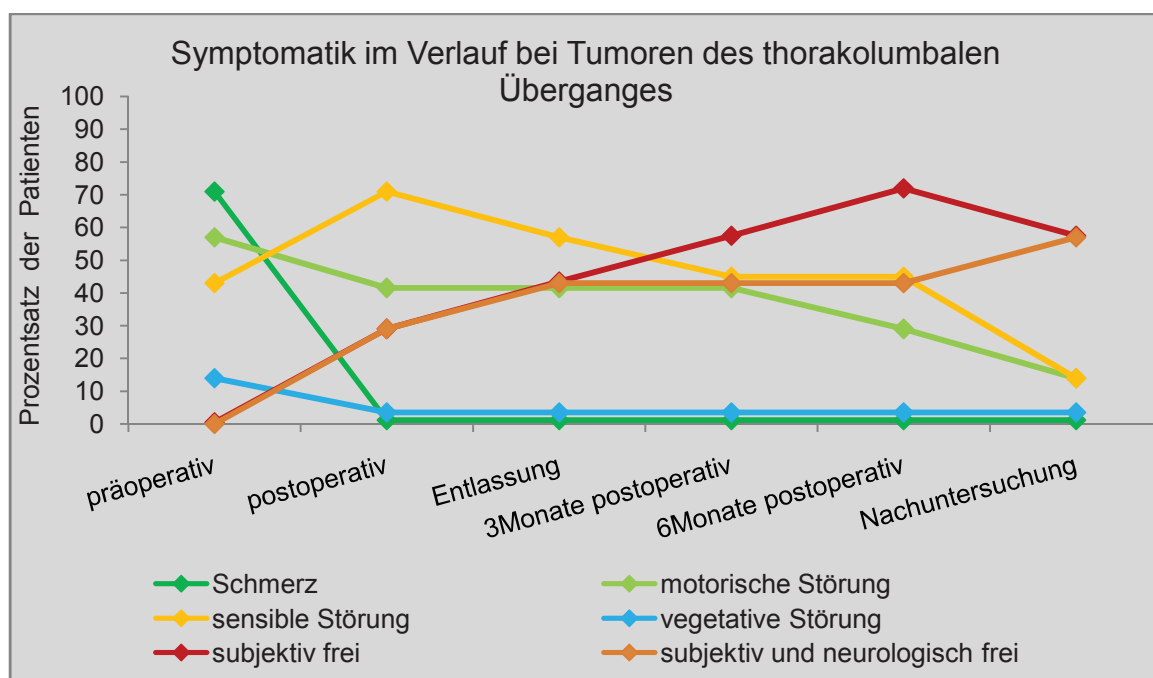


Abb.52: Symptomatik im Verlauf bei Tumoren der Brustwirbelsäule



Bei Tumoren des thorakolumbalen Überganges hat nach der Operation ein Patient mehr sensible Ausfälle. Zur Nachuntersuchung zeigten nur noch 14 % der Patienten sensible Störungen. Die motorischen Störungen sanken kontinuierlich auf ebenfalls 14 % zur Nachuntersuchung ab.

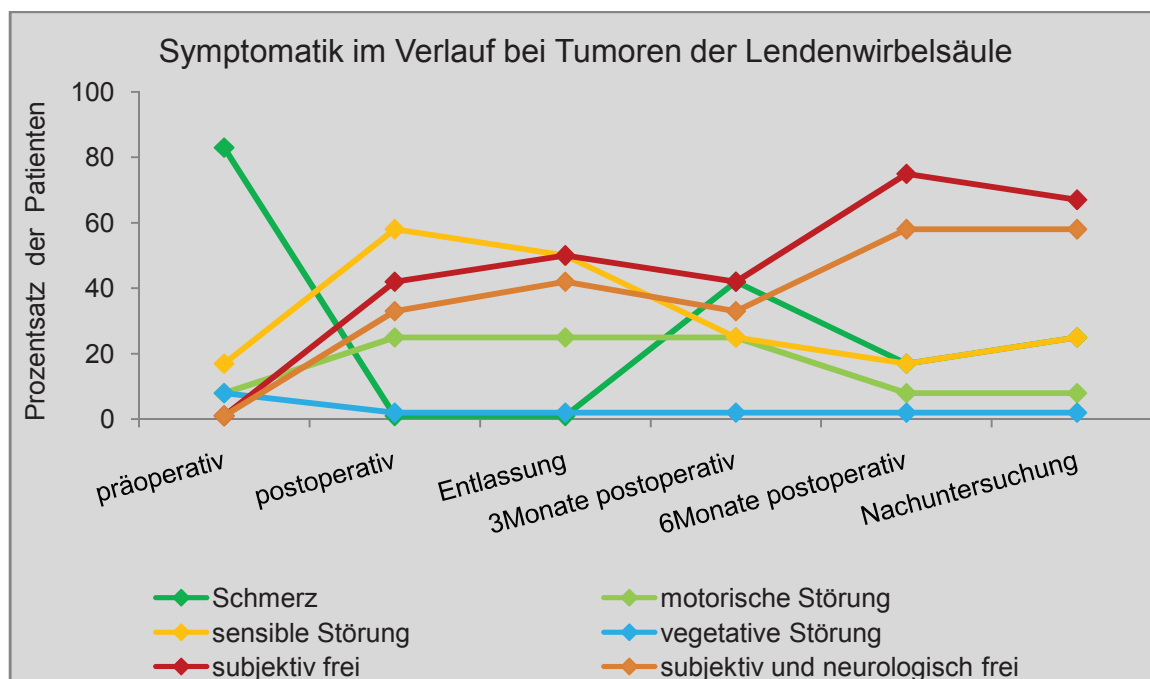
Abb.53: Symptomatik im Verlauf bei Tumoren des thorakolumbalen Überganges



Vegetative Störungen und Schmerzen sind nach Tumorentfernung völlig rückläufig. Dafür stieg die Kurve der subjektiv und auch neurologisch gesunden Patienten auf 57 %.

Nach Entfernung von in der Lendenwirbelsäule lokalisierten Raumforderungen kam es zu einem deutlichen Abfall der Schmerz-Symptomatik, die jedoch nach Entlassung wieder etwas anstieg. Auch motorische und sensible Störungen nahmen nach der chirurgischen Intervention zunächst zu und allmählich wieder ab auf 8 % beziehungsweise 25 %.

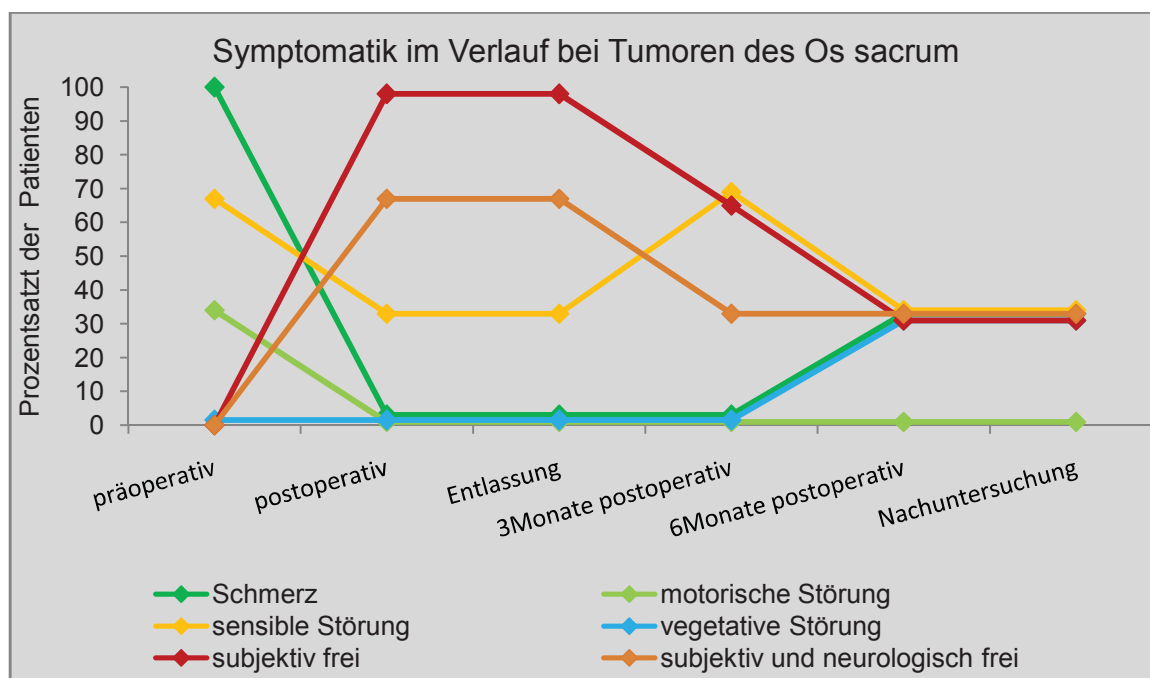
Abb.54: Symptomatik im Verlauf bei Tumoren der Lendenwirbelsäule



Die Anzahl der subjektiv und neurologisch beschwerdefreien Patienten stieg bis zur Nachuntersuchung auf 67 % beziehungsweise 58 % an. Drei Monate nach der Operation zeigen beide Kurven allerdings einen kurzzeitigen Abfall.

Bei aus dem sakralen Bereich entfernten Raumforderungen waren sämtliche Symptome rückläufig. Bis auf die motorischen Störungen stiegen sie allerdings bis zur Nachuntersuchung wieder auf 33 % an.

Abb.55: Symptomatik im Verlauf bei Tumoren des Os sacrum



Dementsprechend lag die Kurve der subjektiven Beschwerdefreiheit nach dem Eingriff bei 100 % und fällt dann auf 33 % ab. Die Kurve der auch neurologisch unauffälligen Patienten liegt unter der der subjektiven Beschwerdefreiheit, endet aber auch auf 33 %.

Nachdem bereits der Verlauf der Symptomatik in Bezug zu Art und Lokalisation des Tumors dargestellt wurde, zeigen nun folgende Abbildungen den Verlauf in Abhängigkeit zur Beziehung des Tumors zu Myelon und Dura mater. Dargestellt ist dies in den Abbildungen 56 bis 61.

Zur Nachuntersuchung klagten noch 31 % der Patienten (14 Patienten) mit extramedullärem Tumor über Schmerzen, 27 % (12 Patienten) über sensible Ausfälle und ein Patient über vegetative Störungen. 56 % (25 Patienten) waren zu diesem Zeitpunkt subjektiv beschwerdefrei und 49 % (22 Patienten) sowohl subjektiv als auch neurologisch beschwerdefrei. In der Gruppe der Patienten mit intramedullärer Raumforderung gaben zur Nachuntersuchung 50 % der Patienten (5 Patienten) motorische Ausfälle an, 60 % (6 Patienten) sensible Störungen und nur ein Patient vegetative Probleme. Subjektiv beschwerdefrei waren 30 % der Patienten (3 Patienten) und nur ein Patient war subjektiv und neurologisch gesund.

Abb.56: Symptom „Schmerz“ in Bezug zur anatomischen Lokalisation

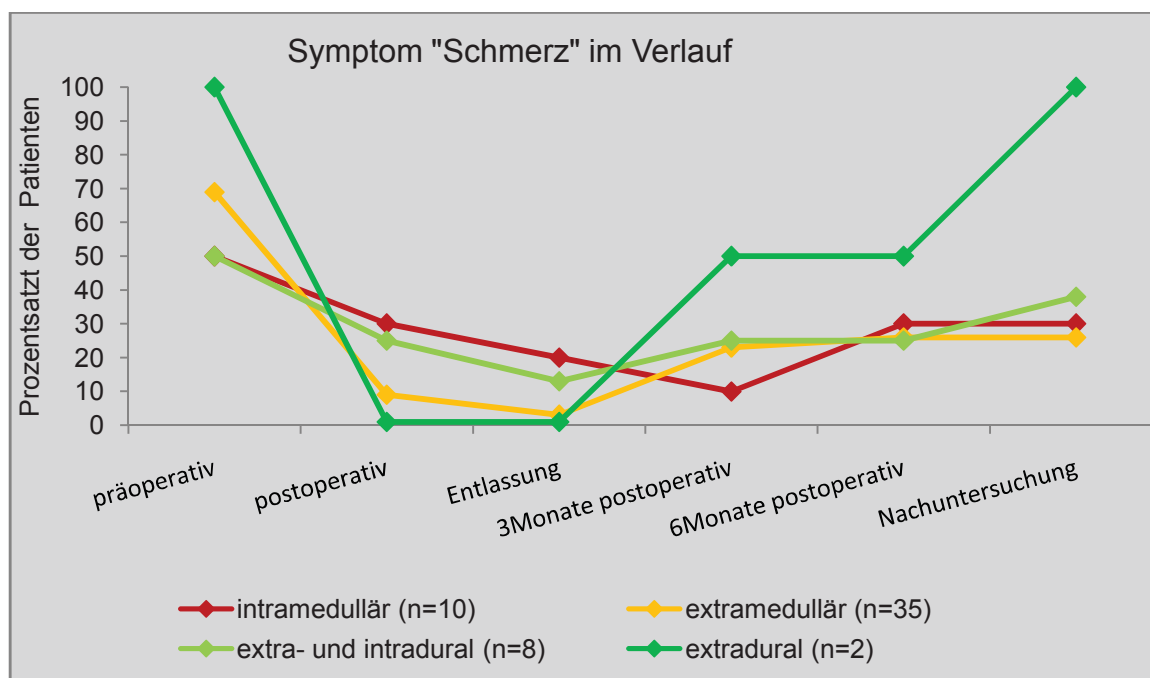


Abb.57: Symptom „Motorische Störung“ in Bezug zur anatomischen Lokalisation

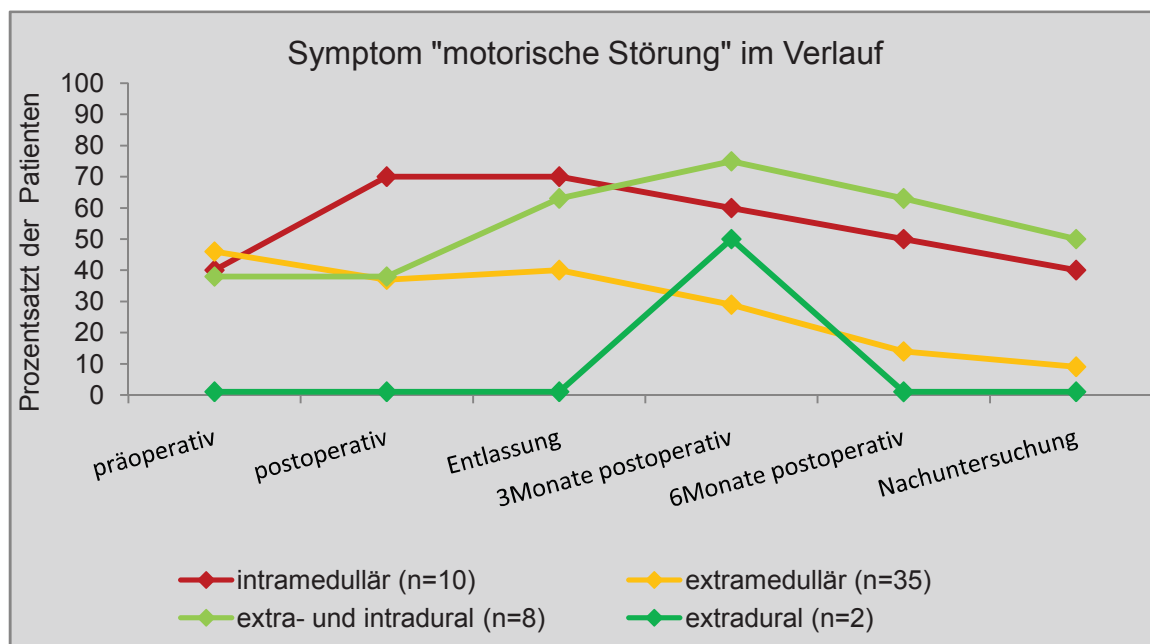


Abb.58: Symptom „Sensible Störung“ in Bezug zur anatomischen Lokalisation

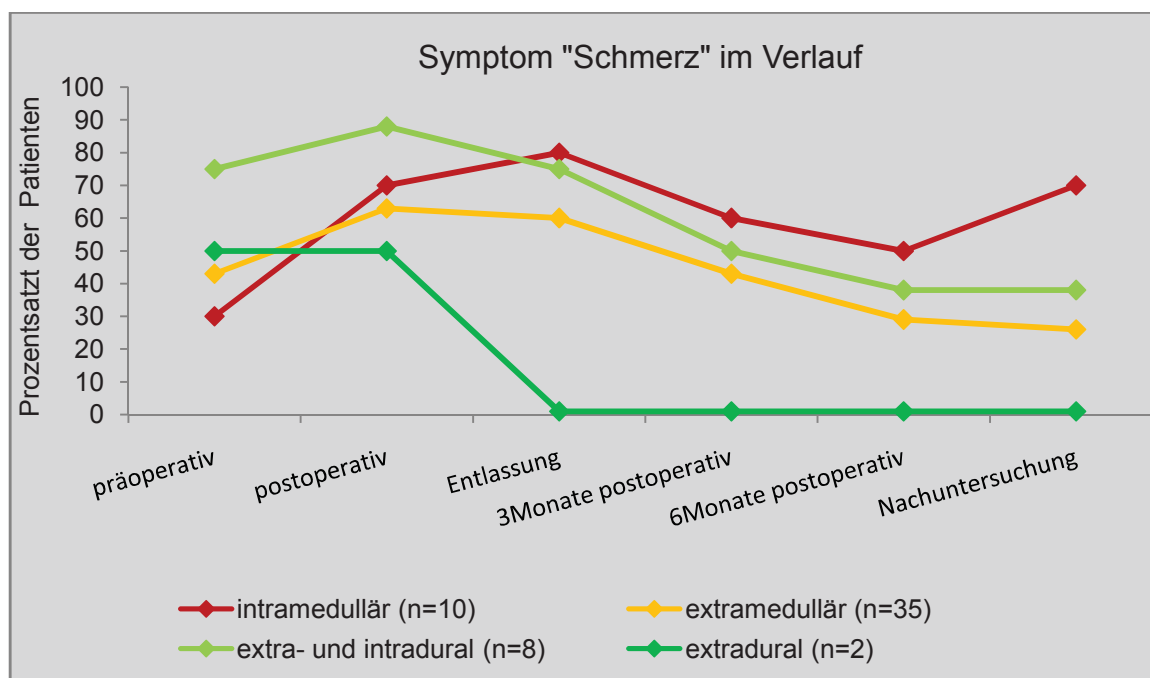


Abb.59: Symptom „Vegetative Störung“ in Bezug zur anatomischen Lokalisation

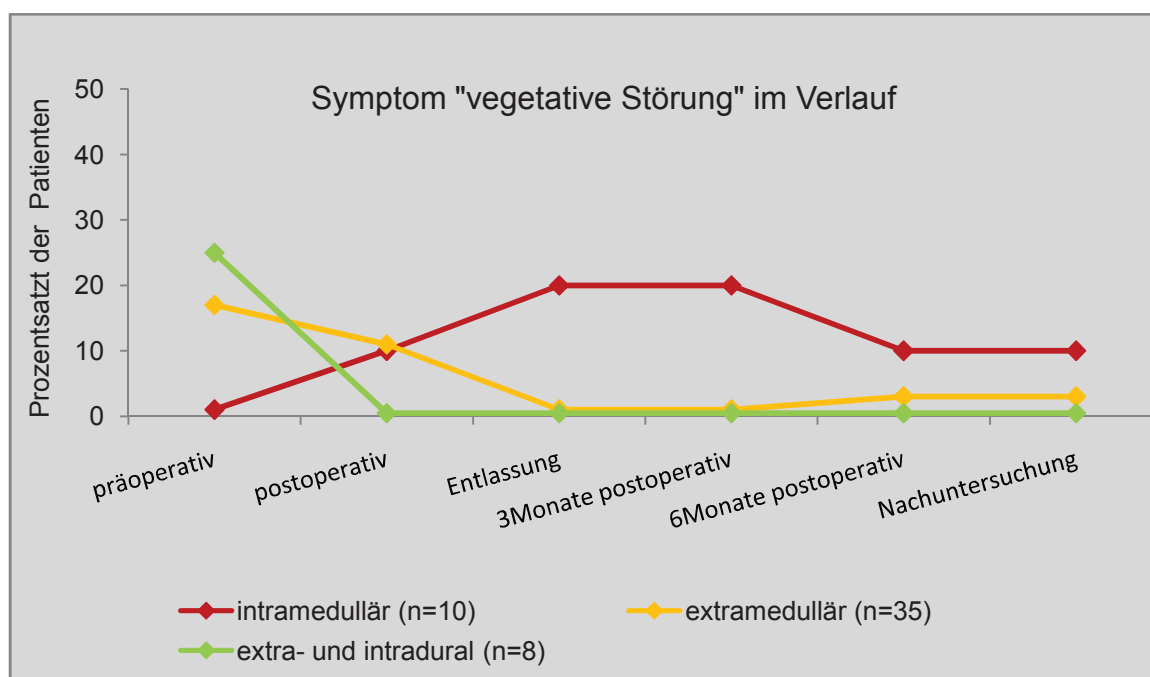


Abb.60: „Subjektive Beschwerdefreiheit“ in Bezug zur anatomischen Lokalisation

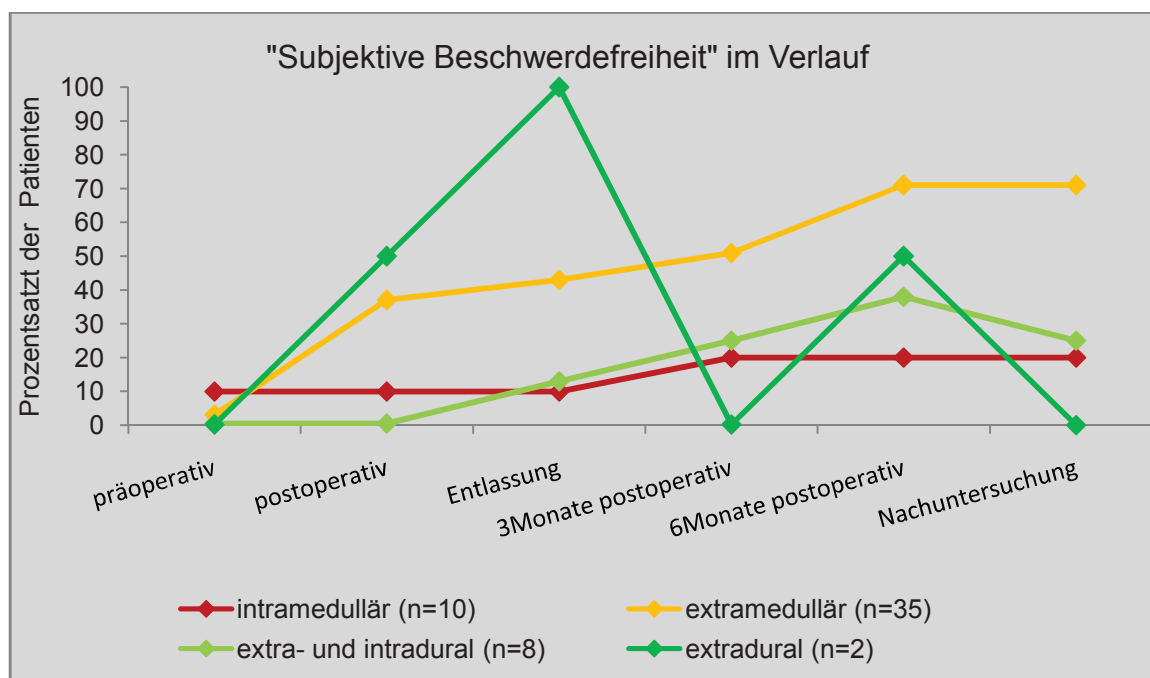
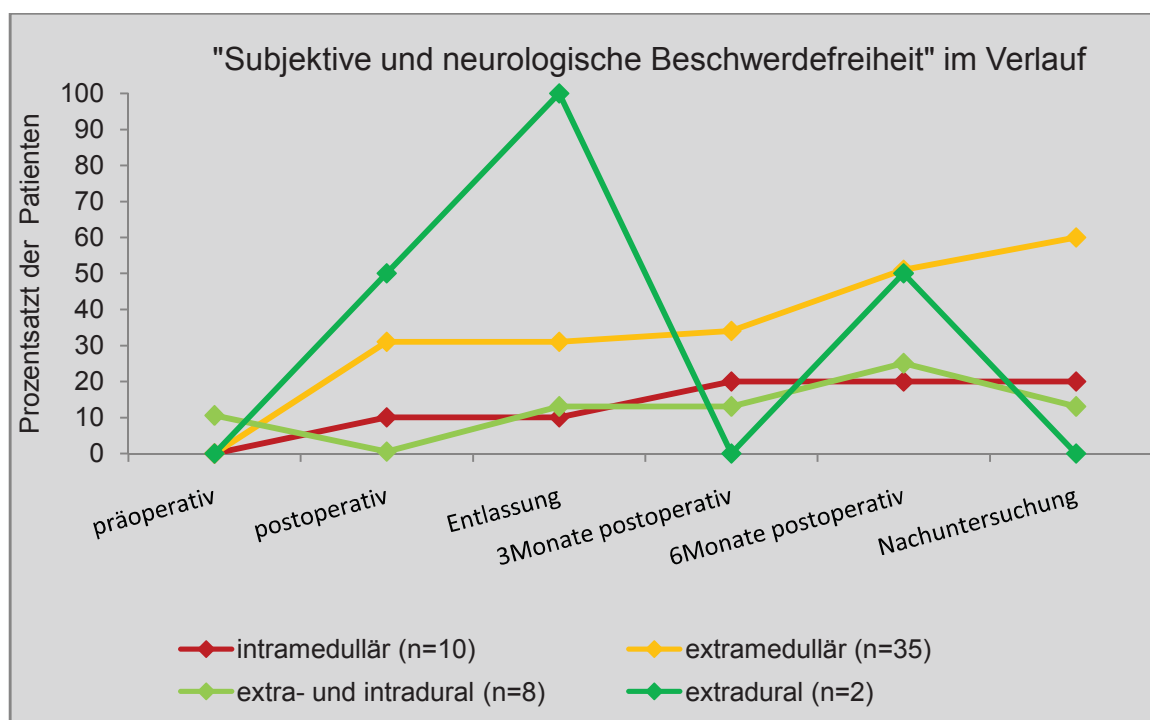


Abb.61: „Subjektive und neurologische Beschwerdefreiheit“ in Bezug zur anatomischen Lokalisation



5.12 Symptomatik der Patienten zur Nachuntersuchung

Von den dreizehn Ependymom-Patienten waren sechs beschwerdefrei. Bei fünf Patienten waren sensible Defizite, bei vier Patienten motorische Defizite, bei zwei Patienten Schmerzen und bei einem Patienten vegetative Störungen nachweisbar. Bei den Patienten mit Meningeom waren zur Nachuntersuchung dreizehn Patienten ohne Beschwerden. Jeweils fünf Patienten gaben Schmerzen und sensible Störungen an und bei drei Patienten waren noch motorische Defizite feststellbar. Nur vier der dreizehn Schwannom-Patienten waren beschwerdefrei. In fünf Fällen wurden Schmerzen angegeben, von je drei Patienten motorische und sensible Ausfälle sowie von einem Patienten eine vegetative Störung. Bei den vier Astrozytom-Patienten zeigte die Hälfte der Patienten keinerlei Restsymptomatik. Jeweils einmal wurden Schmerzen sowie motorische und sensible Störungen angegeben. Die Patientin mit dem Hämangioblastom klagte zur Nachuntersuchung über Schmerzen, motorische und sensible Störungen. Eine der Patientinnen mit Neurofibrom berichtete über Schmerzen, die andere über sensible Defizite. Der PNET-Patient dagegen war vollkommen beschwerdefrei.

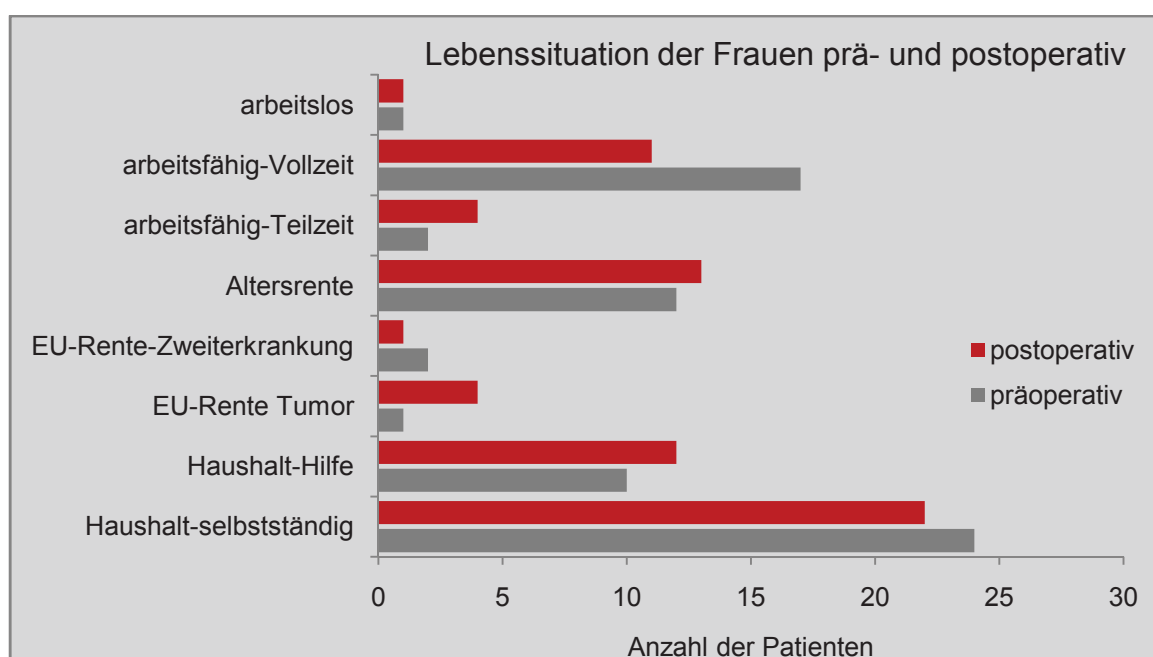
Bezieht man die Symptomatik der Patienten auf die Lokalisation der Tumoren, fallen Unterschiede innerhalb der Wirbelsäulenabschnitte auf. Von neun Patienten mit Raumforderungen auf Höhe des kraniozervikalen Überganges waren zur Nachuntersuchung nur zwei Patienten beschwerdefrei. Jeweils in fünf Fällen wurden motorische und sensible Defizite eruiert und in zwei Fällen Schmerzen. Innerhalb der Halswirbelsäule waren neun Tumoren lokalisiert. Davon war ein Drittel ohne Symptomatik. Fünf Mal wurden sensible Störungen, vier Mal motorische Störungen und jeweils ein Mal vegetative Störungen und Schmerzen angegeben. Von den fünfzehn Patienten mit einer Geschwulst in der Brustwirbelsäule waren neun ohne jegliche Beschwerden. In sechs Fällen gaben die Patienten Schmerzen an, in vier Fällen sensible Störungen und in zwei Fällen motorische Störungen. Auf Höhe des thorakolumbalen Überganges waren mit vier von sieben Patienten über 50 % der Patienten beschwerdefrei. Ansonsten wurden jeweils einmal Schmerzen, motorische und sensible Defizite angegeben. 75 % der Patienten mit Raumforderung in der Lendenwirbelsäule zeigten keine tumorbedingte Symptomatik. In je drei Fällen berichteten die Patienten von Schmerzen und sensiblen Störungen und einmal von motorischen Störungen. Von drei Patienten mit Geschwulst im Bereich des Os sacrum war eine Patientin beschwerdefrei. Die Männer berichteten jeweils einmal von Schmerzen sowie motorischen, sensiblen und vegetativen Defiziten.

Die anatomische Beziehung des spinalen Tumors zeigte sich als statistisch signifikanter Faktor ($p = 0,001$) für die Entwicklung der Symptomatik bis zur Nachuntersuchung. Zwei von zehn Patienten mit rein intramedullär gelegenen Raumforderungen waren bis zur Nachuntersuchung subjektiv und auch neurologisch ohne Residuen, in drei Fällen wurden noch Schmerzen angegeben, in vier Fällen motorische, in sieben Fällen sensible und in einem Fall vegetative Störungen. Bei den intradural, extramedullären Raumforderungen waren bei neun Patienten Schmerzen und sensible Defizite, bei drei Patienten motorische Ausfälle und bei einem Patienten vegetative Störungen nachweisbar. 25 von 35 Patienten waren subjektiv ohne Beschwerden, 21 Patienten auch neurologisch gesund. Bei drei von acht Patienten mit intra- und extradural gewachsenem Tumor klagten zur Nachuntersuchung noch drei Patienten über Schmerzen und sensible Ausfälle und die Hälfte über motorische Störungen. Die vegetativen Defizite hatten sich vollständig zurückgebildet. In zwei Fällen wurde Beschwerdefreiheit angegeben, die aber neurologisch nur in einem Fall verifiziert werden konnte. Eine vollständige Genesung wurde bei den rein extradural gelegenen Tumoren in keinem Fall erreicht. Beide Patienten gaben zur Nachuntersuchung noch Schmerzen an.

4.13 Lebenssituation der Patienten prä- und postoperativ

Wie auch die folgenden Abbildungen zeigen, kamen 67 % aller Patienten (22 Frauen, 15 Männer) postoperativ allein in ihrem Alltag zurecht, 33 % der Patienten (12 Frauen, 6 Männer) brauchen dafür Hilfe.

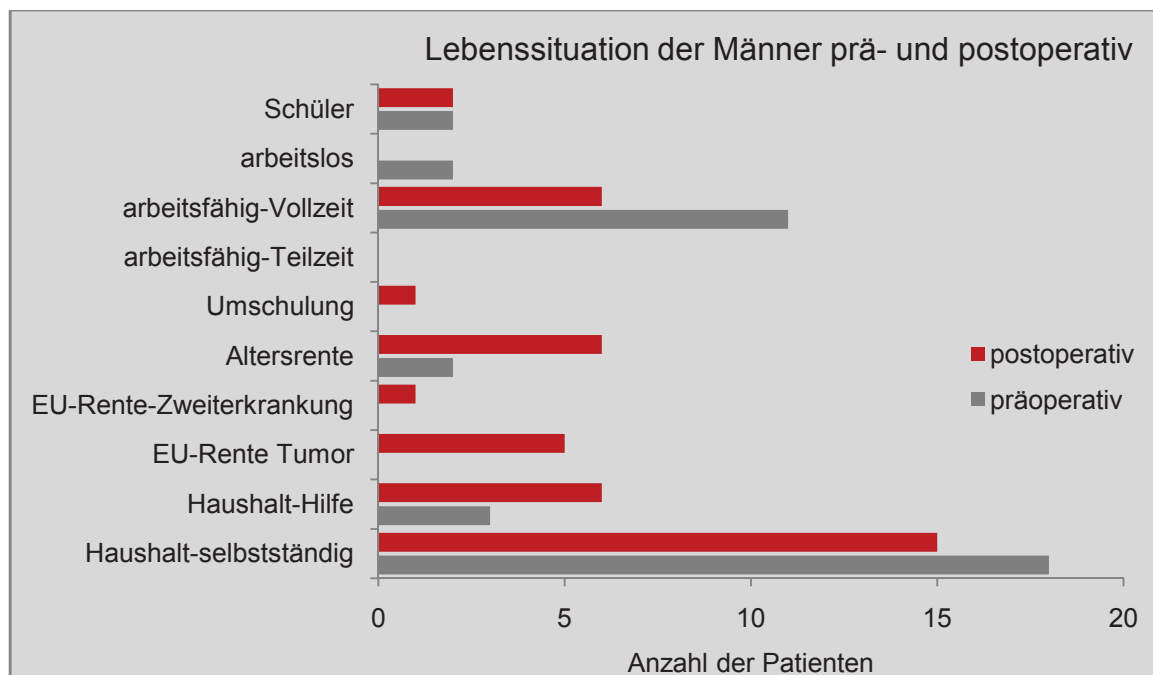
Abb.62: Lebenssituation der Frauen prä- und postoperativ



Im Vergleich dazu benötigten vor der Operation nur 24 % der Patienten (10 Frauen, 3 Männer) Hilfe in ihrem Haushalt und 76 % der Menschen kamen allein zurecht. Innerhalb der verschiedenen Altersgruppen zeigten sich signifikante Unterschiede bezüglich Lebenssituation ($p < 0,028$) und Berufsfähigkeit ($p = 0,003$).

Danach bedurften ältere Menschen bereits vor der Tumorerkrankung häufiger einer Unterstützung in ihrem Alltag und waren mitunter bereits berentet und nicht mehr berufstätig. Betrachtet man den Aspekt der Berufsfähigkeit, arbeiteten vor der Tumorentfernung 51 % der Menschen (17 Frauen, 11 Männer) voll und zwei Frauen (4 %) in Teilzeit. Nach der Operation waren noch 31 % (11 Frauen, 6 Männer) voll und vier Frauen (7 %) in Teilzeit beschäftigt. Bereits vor der Diagnose eines spinalen Tumors und dessen Entfernung erhielten drei Patientinnen (6 %) eine Erwerbsunfähigkeitsrente. Die zugrunde liegenden Krankheiten waren ein angeborener Immundefekt, eine Neurofibromatose mit schon symptomatischen und exstirpierten Schwannomen und Neurofibromen sowie die Fehldiagnose multiple Sklerose. Postoperativ erhöhte sich die Zahl der Erwerbsunfähigkeitsrenten, aufgrund der spinalen Tumorerkrankung, auf 11 Personen (20 %). Da einem Patienten nach der Tumorentfernung die Ausübung seiner bisherigen Tätigkeit körperlich nicht mehr möglich war, absolvierte er eine Umschulung in einen, den Körper weniger beanspruchenden Beruf.

Abb.63: Lebenssituation der Männer prä- und postoperativ



Die Anzahl der Rentner stieg von 14 auf 19 Personen. Da dies auch auf zwei vorher arbeitslose Patienten zutraf, sank die Zahl der präoperativ arbeitslosen Menschen auf

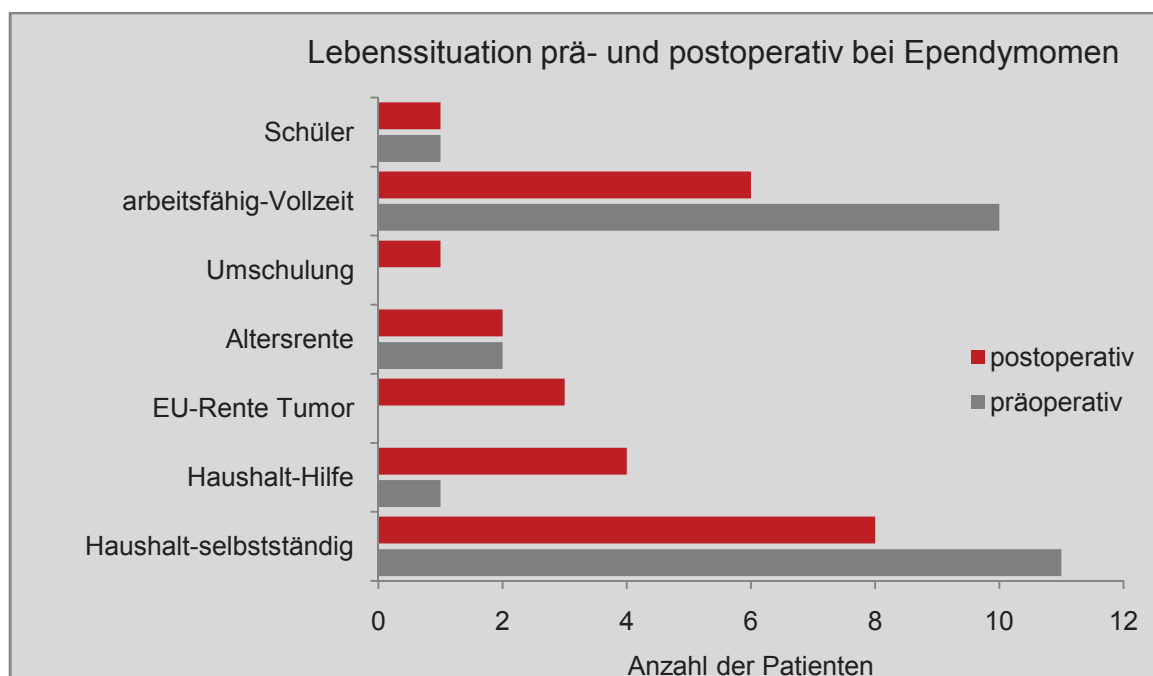
postoperativ eine Patientin ohne Arbeit. Die Rate der Schüler unter den männlichen Patienten blieb postoperativ gleich.

Im Folgenden wird die Lebenssituation zum Zeitpunkt vor der Operation und zur Nachuntersuchung für die einzelnen Tumorgruppen aufgeführt.

Zunächst wird die Lebenssituation für die Patienten mit Ependymomen betrachtet, sichtbar in Abbildung 64. Während präoperativ 85 % der Patienten allein und lediglich ein Patient mit Unterstützung den eigenen Haushalt führen konnten, so kamen danach nur noch acht Patienten ohne fremde Hilfe zurecht, welche nun vier Patienten benötigten. Dies zeichnete sich auch in der Arbeitsfähigkeit ab. Vor der Tumorentfernung arbeiteten zehn Menschen in Vollzeit, nach dem Eingriff nur noch sechs Patienten. Von den übrigen vier Patienten erhielten seitdem 75 % eine Erwerbsunfähigkeitsrente aufgrund ihres Spinaltumors und ein Patient machte eine Umschulung. Die Anzahl der Rentner und Schüler änderte sich nicht.

Die präoperative Lebenssituation zeigte dabei eine signifikante ($p < 0,05$) Beeinflussung der präoperativen Arbeitssituation. Dabei konnten Patienten, die vor der Operation noch arbeiteten, auch häufig im Verlauf wieder ihren Beruf aufnehmen.

Abb.64: Lebenssituation prä- und postoperativ bei Ependymomen



Bei den Meningeom-Patienten, gezeigt in Abbildung 65, änderte sich die Situation im Haushalt nicht. 67 % der Menschen kamen weiterhin selbstständig zurecht und 33 % benötigten zuhause Hilfe. Dies war schon präoperativ, zumeist aufgrund des höheren Alters

der Menschen, notwendig. Die Anzahl der voll arbeitenden Patienten sank jedoch postoperativ von 43 % auf 5 %. Dafür arbeitete dann drei Personen mehr in Teilzeit und die Zahl der Rentenempfänger stieg von sieben auf zehn Menschen.

Abb.65: Lebenssituation prä- und postoperativ bei Meningeomen

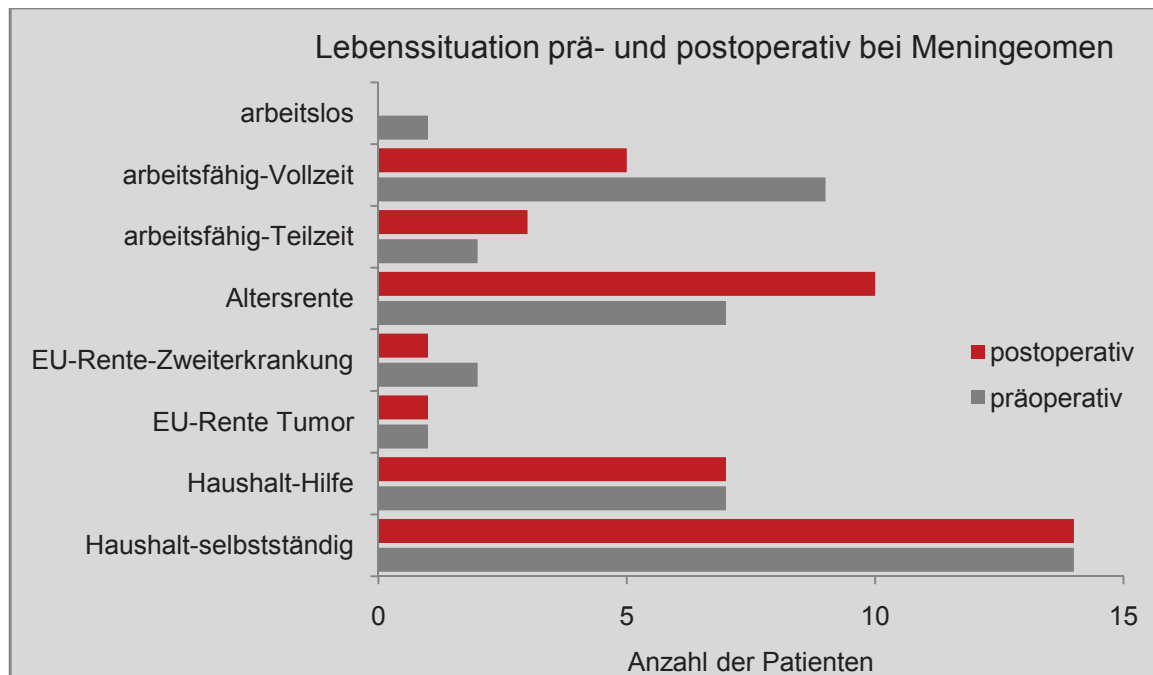
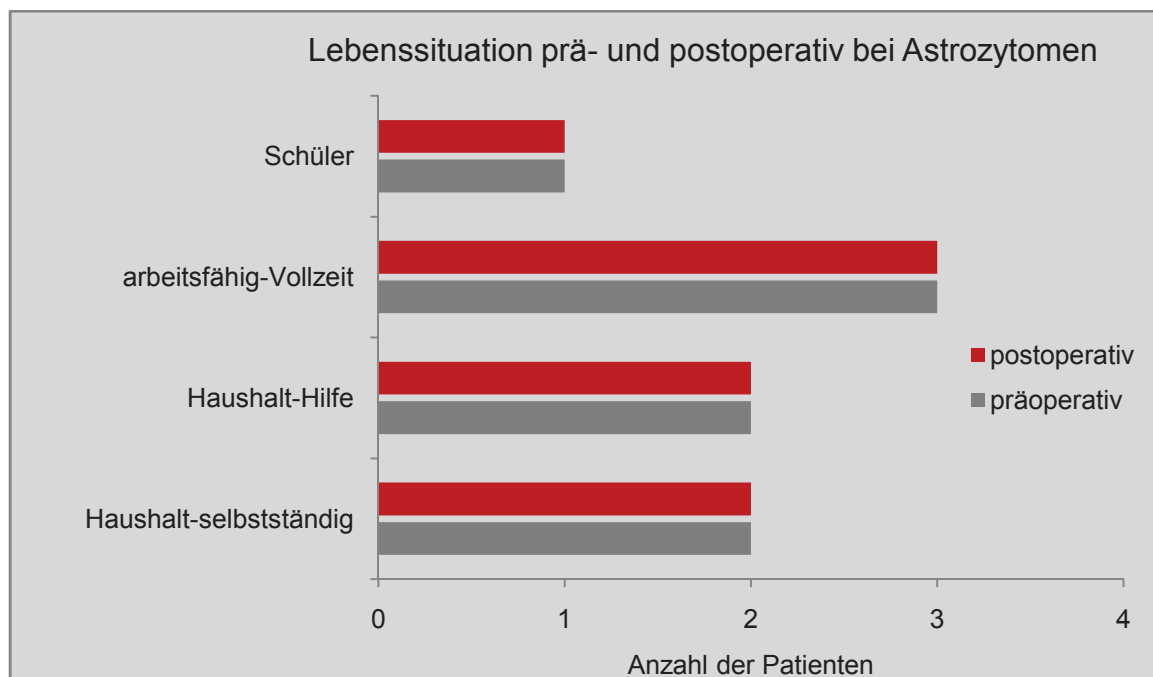


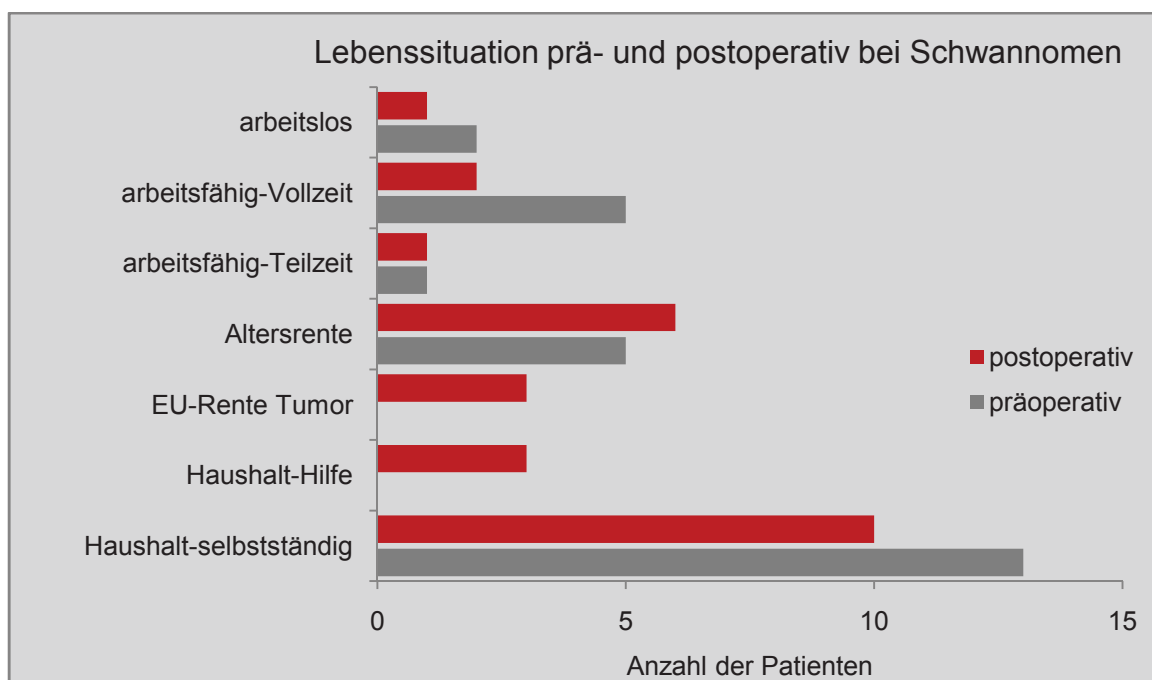
Abb.66: Lebenssituation prä- und postoperativ bei Astrozytomen



Unverändert stellt sich die Lebenssituation bei den Patienten mit Astrozytom dar, dargestellt in Abbildung 66. Jeweils zwei Patienten kamen prä- und postoperativ im Haushalt allein zurecht und zwei Personen benötigten dazu weiterhin Hilfe. Auch blieben alle drei Erwachsenen in Vollzeit arbeitsfähig und der Schüler besuchte, wie vor seiner Tumorentfernung, weiterhin die Schule.

Die Lebenssituation der Patienten mit Schwannom, in Abbildung 67 gezeigt, änderte sich ebenfalls nach der Tumorentfernung. Vor der Operation kamen alle dreizehn Personen allein im Haushalt zurecht, später bedurften drei dieser Patienten einer ständigen Unterstützung. Gleichzeitig sank die Zahl der präoperativ fünf in Vollzeit arbeitenden Patienten auf zwei Personen. Dafür erhielten dann drei Personen aufgrund ihrer Tumorerkrankung eine Erwerbsunfähigkeitsrente und die Anzahl der Rentner erhöhte sich auf 46 %. Dadurch war nur noch ein von vorher zwei Arbeitssuchenden arbeitslos.

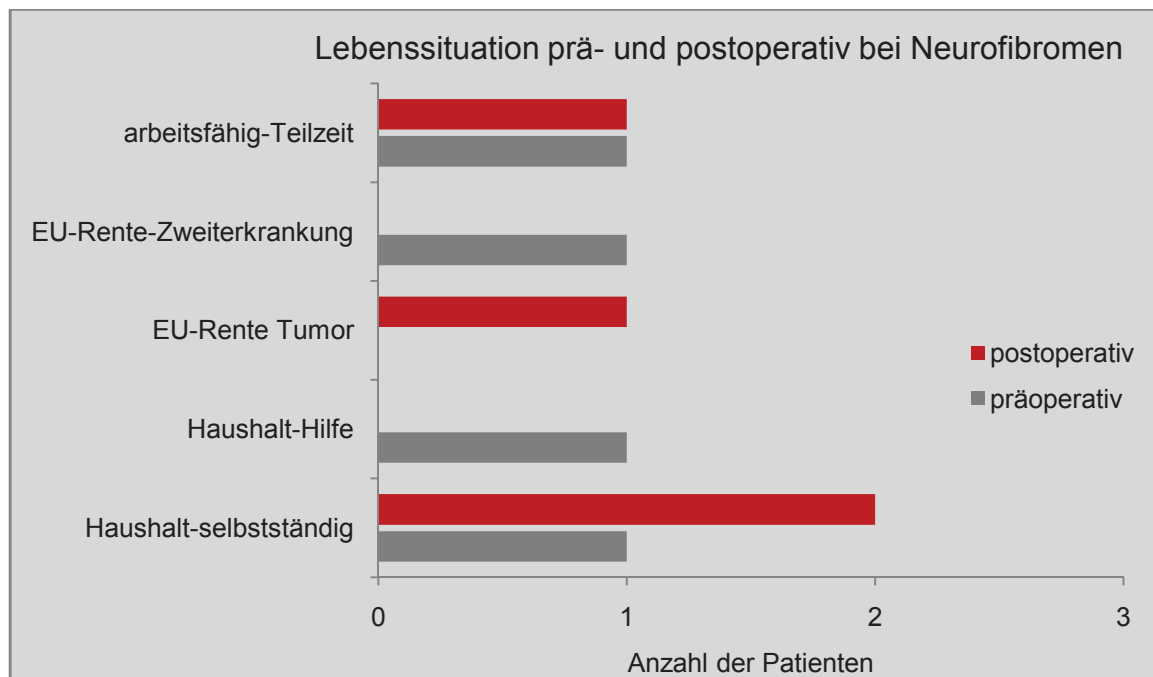
Abb.67: Lebenssituation prä- und postoperativ bei Schwannomen



An der selbstständigen Haushaltsführung änderte sich für die zwei Neurofibrom-Patientinnen nach ihrer Tumorentfernung nichts. Eine der Patientinnen erhielt präoperativ eine Erwerbsunfähigkeitsrente aufgrund einer bei ihr fehldiagnostizierten multiplen Sklerose. Diese Frau war nach ihrer Operation in der Lage, wieder in Teilzeit zu arbeiten. Die andere Patientin, welche vor ihrer Operation in Teilzeit gearbeitet hatte, bekam danach eine Erwerbsunfähigkeitsrente wegen ihrer spinalen Tumorerkrankung. Dies zeigt Abbildung 68.

Bei der Patientin mit dem Hämangioblastom änderte sich die Situation innerhalb ihres Berufes. Da sie nach ihrer Operation den beruflichen Anforderungen körperlich nicht mehr gewachsen war, musste sie ihre Stelle auf Teilzeit kürzen. Im Haushalt braucht die Patientin auch postoperativ Unterstützung.

Abb.68: Lebenssituation prä- und postoperativ bei Neurofibromen



Der Patient mit PNET dagegen kommt auch nach seiner Tumorentfernung gut allein im Haushalt zurecht. Nach dem Auftreten des ersten Rezidivs erhielt der präoperativ voll Arbeitende eine Erwerbsunfähigkeitsrente aufgrund seines Tumorleidens.

5.14 Ergebnisse nach vollständiger und partieller Tumorentfernung

Mit der Operation konnte bei 43 Patienten der Spinaltumor vollständig entfernt werden. Von diesen waren insgesamt 29 Patienten zur Nachuntersuchung beschwerdefrei. In 28 % der Fälle wurden noch sensible Störungen angegeben, in 19 % motorische Störungen und in 5 % eine Schmerzsymptomatik. Untenstehende Abbildung gibt diese Ergebnisse wider.

Bei zwölf Patienten (22 %) war aufgrund der anatomischen Bedingungen nur eine Teilexstirpation möglich. Aufgeschlüsselt nach Tumorgruppe betraf dies zu jeweils 25 % Ependymome, Schwannome und Astrozytome (je 3 Tumoren) und zu jeweils 8 % Meningeome, Neurofibrome und PNET (je 1 Tumor). Bei Ependymomen und Schwannomen zeigte sich eine statistische Signifikanz in Bezug zur Teilexstirpation (je $p < 0,05$).

Aufgetrennt nach der Lokalisation waren vier Tumoren in der Brustwirbelsäule (33 %), je drei Tumoren (je 25 %) in kraniozervikalem Übergang und Lendenwirbelsäule sowie zwei Tumoren (17 %) in der Halswirbelsäule betroffen. Dies wird in folgenden Abbildungen verdeutlicht.

Abb.69: Symptomatik zur Nachuntersuchung nach vollständiger Tumorexstirpation

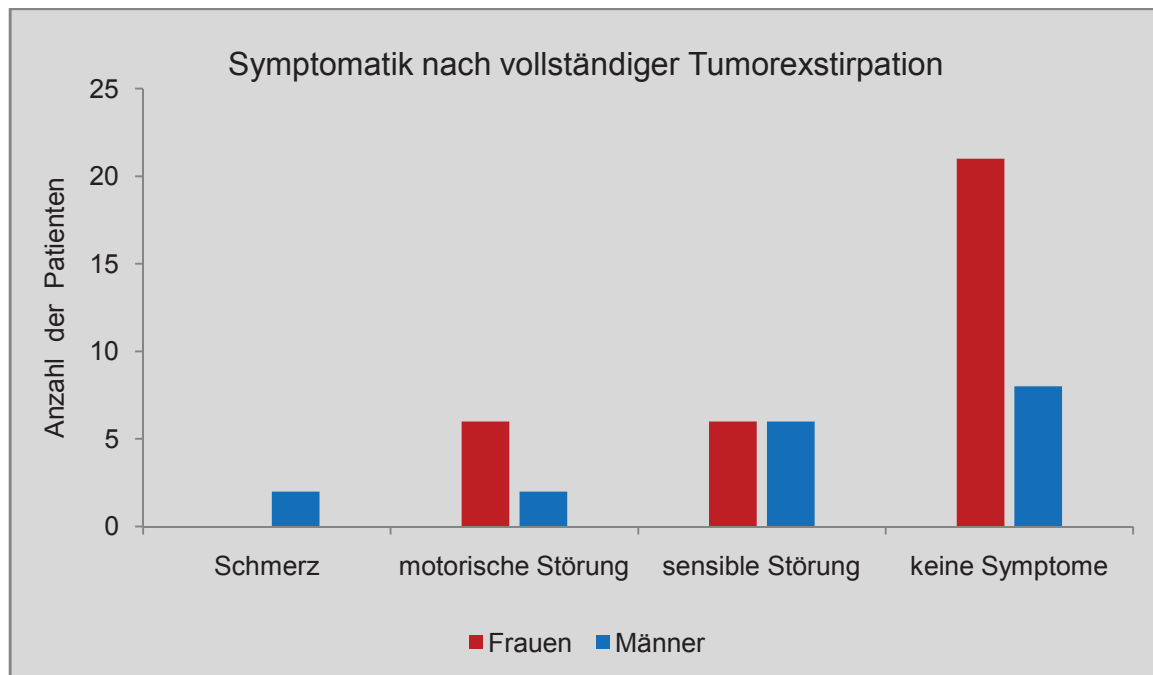
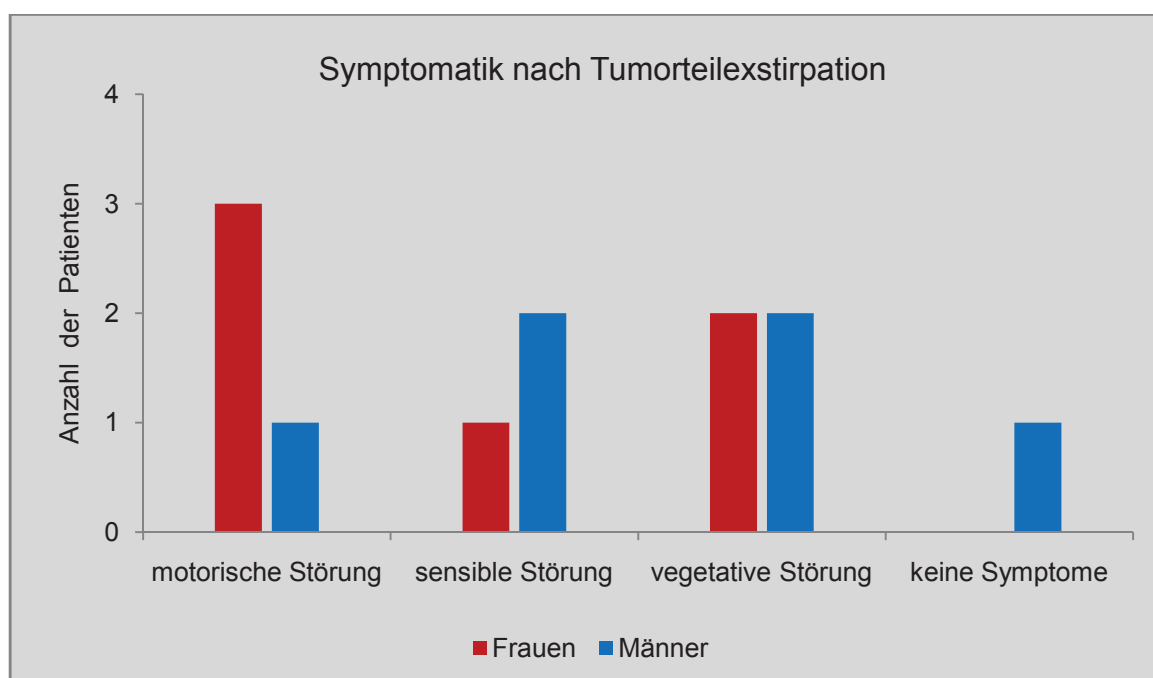


Abb.70: Symptomatik zur Nachuntersuchung nach Tumorteilexstirpation

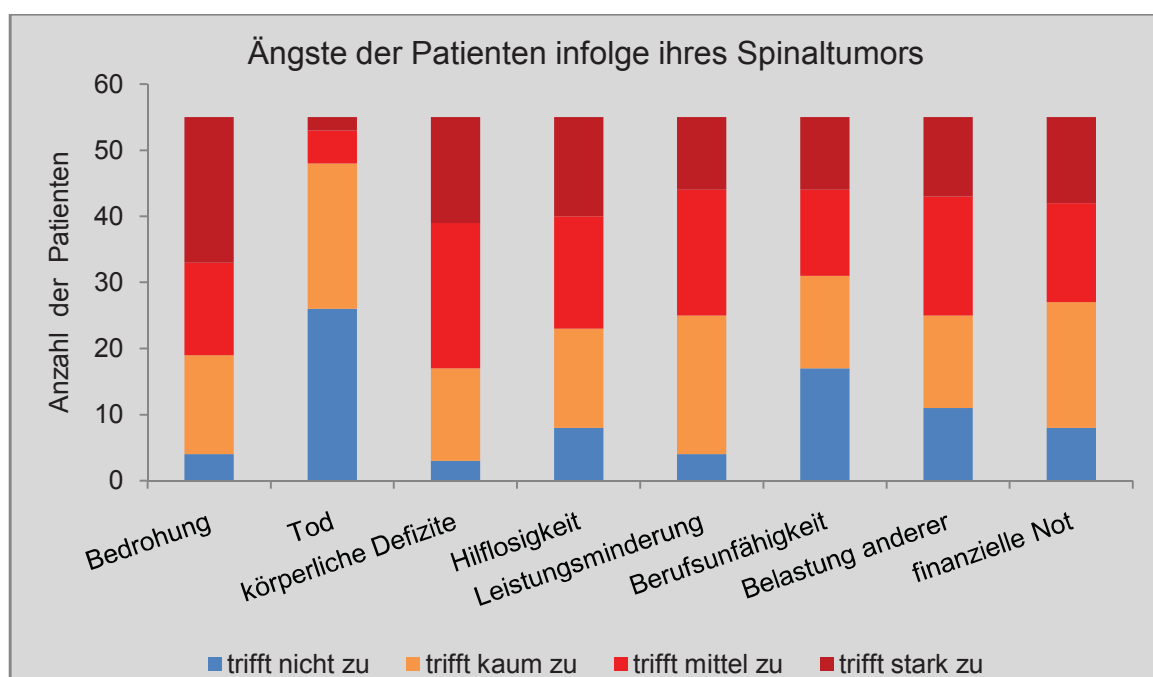


Von diesen Patienten waren 33 % beschwerdefrei. Sensible Störungen wurden ebenfalls in 33 % der Fälle nachgewiesen, in 25 % motorische Störungen und in 8 % vegetative Störungen. Der Karnofsky-Index zur Nachuntersuchung nach vollständiger Tumorexstirpation lag bei 89,5 % und der nach Teilexstirpation bei 90 %. Auch ein statistisch signifikanter Unterschied zwischen vollständiger und partieller Exstirpation ergibt sich nicht in Bezug auf die postoperativen Ergebnisse. Allerdings wurde in 50 % der Fälle nach Tumorteilexstirpation ein Rezidiv-Wachstum beobachtet. Somit ist bei unvollständiger Tumorentfernung das Risiko für die Entstehung eines Rezidivs erhöht. Eine statistische Signifikanz liegt vor ($p < 0,001$).

5.15 Subjektives Erleben der spinalen Tumorerkrankung durch den Patienten

In dem Moment, in dem die Patienten die Diagnose ihrer spinalen Tumorerkrankung erhielten, empfanden 40 % (18 Frauen, 4 Männer) von ihnen dies als Schock und Bedrohung. Ungefähr die Hälfte der Männer erlebte den Tumor als kaum bedrohlich und fünf Männer fühlten sich mittelmäßig stark durch ihn bedroht. Von den Frauen empfanden 27 % ihr Leben mittelmäßig stark und 15 % kaum bedroht. Den Tod infolge der Operation fürchteten 26 Patienten allerdings nicht, 22 Patienten kaum. Dass sie im Rahmen der Operation sterben könnten, glaubten nur zwei Frauen absolut und fünf Frauen mittelmäßig stark.

Abb.71: Ängste der Patienten infolge ihres Spinaltumors



Am häufigsten (69 %) quälte die Patienten präoperativ mittelmäßig und absolut stark die Angst vor körperlichen Defiziten. Diese wurde gefolgt von der Furcht vor Hilflosigkeit (58 %). Die Sorge, infolge der spinalen Tumorerkrankung nur noch reduziert leistungsfähig zu

sein, wurde ebenso häufig geäußert, wie die, den Mitmenschen, insbesondere den Angehörigen, zur Last zu fallen (je 55 %). Die Angst vor finanziellen Schwierigkeiten gaben 51 % der Patienten an. 44 % der Menschen fürchteten sich davor, ihren Beruf nicht mehr ausüben zu können.

Abbildung 71 zeigt die verschiedenen Ängste der Patienten aufgrund ihrer spinalen Tumorerkrankung und der notwendigen Operation.

6 DISKUSSION

6.1 Tumorgruppen und histologische Klassifizierung

In diese Studie wurde nur Patienten aufgenommen, bei denen ein primärer Tumor des Spinalkanals diagnostiziert worden ist, welcher in der Neurochirurgie Jena operiert wurde. Da es sich bei diesem Krankheitsbild um eine seltene Erkrankung handelt, entsprachen nur 55 Patienten den Einschlusskriterien.

Innerhalb dieser Population konnten sieben Tumorgruppen differenziert werden. Als häufigster Vertreter war bei 21 Patienten das Meningeom zu finden, 81 % bei Frauen und 19 % bei Männern. Diese typische Geschlechtsprävalenz entspricht der von Parsa et al. In der Häufigkeit folgten Ependymome und Schwannome mit je 13 Vertretern. Astrozytome wurden in vier Fällen gefunden, Neurofibrome in zwei Fällen. Bei einer Patientin kam ein Hämangioblastom und bei einem Patienten ein primitiv neuroektodermaler Tumor vor.

Der Großteil der vorkommenden Spinaltumoren ist von gutartiger Dignität. Achtzig Prozent sind vom WHO-Grad I, 18 % vom WHO-Grad II. Lediglich der PNET muss dem WHO-Grad VI zugeordnet werden.

Die Gruppen der Astrozytome, der Neurofibrome, des Hämangioblastoms und des PNET, sowie die histologischen Untergruppen sind durch die geringen Patientenzahlen statistisch nicht relevant. Größere Populationen wären für jede dieser Gruppen erforderlich. Aufgrund der unterschiedlichen Biologie der verschiedenen Tumorarten erschien es jedoch nicht sinnvoll, mehrere Tumorarten zusammenzufassen.

6.2 Alter der Patienten bei Beschwerdebeginn und Anamnesedauer

Durchschnittlich erkrankten die Patienten mit 48 Jahren an einem Spinaltumor, die Frauen mit 51 Jahren und die Männer mit 43 Jahren. Der Unterschied zwischen den Tumorgruppen in Bezug zum Alter bei Beschwerdebeginn war signifikant. So hatten die Astrozytome mit 21 Jahren das niedrigste Erkrankungsalter und die Meningeome mit 57 Jahren das höchste. Dazwischen lagen das Hämangioblastom mit 28 Jahren, die Neurofibrome mit 37 Jahren, die Ependymome mit 44 Jahren, die Schwannome mit 49 Jahren und der PNET mit 54 Jahren.

Insgesamt entsprach das Alter bei Beschwerdebeginn in allen Tumorgruppen den Ergebnissen anderer Autoren (Parsa et al. 2004; Jinnai, Koyama 2004; Bernstein, Berger 2000). Nur das der Hämangioblastom-Patientin lag deutlich darunter (Struffert et al. 2004).

Die Anamnesedauer der spinalen Tumoren erstreckte sich zwischen null Tagen bei Zufallsbefund und über zwölf Jahren. Durchschnittlich lag sie bei 23 Monaten. Mit 56 %

wurde mehr als die Hälfte der spinalen Tumoren im Zeitraum von sechs Monaten nach Beschwerdebeginn diagnostiziert. Innerhalb von zwei Jahren waren 78 % der Tumoren entdeckt. Somit wurden 22 % der Tumoren erst sehr spät diagnostiziert. Dieses Problem zeigten auch Arbeiten wie die von Jellema (Jellema et al. 2005) und Peker (Peker et al. 2005) auf.

6.3 Höhenlokalisierung der intraspinalen Tumoren

Primäre Tumoren des Spinalkanals zeigten ein Wachstum innerhalb aller Wirbelsäulenabschnitte. Am häufigsten kamen die Tumoren in der Brustwirbelsäule (27 %) vor, gefolgt von Lendenwirbelsäule (22 %), kraniozervikalem Übergang und Halswirbelsäule (jeweils 16 %), thorakolumbalem Übergang (13 %) und dem sakralen Bereich (6 %).

Die Ependymome kamen mit jeweils 39 % am häufigsten in der Hals- und Lendenwirbelsäule vor. Wie schon von Struffert et al. beobachtet, konnte eine Häufung im Bereich des Filum terminale, nicht jedoch im Konus medullaris, nachvollzogen werden. Die Meningeome waren zu 71 % im thorakolumbalen Bereich lokalisiert, im kraniozervikalen Bereich zu 23 %. Dies entspricht in etwa den Ergebnissen von Parsa et al., welcher den Sitz der Meningeome zu 80 % thorakolumbal und zu 15 % kraniozervikal beschrieb.

Schwannome können innerhalb des gesamten Spinalkanals entstehen. Laut Jinnai und Koyoma kommen intradural wachsende Schwannome zu ungefähr 8 % zervikal vor und ihre Häufigkeit nimmt nach kaudal hin zu, auf bis zu 80 % in der thorakolumbalen Region. Sie erklären dieses Wachstumsmuster mit den anatomischen Gegebenheiten der Nervenwurzeln, welche nach kaudal hin einen zunehmend längeren, intraduralen Verlauf haben (Jinnai, Koyama 2004). Annäherungsweise kann man dieses Muster auch auf die Schwannome dieser Arbeit übertragen. So waren sie zu 23 % kraniozervikal, zu 15 % thorakal und zu 62 % im thorakolumbalen und lumbosakralen Bereich lokalisiert.

Parsa et al. gab als bevorzugte Lokalisation der Astrozytome das Thorakalmark, sowie den kraniozervikalen Bereich an. Die Hälfte der Astrozytome dieser Studie war im Bereich der Brustwirbelsäule, die andere Hälfte im kraniozervikalen Übergang angesiedelt.

6.4 Anatomische Beziehung der Tumoren zu Rückenmark und Dura mater

In 18 % der Fälle (5 Frauen, 5 Männer) waren die Tumoren rein intramedullär gelegen. Rein extramedullär lokalisierte Raumforderungen kamen nur bei einem weiblichen und einem männlichen Patienten vor (je 4 %). Intra- und extradural gewachsene Tumoren waren bei sechs Frauen und zwei Männern nachweisbar. Die meisten Tumoren waren intradural,

extramedullär gelegen (22 Frauen, 13 Männer). Dies ergibt einen Anteil von 64 %. Spinale Tumoren waren somit mehr als drei Mal häufiger extramedullär als intramedullär gelegen. Dies entspricht auch in etwa der Aussage von Struffert et al., wonach intradural wachsende Tumoren zu 15 % intramedullär und zu 85 % extramedullär lokalisiert sind (Struffert et al. 2004).

6.5 Symptomatik sowie Fehl- und Nebendiagnosen intraspinaler Tumoren

Ein Grund für die zum Teil sehr lange Anamnesedauer der Patienten war die häufig unspezifische Symptomatik. In 87 % der Fälle traten die spinalen Tumoren mit Schmerzen, vor allem im Bereich des Nackens oder Rückens, in Erscheinung, zu 57 % mit motorischen Störungen, zu 43 % mit sensiblen Störungen und zu 29 % mit vegetativen Defiziten. Bei 14 % der Patienten handelte es sich um Zufallsbefunde, beispielsweise im Rahmen einer Bildgebung nach Verkehrsunfall. Diese Patienten gaben keine vorherige Symptomatik an. Diese Reihenfolge entspricht der von Jörg 1992 (Jörg 1992) festgestellten Abfolge der Symptome. Sowohl innerhalb der Tumorgruppen als auch zwischen den verschiedenen Lokalisationen innerhalb der Wirbelsäule waren in Bezug zur präoperativen Symptomatik statistisch signifikante Unterschiede feststellbar.

In 87 % der Fälle manifestierten sich die spinalen Tumoren mit Schmerzen. Vor allem Rückenschmerzen sind jedoch relativ unspezifische und beim Arzt sehr häufig vorgestellte Beschwerden. Aufgrund dessen kam es bei 39 Patienten (25 Frauen, 14 Männer) zu Fehldiagnosen oder wurde die Genese der Beschwerden mit einer anderen Erkrankung erklärt. Am häufigsten wurden radikuläre Beschwerden und muskuläre Verspannungen im Rahmen degenerativer Veränderungen beschrieben. Allerdings wurde die Symptomatik in je einem Fall auf multiple Sklerose, Plasmozytom, hypertensive Krise und Schlaganfall zurückgeführt, in zwei Fällen auf eine Skoliose. Insgesamt führte dies in 67 % zu therapeutischen Konsequenzen, in 18 Fällen wurden konservative Behandlungsformen wie Schmerzmedikation, Massagen und Krankengymnastik und in acht Fällen krankheitsspezifische Maßnahmen verordnet wie beispielsweise Chemotherapeutika bei multipler Sklerose oder Plasmozytom.

6.6 Diagnostik und Therapie intraspinaler Tumoren

Aufgrund der guten Weichteilkontraste stellt die Magnetresonanztomographie die Methode der Wahl zur Diagnostik von Spinaltumoren da (Bernstein, Berger 2000). Sie wurde bei allen Patienten präoperativ durchgeführt. Bei begleitenden, ossären Prozessen ist der Einsatz der Computertomographie gut geeignet. Zur Beurteilung der nervalen Funktionen dienen

elektrophysiologische Untersuchungen, vornehmlich somatosensibel evozierte Potentiale von Nervus medianus und Nervus tibialis. Allerdings wurde eine derartige Untersuchung nur für 34 der 55 Patienten angeordnet. Zudem entsprachen die elektrophysiologischen Ergebnisse den klinischen Befunden nur zu 38 %. Aufgrund der vielen falsch negativen Ergebnisse lässt sich über Sinn und Notwendigkeit dieser Untersuchungen, vor allem wiederholt in der Tumornachsorge, streiten. Sinnvoll wäre dann jedoch auch die zusätzliche Durchführung von MEPs, da alleine SEPs nur mäßig aussagefähig sind.

Das Operationsalter der Patienten lag bei den Frauen bei 54 Jahren, bei den Männern bei 43 Jahren. Die Spanne zwischen Zeitpunkt der Diagnose und Operation betrug 4,2 Monate.

Die chirurgische Entfernung von primären Tumoren des Spinalkanals ist die Therapieform der Wahl (Chang et al.2002, Seppala et al.1995, Setzer et al.2007). Das plötzliche Auftreten motorischer, sensibler oder vegetativer Ausfälle aufgrund der Kompression nervaler Strukturen gilt als Indikation zur notfallmäßigen Operation innerhalb von 24 Stunden (Gleixner, Müller, Wirth 2006/2007). Wie unter anderem auch die Arbeit von Parsa et. al 2004 belegt, stellt die vollständige Entfernung niegriggradiger Ependymome, Meningeome, Hämangioblastome, Schwannome, Neurofibrome und Astrozytome einen kurativen Therapieansatz dar. Das Durchführen einer adjuvanten Strahlen- oder Chemotherapie ist dann nicht nötig.

Eine Möglichkeit die chirurgischen Ergebnisse zu verbessern liegt in einer exakten, präoperativen Lokalisationsbestimmung und in einer äußerst akkuraten Operationstechnik, um den Tumor vollständig entfernen und angrenzende, gesunde Strukturen erhalten zu können. Der Einsatz von Entwicklungen wie der Neuronavigation und dem spinalen Ultraschall sind Möglichkeiten, die postoperativen Ergebnisse zu verbessern (Haberland et al.2000).

Ein bedeutender prognostischer Faktor bei Patienten mit spinalen Tumoren ist der präoperative Status (Seppala et al. 1995). Umso entscheidender ist eine schnelle Diagnosefindung und aggressive Therapie dieser Raumforderungen. Auch der Einsatz konservativer Therapieformen wie Physiotherapie und Anschlussheilbehandlungen dienen der Verbesserung der postoperativen Ergebnisse. Zu 100 % führte die stationär und auch ambulant durchgeführte Physiotherapie zu einer Verbesserung des Allgemeinzustandes der Patienten, ebenso die ambulant durchgeführte Schmerztherapie. Die Anschlussheilbehandlung erbrachte in 88 % der Fälle einen Fortschritt. So könnte eine großzügigere Finanzierung derartiger Maßnahmen durch die Krankenkassen über mehrere Monate hinweg ein weiterer Ansatzpunkt zur Verbesserung der Langzeitergebnisse von Patienten mit intraspinalem Tumor sein. Bei dem Großteil der Patienten zeigte sich eine deutliche Verbesserung erst zur

Kontrolluntersuchung nach einem halben Jahr oder noch später, was sich mit der langsamen Regenerationsfähigkeit nervaler Strukturen erklärt.

6.7 Symptomatik der Patienten im Verlauf

Es zeigte sich, dass die Symptomatik eines spinalen Tumors vornehmlich durch seine Beziehung zu Myelon und Nervenwurzeln sowie seine Höhenlokalisation bestimmt wird. Das stimmt mit der Aussage Jörgs überein (Jörg 1992). Auch statistisch stellte sich die Beziehung des Tumors zum Myelon als entscheidender Faktor für die Entwicklung der Symptomatik bis zur Nachuntersuchung heraus. Weitere bedeutende Faktoren waren das Alter der Patienten zum Zeitpunkt der Operation, das Alter bei Beschwerdebeginn, die operative Lagerung und die Tumorlokalisation.

Generell kann man sagen, dass Patienten mit einem schlechten präoperativen Status eine schlechtere Prognose haben als asymptomatische Patienten oder Patienten mit nur leichter Symptomatik. Auch die Anamnesedauer hat entscheidenden Einfluss auf die postoperative Entwicklung des Patienten. Dies bestätigen auch andere Arbeiten, wie die von Parsa et al. 2004, Seppala et al. 1995 oder Chang et al. 2002. Um eine Verschlechterung des Allgemeinzustandes und eine Verlängerung der Anamnesedauer zu verhindern, ist ein schnelles Erkennen und Handeln des konsultierten Mediziners notwendig. Er sollte bereits bei dem Beschwerdebild „Rückenschmerzen“, insbesondere bei wiederholten, kontinuierlichen oder therapieresistenten Schmerzen, hellhörig werden. Bei Auffälligkeiten in der Anamnese oder in der neurologischen Untersuchung sollte der Patient eine weiterführende Bildgebung, vorzugsweise eine Magnetresonanztomographie, erhalten.

Schmerzen

Präoperativ litten 64 % (35 Patienten) unter Schmerzen. Direkt nach der Operation waren nur bei vier Patienten (7 %) Schmerzen eruierbar, zur Entlassung bei zwei Patienten (4 %). Drei und sechs Monate nach Tumorentfernung gaben jeweils elf Patienten (je 20 %) Schmerzen an. Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung klagten 14 Patienten (26 %) über Schmerzen. Direkt postoperativ sieht man einen deutlichen Abfall der Schmerzkurven. Dieser kann auf die Entlastung der komprimierten Strukturen zurückgeführt werden oder auch auf eine gute Einstellung mit Schmerzmitteln.

Unter Beachtung der Beziehung des Tumors zu Myelon und Dura mater zeigt die Kurve der intradural, extramedullär gelegenen Raumforderungen insgesamt den größten Abfall an Schmerzpatienten. Vor der Operation hatten 24 Patienten über Schmerzen geklagt. Zum

Zeitpunkt der stationären Entlassung gab nur noch ein Patient Schmerzen an. Jedoch erhöhte sich diese Zahl auf neun Patienten zur Nachuntersuchung. Sehr ins Gewicht fällt die Tatsache, dass die Gruppe der extramedullären Tumoren mit 35 Patienten (64 %) den größten Anteil bildet.

Als Ursache für die erneute Zunahme der Schmerzsymptomatik drei Monaten nach Tumorexstirpation konnte ein Rezidiv der ehemaligen Raumforderung oder eine verstärkte Zunahme von Narbengewebe durch die Magnetresonanztomographie ausgeschlossen werden. Zwischen drei Monaten postoperativ und der Nachuntersuchung waren die meisten Patienten wieder arbeitstätig und belasteten sich körperlich wieder voll. Daher erscheinen radikuläre Beschwerden und muskuläre Verspannungen auf dem Boden bestehender degenerativer Veränderungen wahrscheinlicher. In fünf Fällen gaben die Patienten jedoch exakt im ehemaligen Operationsgebiet Schmerzen an, was eher auf narbige Veränderungen hindeutete. Die größte Schmerzzunahme bereiteten Meningeome und Schwannome, in Brust- und Lendenwirbelsäule gelegene Raumforderung sowie intradural, extramedullär lokalisierte Tumoren. Dabei muss beachtet werden, dass der Großteil der Meningeome (86 %) und Schwannome (54 %) extramedullär lokalisiert war. Auch 60 % der in der Brustwirbelsäule gelegenen Tumoren sowie 83 % der Raumforderungen im Bereich der Lendenwirbelsäule waren extramedullär lokalisiert. Somit scheint die intradural, extramedulläre Lage der Tumoren der für die Schmerzentstehung entscheidende Faktor zu sein. Dafür konnte auch ein signifikanter Unterschied errechnet werden.

Motorische Störungen

Die Kurve der motorischen Störungen zeigte insgesamt einen fallenden Verlauf. Präoperativ waren sie bei 40 % der Patienten (22 Patienten) festzustellen. Nach der Operation nahmen sie zunächst zu: direkt postoperativ auf 49 % (27 Patienten) und zur Entlassung auf 51 % (28 Patienten). Nach drei Monaten nahm die Anzahl der motorischen Störungen jedoch wieder ab auf 46 % (25 Patienten). Sechs Monate nach der chirurgischen Intervention klagten noch 29 % (16 Patienten) über motorische Defizite und zur Nachuntersuchung 24 % (13 Patienten).

Die größte Abnahme motorischer Störungen war bei Meningeomen, im thorakolumbalen Übergang gelegenen Raumforderungen, sowie bei intradural, extramedullär gelegenen Tumoren zu verzeichnen. Als statistisch signifikante Einflüsse konnten bei der Ausbildung einer motorischen Symptomatik auch die Myelonbeziehung und die Lokalisation festgestellt werden. Im Fall motorischer Störungen spielt auch eine signifikante Rolle, ob bereits

präoperativ motorische Ausfälle bestanden und wie der Allgemeinzustand des Patienten vor der Operation war, ebenso der WHO-Grad und die Histologie des Tumors.

Sensible Störungen

Auch die sensiblen Störungen zeigten sich im Verlauf regredient. Präoperativ waren bei 25 Patienten (46 %) sensible Defizite vorhanden. Direkt postoperativ erhöhte sich die Anzahl auf 36 Patienten (66 %). Aber schon zur Entlassung begann die Kurve wieder zu sinken auf 33 Patienten (60 %), nach drei Monaten auf 26 Patienten (47 %) und nach sechs Monaten auf 19 Patienten (35 %). Zur Nachuntersuchung waren in 17 Fällen sensible Ausfälle nachweisbar. Am deutlichsten rückläufig waren sie wiederum bei den Meningeomen, bei sakraler Tumorlokalisierung sowie intra- und extraduraler Lage.

Für das Ausmaß sensibler Ausfälle bis zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung hat sich die Operationsdauer als statistisch signifikantes Kriterium herausgestellt. Myelonbeziehung und Lokalisation spielten hierbei keine signifikante Rolle.

Vegetative Störungen

Vegetative Störungen betrafen vor der Operation acht Patienten (15 %), nach dem Eingriff sechs Patienten (11 %), zur Entlassung drei Patienten (6 %) und nach drei und sechs Monaten nur zwei Patienten (je 4 %). Zur Nachuntersuchung waren sie bei drei Patienten (6 %) nachweisbar. Die größte Abnahme vegetativer Defizite zeigten Neurofibrome, im sakralen Bereich gelegene Raumforderungen und intradural, extramedulläre Tumoren.

Bei der Ausprägung einer vegetativen Symptomatik ist vor allem der präoperative Allgemeinzustand von signifikanter Bedeutung. Allerdings sind auch eine stattgehabte Anschlussheilbehandlung und die Tumorlokalisierung bedeutende Kriterien.

Beschwerdefreiheit

Präoperativ waren nur 3 Patienten (6 %) subjektiv beschwerdefrei, direkt nach der Operation 13 Patienten (24 %), zur Entlassung 14 Patienten (26 %), nach drei Monaten 19 Patienten (35 %), nach sechs Monaten 27 Patienten (49 %) und zur Nachuntersuchung 25 Patienten (46 %). Die Anzahl der Patienten ohne subjektive und neurologische Symptome verläuft folgendermaßen: präoperativ kein Patient, nach der Operation 11 Patienten (20 %), zur Entlassung 12 Patienten (22 %), nach drei Monaten 15 Patienten (27 %), nach sechs Monaten und zur Nachuntersuchung 23 Patienten (42 %).

Am besten erholten sich Patienten von der Entfernung des Tumors, wenn dieser zur Gruppe der Meningeome gehörte, im Bereich der Lendenwirbelsäule sowie intradural, extramedullär lag.

Die Kurvenverläufe von subjektiver Beschwerdefreiheit sowie von subjektiver und neurologischer Beschwerdefreiheit verlaufen nahezu identisch, wobei letztere meist auf einem etwas niedrigerem Niveau lag. Dadurch wird deutlich, dass sich mehr Patienten subjektiv gesund fühlen, ohne ein -klinisch nachweisbares- Defizit zu bemerken.

Als statistisch signifikant hat sich bezüglich der subjektiven Beschwerdefreiheit der präoperative Allgemeinzustand herausgestellt. Auch Lokalisation und Myelonbeziehung des Tumors haben bedeutenden Einfluss. In Zusammenhang mit der subjektiven und neurologischen Beschwerdefreiheit stellte sich ebenfalls der präoperative Allgemeinzustand als wichtigste, signifikante Größe heraus. Myelonbeziehung und Lokalisation der spinalen Raumforderung hatten hierbei einen etwas größeren Einfluss. Weiterhin stellte auch das Alter des Patienten zur Operation ein signifikantes Kriterium dar.

Insgesamt kann die Aussage Jörgs (Jörg 1992) bestätigt werden, wonach sich Schmerzen vor den sensiblen und motorischen Störungen nach Tumorentfernung zurückbilden. Zudem stimmen die Aussagen von Bernstein und Berger (Bernstein und Berger 2000), Jörg (Jörg 1992), Parsa (Parsa et al. 2004) und Peker (Peker et al. 2005) überein, wonach der präoperative Zustand des Patienten und seine Anamnesedauer eine entscheidende Rolle in der postoperativen Entwicklung von Patienten mit einem spinalen Tumor spielen.

6.8 Rezidive und Progress intraspinaler Tumoren

Bei 13 % der Patienten kam es im Verlauf zum Nachweis eines Rezidivs beziehungsweise Progresses. Betroffen waren sechs Männer mit Ependyom, Meningeom, Schwannom, PNET oder Astrozytom als Primärtumor und eine Frau mit einem Astrozytom. Der Zeitraum zwischen Operation des Primärtumors und dem Auffinden des Rezidivs betrug im Mittel 11 Monate. Nach einer gemittelten Zeit von 44 Monaten nach Erstoperation trat bei den vier Männern (7 %) mit Ependyom, Meningeom, Schwannom und PNET ein zweites Rezidiv auf. Der Abstand zum ersten Rezidiv lag durchschnittlich bei 29 Monaten. Bis auf die PNET-Metastase konnte die Entwicklung der Rezidive beziehungsweise des Progresses bei Magnetresonanztomographien im Rahmen der Kontrolluntersuchungen festgestellt werden. Dies bestätigt Art und Häufigkeit der Kontrolluntersuchungen nach der operativen Tumorentfernung.

Entscheidende Faktoren bei der Entstehung eines Rezidivs oder Progresses sind Geschlecht, Tumorgruppe, histologische Untergruppe und Alter bei der Operation. Außer bei dem PNET mit WHO VI spielte die Dignität bei der Entstehung keine Rolle. Als entscheidendes Kriterium stellte der Exstirpationsgrad dar. Somit konnte die Vollständigkeit der Tumorexstirpation wie bei Chang et al. 2004 als bedeutender prognostischer Faktor nachgewiesen werden.

6.9 Allgemeinzustand der Patienten im Verlauf

Zur Einschätzung des Allgemeinzustandes wurde der Karnofsky-Index genutzt. Bei den Frauen verbesserte er sich bis zur Nachuntersuchung insgesamt um 16 %. Dies brachte bei den Neurofibromen ein Plus von 25 %, bei den Meningeomen von 20 %, bei den Schwannomen von 15 % und bei den Ependymomen von 8 %. Bei den Astrozytomen änderte sich der Karnofsky-Index nicht im Vergleich zum präoperativen Zustand und bei der Hämangioblastom-Patientin war eine Verschlechterung um 10 % festzustellen. Bezogen auf die Tumorlokalisation hatten Patientinnen mit Tumoren im Bereich des thorakolumbalen Überganges den größten Benefit. Es trat eine Verbesserung von 23 % auf. Es folgten die Lendenwirbelsäule mit 18 %, die Brustwirbelsäule mit 16 %, der kraniozervikale Übergang mit 15 %, das Os sacrum mit 10 % und die Halswirbelsäule mit 6 %.

Bei den Männern stieg der Karnofsky-Index um 12 %. In keiner Tumorgruppe wurde eine Verschlechterung festgestellt. Bei dem PNET nahm der Karnofsky-Index um 20 % zu, bei den Meningeomen um 18 %, bei den Schwannomen und Astrozytomen um 10 % und bei den Ependymomen um 8 % zu. Wie bei den Frauen trat bei den Männern die größte Verbesserung von 30 % nach Tumorentfernung aus dem thorakolumbalen Überganges ein, ebenfalls gefolgt von Lendenwirbelsäule mit 19 %, Brustwirbelsäule mit 18 % und kraniozervikalem Übergang mit 10 %. Im Unterschied zu den Frauen lag aber die Verbesserung nach Tumorentfernung aus der Halswirbelsäule mit 3 % vor der im Bereich des Os sacrum, in dem eine Verschlechterung des Allgemeinzustandes um 10 % eingetreten war.

In Korrelation zu der Myelonbeziehung konnte die größte Verbesserung bei den intradural, extramedullär gelegenen Tumoren festgestellt werden. Sie betrug 18 %. Dies wurde gefolgt von den intra- und extradural lokalisierten Raumforderungen mit 15 %. Bei den rein extraduralen Tumoren verbesserte sich der Karnofsky-Index um 5 %. Um 4 % stieg er bei den intramedullär gewachsenen Tumoren.

Der Karnofsky-Index hing signifikant mit der Lokalisation des Tumors zusammen. Ein direkter Zusammenhang zwischen Tumorlokalisation und Myelonbeziehung bestand jedoch nicht. Eine Rolle spielte auch die Dignität der spinalen Raumforderungen.

6.10 Lebens- und Arbeitssituation der Patienten vor und nach Tumorentfernung

Nach der Operation kamen 67 % aller Patienten (22 Frauen, 15 Männer) postoperativ allein in ihrem Alltag zurecht, 33 % der Patienten (12 Frauen, 6 Männer) brauchten dafür Hilfe. Im Vergleich dazu kamen vor der Operation 76 % der Menschen allein zurecht und nur 24 % der Patienten (10 Frauen, 3 Männer) benötigten Hilfe in ihrem Haushalt. In diesen Fällen bestand ein signifikanter Zusammenhang zu dem Alter der Menschen.

Die Arbeitssituation wurde gesondert betrachtet. Vor der Tumorentfernung arbeiteten 51 % der Menschen (17 Frauen, 11 Männer) voll und zwei Frauen (4 %) in Teilzeit. Nach der Operation waren noch 31 % (11 Frauen, 6 Männer) voll und vier Frauen (7 %) in Teilzeit beschäftigt. Die Anzahl der Rentner stieg von 14 (26 %) auf 19 (35 %) Personen. Da dies auch auf zwei vorher arbeitslose Patienten zutraf, sank die Zahl der präoperativ arbeitslosen Menschen (6 %) auf postoperativ eine Patientin (2 %) ohne Arbeit. Auch für die präoperative Arbeitssituation hatte das Lebensalter einen signifikanten Einfluss.

Bereits vor der Diagnose eines spinalen Tumors und dessen Entfernung erhielten drei Patientinnen (6 %) eine Erwerbsunfähigkeitsrente. Die zugrunde liegenden Krankheiten waren ein angeborener Immundefekt, eine Neurofibromatose mit bereits behandlungsbedürftigen Tumoren, sowie die Fehldiagnose multiple Sklerose. Postoperativ erhöhte sich die Zahl der Erwerbsunfähigkeitsrenten aufgrund der spinalen Tumorerkrankung auf 11 Personen (20 %). Ein Patient musste eine Umschulung absolvieren. Zwei Schüler besuchten weiterhin die Schule.

6.11 Subjektives Erleben der intraspinalen Tumorerkrankung

In dem Moment, in dem die Patienten mit der Diagnose „Spinaltumor“ konfrontiert werden, sehen sie sich mit etlichen Ängsten und Problemen konfrontiert. Sie fürchten sich vor körperlicher Behinderung, Hilflosigkeit, Berufsunfähigkeit und finanziellen Nöten, mitunter sehen sie ihr Leben bedroht. In der Arbeit von Goerling et al. zeigte sich, dass annähernd die Hälfte der Patientenpopulation mit einer Tumorerkrankung Bedarf an einer psychosozialen Betreuung hatte, um die Erkrankung adäquat bewältigen zu können. So wäre eine intensive psychoonkologische Betreuung der Patienten hilfreich, diese akute Belastungssituation und auch die längerfristige Verarbeitung zu bewältigen und so zu einer Verbesserung der Lebensqualität beizutragen.

7 LITERATUR – UND QUELLENVERZEICHNIS

- Albert FK, Bockenheimer S, Böker DK, Flentje M, Franz K, Herholz K, Krauseneck P, Mennel HD, Tonn IC, Warnke P (1999) Supratentorielle Gliome des Erwachsenenalters. Nr.032/029. AWMF online – Leitlinie Onkologie
- Akyurek S, Chang EL, Yu TK, Little D, Allen PK, McCutcheon I (2006) Spinal myxopapillary ependymoma outcomes in patients treated with surgery and radiotherapy at M.D. Anderson Cancer Center. *Neurooncol* 80 (2): 177-183
- Amato VG, Assietti R, Morosi m, Arienta C (2004); Acute brainstem dissection of syringomyelia associated with cervical intramedullary neurinoma. *Neurosurg Rev* (2005) 28: 163-167
- Asboth F, Beham A, Beer F, Böhm G, Breitenacker G, Budka H, Chott A, Denk H, Dietze O, Dinges HP, Feigl W, Kain R, Leibl W, Reiner A, Ullrich R, Wuketich S (1994) Histologische Tumorklassifikation. Histopathologische Nomenklatur und Klassifikation der Tumoren und tumorartigen Veränderungen. New York: Springer-Verlag
- Balmaceda C (2000) Chemotherapy for intramedullary spinal cord tumors. *J Neurooncol* 47: 293-307
- Bernstein M, Berger MS (2000) *Neuro-Oncology. The Essentials*. New York: Thieme
- Bohn SU, Aguiar BD, Camacho Galán R, Rivero VJC, Aguiar MJ (2005) Lumbar region intra-spinal primitive neuroectodermal tumour (PNET) combined with neurofibromatosis typi 1. *Clin Transl Oncol*.7: 464-467
- Boström A, Bürgel U, Reinacher P, Krings T, Rohde V, Gilsbach JM, Hans FJ (2008) A less

- invasive surgical concept for the resection of spinal meningiomas. *Acta Neurochir* 150: 551-556
- Brotchi J, Fischer G (2002) Spinal cord ependymomas. *Neurosurg Focus* 50: 1059-1063
- Burger PC, Scheithauer BW, Vogel FS (1991) *Surgical pathology of the nervous system and its coverings*. New York: Curchill Livingstone
- Celli P (2002) Treatment of relevant nerve roots involved in nerve sheath tumors: removal or preservation? *Neurosurgery* 51: 684-694
- Celli P, Trillo G, Ferrante L (2005) Extrathecal intradicular nerve sheath tumor. *Neurosurg Spine* 3 (1): 1-11
- Chang UK, Choe WJ, Chung SK, Chung CK, Kim HJ (2002) Surgical outcome and prognostic factors of spinal intramedullary ependymomas in adults. *J Neurooncol* 57: 133-139
- Cigna Healthcare (2007) Spinal ultrasound. Nr.:0246
- Conti P, Pansini G, Mouchaty H, Capuano C, Conti R (2004) Spinal neurinomas: Retrospective analysis and long-term outcome of 179 consecutively operated cases and review of the literature. *Surgical Neurology* 61: 34 - 43
- Couch V, Lindor NM, Karnes PS, Michels VV (2000) Von-Hippel-Lindau disease. *Majo Cline Proc* 75: 265-272
- Craford AH, Herrera-Soto J (2007) Scoliosis associated with neurofibromatosis. *Orthop Clin North Am.*38: 553-62
- De Bella K, Szudek J, Friedman JM (2000) Use of the National Insitutes of Health Criteria for Diagnosis of Neurofibromatosis 1 in Children. *Pediatrics* 105, 608-614
- Dodd RL, Ryu MR, Kamnerdsupaphon P, Gibbs IC, Chang SD Jr, Adler JR Jr. (2006) Cyber Knife radiosurgery for benign intradural extramedullary spinal tumors. *Neurosurgery*.

58: 674-685

Dvorak-Lansloot, J (1993) Allgemeine und spezielle Chirurgie. Neckarsulm, Stuttgart:

Jungjohann Verlagsgesellschaft mbH

Eardley A (1985) Radiotherapy: what patients need. *Europ. J.Surg* 11: 353-355

Ebmeier K, Haberland N, Hliscs R, Grunewald J, Kalff R (1999) The intraoperative use of a mobile computed tomographic scanner in frameless and framebased neurosurgical procedures. *ZentralblnNeurochir Suppl* pp 59-60

Fassett DR, Pingree J, Kestle JR (2005) The high incidence of tumor dissemination in myxopapillary ependymoma in pediatric patient. Report of five cases and review of the literature. *J Neurosurg.* 102: 59-64

Firsching M (2002) Krankheitsspezifische Belastungen von Tumorpatienten in der Strahlentherapie. Dissertation. München

Fortuna A, Nolletti A, Nardi P, Caruso R (1981) Spinal neurinomas and meningiomas in Children. *Acta neurochirurgica* 55: 329-341

Gavin Quigley D, Faroogi N, Pigott TJ, Findlay GF, Pillay R, Buxton N, Jenkinson MD (2007) Outcome predictors in the management of spinal cord ependymoma. *Eur Spine J.*16: 399-404

Gelabert-Gonzalez M, Garcia-Pravos A, Fernandez-Villa JM (2000) Spinal meningioma. *Neurologia* 15: 58-62

Gerber H (2004) Was kann die interventionelle Schmerztherapie bieten? *Praxis* 31-32

Gerszten PC, Burton SA, Ozhasoglu C, McCue KJ, Quinn AE (2008) Radiosurgery for benign intradural spinal tumors. *Neurosurgery* 62(4): 887-896

Gleixner C, Müller M, Wirth S (2006/07) Neurologie und Psychologie für Studium und

Praxis. Breisach: Medizinische Verlags- und Informationsdienste

Goerling U, Odebrecht S, Schiller G, Schlag PM (2005) Psychosozialer Betreuungsbedarf bei stationären Tumorpatienten. *Chirurg* 77 (1): 41-46

Gottfried O, Gluf W, Quinones-Hinojosa A, Kan P, Schmidt M (2003) Spinal meningiomas: surgical management and outcome. *Neurosurg Focus* 14 (6): 112-114

Grunwald I, Papanagiotou P, Politi M, Roth C, Backens M, Ahlhelm F, Reith W (2006) Spinal infections. *Radiologe* 46: 1061-1065

Grunwald I, Roth C, Politi M, Ahlhelm F, Backens M, Reith W (2006) Imaging of spinal Tumors. *Radiologe* 46: 1044-1050

Haberland N, Ebmeier K, Hliscs R, Grunewald JP, Kalff R (1999) Intraoperative CT in image-guided surgery of the spine. *Medicamundi* 43: 24-31

Haberland N, Ebmeier K, Hliscs R, Grunewald JP, Silbermann J, Steenbeck J, Nowak H, Kalff R (2000) Neuronavigation in surgery of intracranial and spinal tumors. *J cancer Res clin Oncol* 126: 529-541

Han IH, Kuh SU, Chin DK, Kim KS, Jin BH, Cho YE (2008) Surgical treatment of primary spinal tumors in the conus medullaris. *J Korean Neurosurg Soc* 44: 72-77

Hanbali F, Fourny DR, Marmor E, Suki D, Rhines LD, Weinberg JS (2002) Spinal cord ependymoma: radical surgical resection and outcome. *Neurosurgery* 51: 1162-1172

Herold G, Aliani S, Beckers H, Braun RP, Deuss U, Drexler H, Faber L, Gawaz M (2005) *Innere Medizin*. Köln: Verlag Arzt und Information

Herschbach P, Henrich G (1987) Probleme und Problembewältigung von Tumorpatienten in der stationären Nachsorge. *PPmP Psychother. Psychosom. Med. Psychol.* 37: 185-92

Hölper BM, Soldner F, Behr R (2006) *Kompodium Neurochirurgie*. Rosenheim:

proINN-Verlag

Holzner JH, Feigl W, Klimpfiniger M (1994) Histologische Tumorklassifikation-
histopathologische Nomenklatur und Klassifikation der Tumoren und tumorartigen
Veränderungen. 2. Auflage. Wien, New York: Springer-Verlag

Horn D, Kunze J (2008) Neurofibromatose Typ I. Leitlinie Pädiatrie A15. München:
Elsevier GmbH

Houten JK, Cooper PR (2000) Spinal cord astrocytomas: presentation, management and
outcome. Neurooncol 47: 219-224

Hrabálek L, Kalita O, Svebisova H, Ehrmann J Jr, Hajduch M, Trojanec R, Kala M (2008)
Dumbbell-shaped peripheral primitive neuroectodermal tumor of the spine- case
Report and review of the literature. J Neurooncol.92: 211-217

Huffmann G, Braune HJ (1998) Zerebrale und spinale Prozesse. Hamburg: Einhorn Presse
Verlag

Huk WJ, Berkefeld J, Grzyska U, Jansen O, Mull M, Stoeter P, (2004) Embolisationsbe-
Handlung von Meningeomen und anderen Tumoren der Schädelbasis. Nr.047/013.
AWMF online – Leitlinie Neuroradiologie

Huson SM, Hughes RAC (1994) The Neurofibromatoses; A Pathogenetic and Clinical
Overview. 1st ed. London Chapman & Hall Medical

Innocenzi G, Raco A, Cantore G, Raimondi AJ (1996) Intramedullary astrocytomas and
Ependymomas in the pediatric age group: a retrospective study. Childs Nerv
Syst 12: 776-780

Jacobs AH, Kracht LW, Gossmann A (2005) Imaging in neurooncology. Neuroradiology 2:
333-347.

- Jallo GI, Kothbauer KF, Epstein FJ (2001) Intrinsic spinal cord tumor resection.
Neurosurgery 49: 1124-1128
- Jellema K, Overbeeke JJ, Teepen HL, Visser LH (2005) Time to diagnosis of intraspinal tumors. Eur J Neurol.12: 621-624
- Jinnai T, Koyama T (2004) Clinical characteristics of spinal nerve sheath tumors: analysis of 149 cases“. Neurosurgery 56: 510-510
- Jörg, J (1992) Praktische Neurologie. Weinheim, Basel, Cambridge, New York: VCH
- Katho N, Shirata H, Aoyama H, Onimaru R, Suzuki K, Hida K, Miyasaka K, Iwasaki Y (2005) Hypofractionated radiotherapy boost for dose escalation as a treatment option for highgrade spinal cord astrocytic tumor. J Neurooncol. 29: 1-7
- Kleihues P, Burger PC, Scheithauer BW (1993) Histological Typing of Tumours of the Central Nervous System. Berlin: Springer-Verlag
- Kleihues P, Cavanee, WK (2000) Pathology and Genetics of Tumours of the Nervous System. Lyon: IARC Press
- Klekamp J, Samii M (1996) Surgical results of spinal Meningeomas. Acta Neurochir Suppl.65: 77-81
- Köhle K, Simons C, Kubanek B (1990) Zum Umgang mit dem unheilbar Kranken. Psychosomatische Medizin. München: Urban & Schwarzenberg
- Kreth FW, Tonn JC, Goldbrunner R, Meyer B (2007) Hirntumoren und Spinale Tumoren: Empfehlungen zur Diagnostik, Therapie und Nachsorge. München, Wien, New York: W.Zuckerschwerdt Verlag
- Lechevallier J, Foulongne E, Goldenberg A, Abuamara S, Sucato D (2008) Spinal deformities in neurofibromatosis 1. Arch Pediatr.15: 731-733

- Lee DK, Choe WJ, Chung CK, Kim HJ (2003) Spinal cord hemangioblastoma: surgical strategy and clinical outcome. *Neurooncol* 61: 27-34
- Louis DN, Ohgaki H, Wiestler OD, Cavenee WK (2007) WHO Classification of tumours of The central nervous system. *Neurosurg* 95: 82-88
- McCormick PC (1994) Anatomic principles of intradural spinal surgery. *Clin Neurosurg* 41: 204-223
- McCormick PC, Post KD, Stein BM (1990) Intradural extramedullary tumors in adults. *Neurosurg Clin N Am* 1: 591-608
- McCormick PC, Torres A, Post KD, Stein BM (1990) Intramedullary ependymoma of the spinal cord. *J Neurosurg* 72: 523-532
- McCormick PC, Stein BM (1990) Intramedullary tumors in adults. *Neurosurg Clin N Am* 1: 609-630
- McGirt MJ, Chaichana KL, Atiba A, Attenello F, Yao KC, Jallo GI (2008) Resection of intramedullary spinal cord tumors in children: assessment of long-term motor and sensory deficits. *J Neurosurg Pediatr.*1: 63-67
- Meerwein F (1998) Einführung in die Psychoonkologie. 5.Aufl. Bern Hans Huber
- Moll KJ, Moll M (2002) Kurzlehrbuch Anatomie. 17. Auflage. München, Jena: Urban&Fischer Verlag
- Mumenthaler M, Stöhr M, Müller-Vahl H (2002) Läsionen peripherer Nerven und Radikuläre Syndrome. 8.Aufl. Stuttgart, New York: Thieme
- Na JH, Kim HS, Eoh W, Kim JH, Kim JS, Kim ES (2007) Spinal cord hemangioblastoma: Diagnosis and clinical outcome after surgical treatment. *J Korean Neurosurg Soc.*42: 436-440

- Netter FH (2000) Atlas der Anatomie des Menschen. 2.Aufl. Stuttgart, New York: Thieme
- Ozdemir N, Usta G, Minoglu M, Erbay AM, Bezircioglu H, Tunakan M (2008) Primary Primitive neuroectodermal tumor of the lumbar extradural space. J Neurosurg Pediatr.(2): 215-221
- Parry DM (2006) NF2 and spinal tumors. J Neurosurg Spine.5: 179
- Parsa AT, Lee J, Parney JF, Weinstein P, McCormick PC, Ames C (2004) Spinal cord and intradural-extraparenchymal spinal tumors: current best care practices and strategies. J Neurooncol 69: 291-3184
- Paulussen M, Jürgens H, Winkler K, Bielack S, Burdach S, Winkelmann W, Koscielniak E, Treuner J, Zintl F, Dunst J (2003) Ewing-Sarkom und PNET des Kindesalters. AWMF Online- Leitlinie Pädiatrische Onkologie/ Hämatologie. München, Bern, Wien, New York: Zuckerscherdt Verlag
- Peker S, Cerci A, Ozgen S, Isik N, Kalelioglu M, Pamir MN (2005) Spinal meningeomas: evaluation of 41 patients. J Neurosurg Sci.49: 7-11
- Poretti A, Zehnder D, Boltshauser E, Grotzer MA (2008) Long-term complications and quality of life in children with intraspinal tumors. Pediatr Blood cancer.50: 844-848
- Porter A, Lyons MK, Wingerchuk DM, Bosch EP (2005) Spinal cord astrocytoma presenting as „ideopathic“ intracranial hypertension Clin Neurol Neurosurg 11: 16
- Prasad D, Schiff D (2005) Malignant spinal-cord compression. Lancet Oncol 6: 15-24
- Radiological Society of North America (2008) Stereotactic Radiosurgery. RadiologyInfo
- Regelsberger J, Langer N, Fritzsche E, Westphal M (2003) Intraoperative ultrasound of intra- and extramedullary tumours. Ultraschall Med.24: 399-403
- Reilmann R, Henningsen H (2006) Klinische Neurologie. Berlin, Heidelberg: Springer

- Reith W, Nabhan A, Kelm I, Naumann N, Ahlhelm F (2006) Differential diagnosis of back pain. *Radiologe* 46: 443-53
- Reulen HJ, Kreth FW (2004) Hirntumoren und primäre Tumoren des Rückenmarks. Empfehlungen zur Diagnostik, Therapie und Nachsorge. München, Wien, New York: W.Zuckerschwerdt Verlag
- Samii M, Klekamp J (1994) Surgical results of 100 intramedullary tumors in relation to accompanying syringomyelia. *Neurosurgery* 35: 865-873
- Schellinger KA, Propp JM, Vilano JL, Mc Carthy BJ (2008) Descriptive epidemiology of primary spinal cord tumors. *Neurooncol* 87: 173-179
- Schick U, Marquardt G, Lorenz R (2001) Recurrence of benign spinal neoplasms. *Neurosurg Rev.* 24: 20-25
- Schwartz TH, McCormick PC (2000) Intramedullary ependymomas: clinical presentation, Surgical treatment strategies and prognosis. *J Neurooncol.*47: 211-218
- Schweisguth O (1984) Solide Tumoren des Kindesalters. Stuttgart: Enke
- Schwiersch M, Stepien J, Schröck R (1999) Die Optimierung der Indikationsstellung zu psychotherapeutischen Einzelgesprächen in stationärer onkologischer Rehabilitation. *Praxis Klinische Verhaltensmedizin und Rehabilitation* 47: 46-52
- Sellschopp A. (1992) Psychosoziale Aspekte zu Beginn und Verlauf einer Krebserkrankung. *Geburtsh u Frauenheilk* 52: 77-80
- Seppala MT, Haltia MJ, Sankila RJ, Jaaskelainen JE, Heiskanen O (1995) Long-term outcome after removal of spinal neurofibroma. *J Neurosurg* 82: 572-577
- Seppala MT, Haltia MJ, Sankila RJ, Jaaskelainen JE, Heiskanen O (1995) Long-term outcome after removal of spinal schwannoma *J Neurosurg* 83: 621-626

- Setzer M, Vatter H, Marquardt G, Seifert V, Vrionis FD (2007) Management of spinal meningiomas: surgical results and a review of literature. *Neurosurg Focus* 23: 23-24
- Souweidane MM, Benjamin V (1994) Spinal cord meningeomas. *Neurosurg Clin N Am* 5: 283-291
- Stöhr M (1998) Atlas der klinischen Elektromyographie und Neurographie. 4.Auflage. Stuttgart: Kohlhammer
- Stöhr M, Riffel B (1989) Nerven- und Nervenwurzelläsionen. Weinheim: VCH
- Struffert T, Grunwald I, Roth C, Reith W (2004) Spinale intradurale Tumore. *Radiologe* 12: 1211-1227
- Tatter SB (2005) The new WHO Classification of Tumors affecting the Central Nervous System. E-Webs: MGH Neurosurgery Service
- Theodorou DJ, Theodorou SJ, Sartoris DJ (2008) An imaging overview of primary tumors of the spine: Part 1. Benign tumors. *Clin Imaging* 32: 196-203
- Trepel M (2004) Neuroanatomie-Struktur und Funktion. München: Urban&Fischer
- Wang C (2008) Spinal hemangioblastoma: report on 68 cases. *Neurol Res.*30: 603-609
- Weller M (2004) Interdisziplinäre S2-Leitlinie für die Diagnostik und Therapie der Gliome des Erwachsenenalters. München, Wien, New York: W.Zuckerschwerdt Verlag
- Weller M, Deimling A von, Ernemann U, Schackert G, Bamberg M. Oligodendrogliome. *Der Onkologe* 9 (3): 729
- Yoshii S, Shimizu K, Nakamura T (1999) Ependymoma of the spinal cord and the cauda equina region. *J Spinal Disord* 12: 157-161

8 ANHANG

Fragebogen für Patienten mit intraspinalen Tumoren

IDN

Geburtsdatum

Geschlecht weiblich männlich

Diagnose Ependymom (myxopapillär klarzellig unbestimmt)
 Meningeom (endothelial meningotheelial psammomatös
 klarzellig transitional fibrös)

Hämangioblastom

Schwannom

Neurofibrom

Astrozytom (pilozystisch unbestimmt)

PNET

WHO-Grad Grad I Grad II Grad III Grad IV

Lokalisation des Tumors: Kraniozervikaler Übergang Halswirbelsäule Brustwirbelsäule
 Thorakolumbaler Übergang Lendenwirbelsäule Os sacrum

Beziehung zu den Rückenmarkshäuten: intramedullär extramedullär intra- und extramedullär
 extradural

Alter bei Beschwerdebeginn [Jahre]

Vorerkrankungen

Frühere Operationen

Medikamente

Erkrankungen in der Familie

Risikofaktoren (Alkohol/Nikotin/Drogen)

Allergien

Familienstand/Kinder

Symptome bei Beschwerdebeginn (Lokalisation, Intensität, Qualität, Körperseite)

Schmerz

motorische Störung

sensible Störung

vegetative Störung

Fehldiagnosen Welche?

Therapie ja nein

Anamnesedauer [Monate]

Alter bei Diagnosestellung [Jahre]

Diagnosesteller Hausarzt Facharzt in Niederlassung Krankenhaus

Methode der Diagnosestellung MRT CT Röntgen sonstige

Alter bei Operation [Jahre]

Datum der Operation

Komplikationen keine

neurochirurgisch (intraoperative Blutung Liquorfistel Liquorkissen)

andere (hirnorganisches Psychosyndrom hypertensive Krise spinaler Schock Zwerchfellhochstand)

Dauer Krankenhausaufenthalt [Tage]

Therapie im Krankenhaus Schmerztherapie Physiotherapie Ergotherapie

Therapie nach Entlassung Schmerztherapie Physiotherapie Ergotherapie orthopädisch

sonstige

Anschlussheilbehandlung ja nein

Klinisches Ergebnis der Anschlussheilbehandlung verbessert gleich schlechter

Symptome bei Entlassung (Lokalisation, Intensität, Qualität, Körperseite)

Schmerz

motorische Störung

sensible Störung

vegetative Störung

Symptome 3 Monate postoperativ (Lokalisation, Intensität, Qualität, Körperseite)

Schmerz

motorische Störung

sensible Störung

vegetative Störung

Symptome 6 Monate postoperativ (Lokalisation, Intensität, Qualität, Körperseite)

Schmerz

motorische Störung

sensible Störung

vegetative Störung

Symptome zur Nachuntersuchung (Lokalisation, Intensität, Qualität, Körperseite)

- Schmerz
- motorische Störung
- sensible Störung
- vegetative Störung

Rezidiv Anzahl neue Raumforderung Wachstum vorbestehender
Raumforderung im Bereich des Primärtumors andere Lokalisation

Rezidivtherapie Operation Radiatio Chemotherapie keine

Selbst-/Fremdversorgung im Haushalt präoperativ.....

Arbeitssituation präoperativ Altersrente EU-Rente – Tumor EU-Rente – andere Ursache Schüler
 Vollzeit-arbeitsfähig Teilzeit-arbeitsfähig Umschulung arbeitslos

Selbst-/Fremdversorgung im Haushalt postoperativ.....

Arbeitssituation postoperativ Altersrente EU-Rente – Tumor EU-Rente – andere Ursache Schüler
 Vollzeit-arbeitsfähig Teilzeit-arbeitsfähig Umschulung arbeitslos

Die Diagnose „intraspinaler Tumor“ bedeutete für mich:

	trifft nicht zu	trifft kaum zu	trifft mittel stark zu	trifft absolut zu
<input type="checkbox"/> Tumor ist Bedrohung meines Lebens	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Angst vor dem Tod	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Angst vor körperlichen Defiziten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Angst, hilflos zu sein	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Angst vor reduzierter Leistungsfähigkeit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Angst vor Berufsunfähigkeit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Angst, Belastung für andere zu werden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Angst vor finanziellen Nöten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Angst vor Rezidiv ja nein

Untersuchungsbogen für Patienten mit intraspinalen Tumoren

IDN

Geburtsdatum

Datum der Nachuntersuchung

Geschlecht weiblich männlich

Körpergröße (cm) Körpergewicht (kg)

Allgemeinzustand normal vorgealtertErnährungszustand normal reduziert adipös

Cor Pulmo

Abdomen

Wirbelsäule Fehlstellung Klopfschmerz Stauchungsschmerz..... Beweglichkeit MyogelosenPupille rechts auffällig unauffällig; links auffällig unauffälligPupillenreaktion rechts auffällig unauffällig; links auffällig unauffälligBulbusbewegung rechts auffällig unauffällig; links auffällig unauffälligTrigeminusdruckpunkte rechts auffällig unauffällig; links auffällig unauffälligGesichtssensibilität rechts auffällig unauffällig; links auffällig unauffälligMimische Muskulatur rechts auffällig unauffällig; links auffällig unauffälligHörvermögen rechts auffällig unauffällig; links auffällig unauffällig

Muskelstatus	M5	M4	M3	M2	M1	0
---------------------	----	----	----	----	----	---

Oberarmabduktion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Oberarmadduktion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Oberarmaußenrotation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
----------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Oberarmaußenrotation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
----------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Ellenbogenflexion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
-------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Ellenbogenextension	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
---------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Handgelenkflexion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
-------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Handgelenkextension	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
---------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Fingerflexion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
---------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Fingerextension	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
-----------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Fingerabduktion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
-----------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Fingeradduktion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Daumenabduktion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Daumenadduktion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Daumenopposition	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hüftflexion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hüftextension	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hüftabduktion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hüftadduktion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Knieflexion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Knieextension	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fußplantarflexion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fußdorsalextension	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fußsupination	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fußpronation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fußzehenplantarflexion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fußzehendorsalextension	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Großzehendorsalextension	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
gekreuzter Händedruck	<input type="checkbox"/> oB				
Armvorhalteversuch	<input type="checkbox"/> oB				
Fußspitzengang	<input type="checkbox"/> oB				
Fersengang	<input type="checkbox"/> oB				
Einbeinstand	<input type="checkbox"/> oB				
Beinhalteversuch	<input type="checkbox"/> oB				
muskulärer Hypertonus					
muskulärer Hypotonus					
Reflexe	0	+	++	+++	VRZ	Kloni
Kornealreflex	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bizepssehnenreflex	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Radiusperiostreflex	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Trizepssehnenreflex	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Trömner-Reflex	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Bauchhautreflex	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kremasterreflex	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Analreflex	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Adduktorenreflex	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Patellarsehnenreflex	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tibialis-posterior-Reflex	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Achillessehnenreflex	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fußklonus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Babinski-Zeichen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gordon-Zeichen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Oppenheim-Zeichen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Koordination	oB	gestört rechts	gestört links			
Finger-Nase-Versuch	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Finger-Finger-Versuch	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Knie-Hacke-Versuch	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Einbein-Hüpfen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Romberg-Stehversuch	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Unterberger-Tretversuch	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
freier Gang	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Seiltänzer-Gang	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Blind-Gang	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Diadochokinese	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Sensibilität						
Nadelstichprobe	<input type="checkbox"/> oB					
Temperatursinn	<input type="checkbox"/> oB					
Tastsinn	<input type="checkbox"/> oB					
Zweipunktdiskrimination	<input type="checkbox"/> oB					
Nervendehnungszeichen						
Lasegue-Zeichen	rechts <input type="checkbox"/> positiv <input type="checkbox"/> negativ;	links <input type="checkbox"/> positiv <input type="checkbox"/> negativ				
umgekehrtes Lasegue-Zeichen	rechts <input type="checkbox"/> positiv <input type="checkbox"/> negativ;	links <input type="checkbox"/> positiv <input type="checkbox"/> negativ				
Brudzinski-Zeichen	rechts <input type="checkbox"/> positiv <input type="checkbox"/> negativ;	links <input type="checkbox"/> positiv <input type="checkbox"/> negativ				

Lebenslauf

Persönliche Daten

Name Ulrike Schatz
Geboren am 24. Oktober 1983 in Eisenach

Schulausbildung

09/1990 – 07/1994 Grundschule Karl-Alexander in Eisenach,
09/1994 – 06/2002 Ernst-Abbe-Gymnasium in Eisenach,
Abschluss: Abitur

Studium der Medizin

10/2002 – 09/2004 Vorklinisches Studium an der Universität Jena
10/2004 – 07/2007 Klinisches Studium an der Universität Jena
08/2007 – 07/2008 Praktisches Jahr
12/2008 Abschluss des Studiums

Praktische Erfahrung

07/1999 – 07/2007 zahlreiche Praktika in einer unfallchirurgischen Praxis
10/2002 – 07/2007 alle geforderten Praktika im Rahmen des Studiums
08/2007 – 12/2007 1.Tertial, Allgemeinmedizin (Allgemeinarztpraxis Gottweiss),
Pffiffelbach
12/2007 – 03/2008 2.Tertial, Innere Medizin (Rheumatologie), Universität Jena
03/2008 – 07/2008 3.Tertial, Chirurgie (Viszeralchirurgie), Klinikum Weimar
04/2009 Ärztin in Weiterbildung Innere Medizin, Richtung Allgemeinmedizin,
Helios-Klinikum Gotha

Weitere Qualifikationen

Sprachen gute Englisch-Kenntnisse in Wort und Schrift
EDV MS- Windows- und Office-Anwendungen, SPSS, SAP
Lasertechnik Zertifikat als Laserschutzbeauftragte

Interessen

Sport Jogging, Gruppen-Show-Tanz
Musik Mittelstufenabschluss in Block- und Querflöte

Eisenach, 20.Oktober 2010

Danksagung

An erster Stelle möchte ich mich bei Herrn Prof. Dr. R. Kalff, Chefarzt der Klinik für Neurochirurgie Jena, für die Überlassung des Themas bedanken. Zudem ermöglichte er mir ein Praktikum in der Klinik für Neurochirurgie Jena, so dass ich praktische Einblicke in neurochirurgische Krankheitsbilder sowie deren Therapie gewinnen konnte.

Ebenso danke ich Frau Dr. S. Kuhn für die Betreuung dieser Arbeit und die zahlreichen Korrektur- und Verbesserungsvorschläge.

Ein herzlicher Dank gilt Herrn Dr. A. Hochstetter für seine spontane Hilfsbereitschaft zur Übernahme der abschließenden Durchsicht des Manuskripts dieser Arbeit nebst hilfreichen Vorschlägen zur Korrektur.

Mein liebevoller Dank gilt Christian Elle für seine Geduld und Hilfestellungen bei computertechnischen Problemen.

Besonders möchte ich mich bei meinen Eltern, Barbara und Christian Schatz, für die liebevolle Unterstützung auf meinem bisherigen Weg, einschließlich der vielen Aufmunterungen und Ermahnungen zur Fortführung der Arbeit bedanken. Danke für euren festen Glauben daran, dass ich es schaffen werde!

Ehrenwörtliche Erklärung

Hiermit erkläre ich, dass mir die Promotionsordnung der Medizinischen Fakultät der Friedrich-Schiller-Universität bekannt ist,

ich die Dissertation selbst angefertigt habe und alle von mir benutzten Hilfsmittel, persönlichen Mitteilungen und Quellen in meiner Arbeit angegeben sind,

mich folgende Personen bei der Auswahl und Auswertung des Materials sowie bei der Herstellung des Manuskripts unterstützt haben: Frau Dr. S. Kuhn und Herr Dr. A. Hochstetter,

die Hilfe eines Promotionsberaters nicht in Anspruch genommen wurde und dass Dritte weder unmittelbar noch mittelbar geldwerte Leistungen von mir für Arbeiten erhalten haben, die im Zusammenhang mit dem Inhalt der vorgelegten Dissertation stehen,

dass ich die Dissertation noch nicht als Prüfungsarbeit für eine staatliche oder andere wissenschaftliche Prüfung eingereicht habe und

dass ich die gleiche, eine in wesentlichen Teilen ähnliche oder eine andere Abhandlung nicht bei einer anderen Hochschule als Dissertation eingereicht habe.

Eisenach, 20.Oktober 2010

Ulrike Schatz