

Aus der Abteilung für Neurochirurgie
der Universitätsmedizin Rostock

Leiter: Prof. Dr. med. Jürgen Piek

Langzeitergebnisse der ventralen zervikalen Fusion

Inauguraldissertation
zur
Erlangung des akademischen Grades
Doktor der Medizin
der Universitätsmedizin Rostock

vorgelegt von

Antje Kassyda (geb. Nehls),

geb. am 03.03.1987 in Waren (Müritz)

aus Hannover

Abgabedatum: 30.09.2013

Verteidigungsdatum: 04.03.2014

Gutachter:

1. Prof. Dr. med. Thomas Mittlmeier,
Abteilung für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie, Schillingallee 35, 18057
Rostock

2. Prof. Dr. med. Jürgen Piek
Chirurgische Klinik und Poliklinik, Abteilung für Neurochirurgie, Schillingallee 35,
18057 Rostock

3. Prof. Dr. med. Joachim Oertel
Klinik für Neurochirurgie, Universitätsklinikum des Saarlandes, Gebäude 90.5.
Kirrberger Straße, 66421 Homburg-Saar

Inhalt

Inhalt	3
<i>I. Einleitung</i>	6
1.1. Beschreibung des Krankheitsbildes	7
1.1.1. Degenerative Veränderungen an der Halswirbelsäule	7
1.1.2. Das lokale Zervikalsyndrom	9
1.1.3. Das Zervikobrachiale Syndrom	10
1.1.4. Das zervikozepale Syndrom.....	11
1.1.5. Die zervikale Myelopathie.....	12
1.1.6. Schmerzentstehung und Chronifizierung	14
1.2. Beschreibung der Operationsverfahren	16
1.2.1 Operationszugang	16
1.2.2. Cagearten – Vorteile/Nachteile	21
1.2.3. Komplikationen der Operation/Langzeitfolgen	26
3. Fragestellung	28
<i>II. Hauptteil</i>	29
2.1. Patientengruppen	29
2.1.1. Retrospektive Untersuchungsgruppe	30
2.1.2 Prospektive Untersuchungsgruppe	30
2.2. Material und Methoden.....	30
2.2.1. Die klinische Untersuchung	30
2.2.2. Ausmessung des Bewegungsausmaßes der operierten Halswirbelsäule	31
2.2.3. Hamburger Schmerz-Adjektiv-Liste.....	32
2.2.4. Fragebogen zur Erhebung von Kontrollüberzeugungen zu Krankheit und Gesundheit.....	34
2.2.5. Neck-Disability-Index	35
2.2.6. Japanese Orthopaedic Association–Fragebogen zur Myelopathie	36
<i>III. Ergebnisse</i>	37
3.1. Ergebnisse der retrospektiven Gruppe	37

3.1.1. Ergebnisse im Rahmen der Nachuntersuchung	39
3.1.2. Neck Disability Index	44
3.1.3. Japanese Orthopaedic Association Fragebogen (JOA-Index)	45
3.1.4. Schmerzmittelbedarf der retrospektiven Patientengruppe	46
3.1.5. Sportliche Aktivität der Patienten	46
3.1.6. Arbeitsunfähigkeitstage durch die Operation	47
3.1.7. Operationszufriedenheit	48
3.1.8. Ergebnisse der Ausmessung der Winkel der Halswirbelsäule	49
3.1.9. Hamburger Schmerz Adjektiv Liste	52
3.1.10. Fragebogen zur Erhebung von Kontrollüberzeugungen zu Krankheit und Gesundheit.....	54
3.2. Ergebnisse der prospektiven Patientengruppe.....	55
3.2.1. Ergebnisse der prospektiven Patientengruppe im HSAL.....	56
3.2.2. Ergebnisse der prospektiven Gruppe im Fragebogen zur Erhebung von Kontrollüberzeugung zu Krankheit und Gesundheit	58
3.2.3. Vergleich beider Patientengruppen	59
IV.Diskussion.....	60
4.1. Ergebnisse der retrospektiven Patientengruppe	60
4.1.1. Operationsergebnisse.....	60
4.1.2. Ergebnisse der Ausmessung der Halswirbelsäulenwinkel	61
4.1.3. Ergebnisse der Fragebögen.....	63
4.1.4. Neck-Disability-Index.....	65
4.1.5. JOA-Index.....	66
4.1.6. VAS-Skalenwerte.....	66
4.1.7. Schmerzmittel	67
4.1.8. Sportliche Aktivität	68
4.1.9. Arbeitsunfähigkeitstage	68
4.1.10. HSAL-Skalenwerte	69
4.2. Prospektive Patienten	70

4.2.1. HSAL der prospektiven Patientengruppe.....	70
4.2.2. KKG der prospektiven Patientengruppe.....	71
4.3. Zusammenfassung.....	72
<i>V. Thesen</i>	74
<i>VI. Abkürzungsverzeichnis</i>	76
<i>VII. Abbildungsverzeichnis</i>	77
<i>VIII. Literaturverzeichnis</i>	78
<i>Anlage</i>	86
Anlage 1: Modifizierter Untersuchungsbogen.....	86
Anlage 2: Ausmessung der Halswirbelsäule.....	89
Anlage 3: Japanese Orthopaedic Association Scoring System.....	90
Anlage 4 : Zusätzlicher Erhebungsbogen.....	92
Anlage 5: Neck Disability Index.....	95
Anlage 6: HSAL-Fragebogen.....	99
Anlage 7: KKG-Fragebogen.....	101

I. Einleitung

„Degenerative Wirbelsäulenveränderungen und bandscheibenbedingte Erkrankungen sind so alt wie die Menschheit selbst.“(1) An Skelettresten aus Zeiten des Homo primigenius bis hin zur Neuzeit konnten Schäden an der Wirbelsäule nachgewiesen werden, die durch Aufbrauchschäden gekennzeichnet sind. (1) Heute zählt das Wirbelsäulenleiden zu den häufigsten Krankheitsbildern unserer modernen Gesellschaft (2) und ist gekennzeichnet durch degenerative Prozesse an der Bandscheibe (Diskopathie) sowie den angrenzenden Wirbelkörpern (Spondylose). Durch die zunehmende Veränderung der Altersstruktur und dem damit einhergehenden Anspruch auf ein längeres, beschwerdefreies Leben steigt die Zahl der operativen Interventionen. (3) So lag die Operationshäufigkeit an der Halswirbelsäule in den USA bereits im Jahr 2000 bei 55 pro 100.000 Einwohner pro Jahr. (4) Nach Krämer treten die Beschwerden an der Wirbelsäule mit 36% an der Halswirbelsäule und mit 62 % an der Lendenwirbelsäule auf. (5)

Die Bedeutung speziell der Erkrankung der Halswirbelsäule wird durch die Punktprävalenz von Nackenschmerzen bei 30% und der Jahresprävalenz der Nackenschmerzen mit 60% deutlich, welche somit dicht hinter den Angaben für Rückenschmerzen liegt. Schätzungsweise jeder fünfte Patient, der sich beim Facharzt für Orthopädie in Deutschland vorstellt, gibt Beschwerden im Sinne eines zervikalen Bandscheibensyndroms an. Dabei sind bis zum 60. Lebensjahr Frauen häufiger als Männer betroffen. (6) Diese Zahlen belegen die Bedeutsamkeit dieser Erkrankung.

Eine konservative Therapie kann bei 80% der Zervikalsyndrome zum Erfolg führen. Erst nach dem vergeblichen Versuch aller konservativen und semi-invasiven Verfahren sollte die operative Methode als Therapie gewählt werden.

Bei den operativen Methoden werden vor allem die ventrale Fusion mit oder ohne anschließende Plattenosteosynthese sowie der Einsatz einer Bandscheibenprothese angewendet. Auf diese Methoden wird weiter unten detailliert eingegangen. In diversen Arbeiten (7-9) wurden die Vorteile und die unterschiedlichen Indikationen der Operationsmethoden kontrovers diskutiert. Diese Arbeit soll bei der Frage, ob eine anschließende Plattenosteosynthese bei ventraler Fusion notwendig ist oder ob bei monosegmentalen ventralen Fusionen auch ohne anschließende Verplattung gute Ergebnisse erreicht werden können, einen Beitrag im Rahmen der aktuellen Diskussion leisten.

Die operative Methode der ventralen Fusion gilt mittlerweile als anerkannte Methode zur operativen Intervention bei degenerativen Halswirbelsäulenerkrankungen. (10, 11)

Bei längerem Bestehen der Schmerzen auch nach einem operativen Eingriff ist die Gefahr der Chronifizierung der Schmerzen im Rahmen der degenerativen Prozesse erhöht. Die

Behandlung chronischer Schmerzsymptomatik kann nur unter Berücksichtigung eines multimodalen Konzepts begonnen werden. Dabei spielen somatische, psychische und soziale Aspekte eine wichtige Rolle, die das Befinden der Halswirbelsäulenpatienten wesentlich beeinflussen. (12) Welche Schmerzqualitäten besonders bei Halswirbelsäulenpatienten viele Jahre nach der Operation ausgeprägt sind und welche Therapieoptionen sich daraus ergeben könnten, ist bis heute weitgehend unklar.

Bei den psychologischen Faktoren liegen insbesondere Ergebnisse für die Lendenwirbelsäulen (LWS)- Patienten vor. Wichtige Faktoren zur Aufrechterhaltung von chronischen Schmerzzuständen sind im heuristischen Modell chronischer Schmerzen von Kröner–Herwig (2000) herausgearbeitet worden. Diese umfassen u.a. Aufmerksamkeit und Ablenkung, Angst und Depression, sekundärer Krankheitsgewinn bzw. Verstärker, Schmerzerfahrung in der Kindheit und in der Jugend und kulturelle Faktoren. Zusätzlich spielen Kausalattribution und Bewältigungsmechanismen eine wichtige Rolle. Dabei sind external-fatalistische Kontrollüberzeugungen und Katastrophengedanken besonders ungünstig. (13) Jedoch sind diese Aspekte, insbesondere der Kontrollüberzeugung bei den Halswirbelsäulenpatienten selten untersucht. Um Patienten im klinischen Alltag besser verstehen zu können und die Compliance zu erhöhen, ist es wichtig, sich mit den Kontrollüberzeugungen und dem Schmerzempfinden der Halswirbelsäulenpatienten näher auseinander zu setzen. Diese Arbeit leistet hierzu einen Beitrag, indem sie die Kontrollüberzeugungen und das Schmerzerleben der Patienten als weiteren wichtigen Schwerpunkt untersucht.

1.1. Beschreibung des Krankheitsbildes

1.1.1. Degenerative Veränderungen an der Halswirbelsäule

Die Entwicklung einer degenerativen Veränderung der Halswirbelsäule beginnt schon sehr frühzeitig. Dabei werden verschiedene Phasen des degenerativen Prozesses durchlaufen. Bei 85% der 70 Jährigen können die Zeichen der Abnutzung nachgewiesen werden. (14, 15) Dabei sind die Abnahme des Quelldrucks, Zermübnungserscheinungen und Rissbildungen des Faserrings typisch. Als Risikofaktoren gelten die aufrechte Haltung, die Haltungskonstanz, ein hohes Kopfgewicht sowie Belastungsspitzen der gut beweglichen Wirbelsäulensegmente. Diese Komponenten wirken sich negativ auf das bradytrophe Gewebe der Bandscheibe aus. (14, 16, 17) Der Faktor der Haltungskonstanz und der vertikalen Druckbelastung wurde in vielen Tierversuchen untersucht. So haben laut Krämer (2006;(17) die drei Forschungsgruppen Wassilev u. Dimova (1970;(18); Cassidy et al (1988;(19) und Yamada (1962;(20) durch Amputation der vorderen Extremität von Mäusen

und Ratten den Nachweis geführt, dass aufrechte Haltung zu strukturellen Veränderungen des Anulus fibrosus und an den Knorpelplatten führte.

Durch den Verlust der Blutversorgung im zweiten bis zum vierten Lebensjahr können sich erste Zeichen der Degeneration schon im Jugendalter bemerkbar machen. Der Mangel an Substraten bewirkt, dass die Fibroblasten Fasern und Grundsubstanz häufig in unzureichender Qualität bilden, was histologisch an der Lendenwirbelsäule sowie an der Halswirbelsäule bereits nachgewiesen und beschrieben wurde. (14, 16, 17) Es kommt zu Gelb- und Braunverfärbungen in der Bandscheibe sowie zu Gasansammlungen. Krämer (2006) zitiert in diesem Zusammenhang die Studie von Güntz (1958;(21), in der gezeigt wurde, dass die Färbung der Bandscheibe im Zusammenhang mit der Spalt- und Rissbildung verbunden ist. Es entstehen Lücken in der Knorpelplatte, die bis zu den Gefäßwucherungen heranreichen und vom Knochenmark ausgehen. Diese Phase der Degeneration kann bis zum 30. Lebensjahr an der Wirbelsäule der meisten Menschen nachgewiesen werden. Es kann zu Vorwölbung vom hinteren Längsband durch intradiskale Massenverschiebungen kommen. Diese Veränderungen wirken sich sekundär durch asymmetrische Belastung auf die Wirbelkörper und Wirbelkörpergelenke aus. (14, 15, 22) Es kommt zu sklerotischen Verdichtungen der anliegenden Wirbelkörperschlussplatten. Diese als Osteochondrose bezeichnete Veränderung manifestiert sich am häufigsten im unteren Bereich der Halswirbelsäule.

An den Wirbelkanten bilden sich spondylotische Randwülste. Diese Randwülste bewirken eine Beteiligung der Längsbänder durch übermäßige Zugkräfte. Somit entwickeln sich besonders im Bereich der Längsbänder an den vorderen und seitlichen Wirbelkanten erst Verknöcherungen mit horizontalem Abgang und mit späterem vertikalen Verlauf. (17) Auch kleine Kantenausziehungen im dorsalen Bereich können entstehen und zu einer Einengung des Wirbelkanals führen. Besonders die Processus uncinati bilden osteophytäre Reaktionen mit Ausweitung auf seitliche Regionen. Durch die Verlagerung nach lateral können die Foramen intervertebrale eingeengt oder zervikale Nervenwurzeln bedrängt werden. Auch die A. vertebralis kann durch die lateralen Ausziehungen komprimiert werden. (14)

Ausgedehnte Randwülste werden als Spondylosis hyperostotica bezeichnet. Aber auch ausgedehnte Veränderungen können ohne Symptome einhergehen. (17)

Da Bandscheibe und Wirbelgelenke eine funktionelle Einheit bilden, treten durch sekundäre Fehlstellungen und Überbeanspruchung Arthroseerscheinungen auf, die unter dem Begriff Spondylarthrose zusammengefasst werden. Es kann durch Vorwölbung der Randwülste und der Gelenkkapselverdickungen in den Spinalkanal zu einer degenerativen Spinalkanalstenose kommen. Aufgrund des Verlusts an Bandscheibenhöhe entwickelt sich aus der Lordose der Halswirbelsäule eine kompensatorische Streckstellung, die durch

Hyperlordosestellung der angrenzenden Wirbelkörpersegmente zu korrigieren versucht wird. Durch Einsprossen von organisierendem Gefäßbindegewebe (fibröse Ankylose) kann es zu einer Teilversteifung kommen, was aber von den älteren Patienten durch erhaltene Kopfbeweglichkeit in den oberen Segmenten gut toleriert wird (14, 17, 23). Eine familiäre Disposition für bandscheibenbedingte Erkrankungen wird angenommen und in zahlreichen Studien untersucht. Neben der Forschungsgruppe von Mac Gregor (2004(24) und Sambrook (1999;(25, 26) , gibt es auch einen Fallbericht familiärer Häufung von Yoo (1998;(26) und eine aktuelle Studie von Williams/Sambrook (2011(27). Eine bestimmte körperliche Disposition konnte mit den degenerativen Bandscheibenerkrankungen nicht in Verbindung gebracht werden. (17)

Neben den strukturellen Veränderungen wandelt sich auch die biochemische Zusammensetzung der Bandscheibe. Der Wassergehalt sinkt und es kommt zur Abnahme des Mukopolysaccharidgehaltes. Da die Mukopolysaccharide die Aufgabe der Wasserspeicherung übernehmen, trocknet die Bandscheibe bei Konzentrationsabnahme ein. (17)

1.1.2. Das lokale Zervikalsyndrom

„Der übergeordnete Begriff Zervikalsyndrom bezeichnet ganz allgemein HWS-Beschwerden auf degenerativer Basis, welche nicht durch Tumore, Entzündungen oder Fehlbildungen hervorgerufen werden.“ (28)

Das lokale Zervikalsyndrom ist nur auf die Halsregion beschränkt und betrifft funktionelle und degenerative Störung zervikaler Bewegungssegmente mit mechanischer Irritation der Wirbelgelenkkapsel, des hinteren Längsbandes und des Wirbelperiostes. Betroffen sind dabei vor allem die sensiblen Fasern der Rr. meningeus und Rr. dorsalis. Beschwerden, die von der Wirbelgelenkkapsel ausgehen, werden als zervikales Facettensyndrom bezeichnet. Aufgrund der multisegmentalen Versorgung der Nackenmuskulatur durch die Rami dorsales ist die genaue segmentale Herkunft nicht zu bestimmen. Die Schmerzen können akut auftreten und werden häufig durch eine nach vornüber geneigte Haltung im Sitzen begünstigt. Die Ausgangspunkte des Schmerzes können vom Patienten sehr genau beschrieben werden. (28) Häufig besteht eine Bewegungseinschränkung der Halswirbelsäule mit Hartspann der Schulter-Nacken-Muskulatur besonders in Ante- und Retroflexion. (29) Die Schmerzen können nicht segmental begrenzt in den proximalen Armabschnitt einstrahlen und werden als pseudoradikulär bezeichnet. Sind die unteren zervikalen Bewegungssegmente beteiligt, werden häufig Schmerzen zwischen den Schulterblättern angegeben. (14) Das lokale Zervikalsyndrom ist besonders gekennzeichnet

durch einen chronisch rezidivierenden Verlauf mit Intervallen starker Beschwerden, die von beschwerdefreien Phasen abgelöst werden. (28)

1.1.3. Das Zervikobrachiale Syndrom

Das zervikobrachiale Syndrom ist durch die Ausstrahlung von Schmerzen oder Sensibilitätsstörungen in die Arme gekennzeichnet. Oft tritt gleichzeitig ein lokales Zervikalsyndrom hinzu. Die segmentale Begrenzung ist Ausdruck für die Mitbeteiligung der Rami ventrales der Spinalnerven. Die Brachialgie ist auf die Segmente C5-C7 begrenzt („unteres Zervikalsyndrom“). (28) Durch Schädigung verschiedener Anteile des ventralen Astes des Spinalnervs entstehen Sensibilitätsstörungen, Schmerzen oder motorische Ausfälle unterschiedlichen Ausmaßes. Von der Schädigung kann auch die obere Rumpfmuskulatur betroffen sein, die zum großen Teil zervikalen Myotomen angehören (M. deltoideus, M. rhomboideus, M. infraspinatus und M. supraspinatus). Auslöser sind zum einen der Diskusprolaps (weiche Vorwölbung) und zum anderen eine knöcherne Einengung durch Osteophyten am Processus uncinatus (harte Vorwölbung) (28), die gut lokalisierbar ist und immer den gleichen Nervenanteil reizt. (30) Durch die anatomische Nähe des Processus uncinatus zur Nervenwurzel und Arterie können degenerative Veränderungen das Foramen intervertebrale, den Sulcus des Spinalnerven und das Foramen transversarium einengen und frühzeitig das Auftreten von Symptomen begünstigen. (31) Die degenerative Veränderung der Bandscheibe (Diskose) führt wie oben bereits beschrieben zu Rissen, Zermürbungserscheinungen und Quelldruckverlust und am Ende zur Bandscheibenlockerung. Durch diesen Vorgang wird eine intradiskale Massenverschiebung ausgelöst, die eine Protrusion (Vorwölbung), einen Prolaps (Vorfal) oder eine Sequesterbildung auslösen kann. (30) Aber auch ein hoher Quelldruck des Bandscheibengewebes verbunden mit Scherbewegungen kann diese Massenverschiebung auslösen. (17)

Das prolabierte Material besteht aus Teilen des Nucleus pulposus und Anteilen des Bandscheibenringes und der Knorpelplatte. Der frei gewordene Raum wird durch das Einsprossen von Blutgefäßen gefüllt. Es entsteht bei einem Bandscheibenvorfall, genauso wie bei der Höhenminderung der Bandscheiben bereits beschrieben, gefäßreiches Ersatzmaterial, welches durch Faserstränge und spondylotische Randzacken verstärkt wird (fibröse Ankylose). Die Bewegung ist im Segment dadurch eingeschränkt. (17)

Diese Degeneration beginnt typischerweise ab dem 30. - 45. Lebensjahr und somit früher als die Kompressionssyndrome durch die unkovertebrales Osteophyten, die sich ab dem 50. Lebensjahr entwickeln und viel häufiger sind. (32) Der Schmerz durch die Exostosen am

Processus uncinatus können mit Phasen der Beschwerdefreiheit einhergehen. Erst die Kombination aus Segmentlockerung und dem unkovertebralem Osteophyten erhöht das Auftreten von Beschwerden. (32)

Eine weitere Möglichkeit der Schmerzauslösung besteht durch das hintere Längsband und den dorsalen Anulus fibrosus, welche durch einen plötzlichen dumpfen oder auch durch einen allmählich einsetzenden Schmerz im Nacken gekennzeichnet sind. Der plötzlich einsetzende Schmerz ist vergleichbar mit einem „Hexenschuss“. Der allmähliche Schmerz wird durch eine Zugspannung bewirkt, die durch die Kyphosierung oder eine abnorme Zunahme des Volumens des Zwischenwirbelabschnittes entsteht. (30)

Durch Kompression der präganglionären Wurzel ist der Schmerz dermatomgebunden, jedoch können die Atrophien der Kennmuskeln, ausfallende Reflexe sowie der ausstrahlende Schmerz keinem genauen peripheren Nerven zugeordnet werden. Vegetative Ausfallerscheinungen treten nicht auf. Diese Merkmale kennzeichnen das radikuläre Syndrom. (30)

Eine wichtige Differentialdiagnose ist der pseudoradikuläre Schmerz, der durch zwei Komponenten ausgelöst wird.

Durch die degenerative Veränderung der Bandscheibe verändert sich auch die Stellung der Wirbelsäule. Durch Zug an den Gelenkkapseln können Signale des Schulter-Nackenschmerzes provoziert werden. Darüber hinaus ist es möglich über Rezeptoren an der Gelenkkapsel die spinale Muskulatur zu tonisieren, was zur weiteren Anspannung führen und spontanen Muskelschmerz hervorrufen kann. Die zweite Komponente ist der Muskelschmerz, der durch die Irritation des Ramus dorsalis zur Dauerinnervation des Muskels führen kann. Verstärkend wirkt die vermehrte Mobilität der Bewegungssegmente bei degenerativer Bandscheibenerkrankung, die durch Überbelastung bei typischen Haltearbeiten zu Erschöpfungsschmerz führen kann. (29, 30)

1.1.4. Das zervikozepale Syndrom

Das zervikozepale Syndrom ist durch ein buntes Bild an Symptomen charakterisiert.

Neben dem Zervikalsyndrom und/ oder einer Zervikobrachialgie treten als zentrale Symptomatik Kopfschmerzen verbunden mit Schwindelattacken sowie Hör-, Seh- und Schluckstörungen (14) als Zeichen einer Kompression bzw. Bedrängung der A. vertebralis und dem damit verbundenen Halssympathikus, auf. Ursachen für diese Bedrängung können unter anderem knöcherne, laterale Ausziehungen an den Processus uncinati C4-C7, Achsenabweichungen der Halswirbelsäule und Gelenkfehlstellungen sein. Häufig liegen

mehrere Ursachen kombiniert vor und treten bei bestimmten Positionen der Halswirbelsäule auf. Bereits eine leichte Positionsänderung kann bei einer Kompression der A. vertebralis durch feste Strukturen schon oben genannte Symptome auslösen. (32) Allgemein ist das zervikocephale Syndrom gekennzeichnet durch Seitenbetonung, Positionsabhängigkeit, kurzfristiges Auftreten und gleichzeitig bestehendes Zervikalsyndrom. Bei manchen Patienten können zusätzlich Schluckstörungen auftreten, die durch große knöcherne Ausziehungen hervorgerufen werden oder durch mechanische Irritation des Halssympathikus und der A. vertebralis entstehen können. (14)

1.1.5. Die zervikale Myelopathie

Die zervikale Myelopathie ist durch eine Kompression des Rückenmarks im Halswirbelsäulenbereich gekennzeichnet, welche von akut bis chronisch verlaufen kann und häufig als Folge einer sekundären Stenose durch degenerative raumfordernde spondylotische Ausziehungen an den Processus uncinati bei einem eher engen zervikalen Spinalkanal hervorgerufen werden. (3, 28) Sie ist eine Krankheit der zweiten Lebenshälfte und wird dadurch meist erst ab dem 40. Lebensjahr beobachtet. Die Weite des Spinalkanals von weniger als 13 mm, verbunden mit degenerativen Veränderungen wie osteophytäre Randzacken, Bandscheibenvorwölbungen und Bandverdickungen können eine Myelopathie begünstigen. Besonders in Reklination kann die Verdickung des Lig. flavum als posteriorer Kompressionsmechanismus zum Tragen kommen. Auch eine durchgängige osteophytäre Einengung entlang der Spinalkanalvorderwand kann die häufiger bei Männern auftretende Erkrankung der zervikalen Myelopathie bedingen. (33) Die Ossifikation des hinteren Längsbandes, „Ossification of the posterior longitudinal ligament“ (OPLL) stellt eine Sonderform der Spinalkanaleinengung dar, welche besonders bei der japanischen Bevölkerung vorkommt und dazu führen kann, dass die Dura mit dem verkalkten Längsband in Verbindung tritt und dadurch bei operativen Interventionen beschädigt werden kann. (3) Meistens gehen die Veränderungen vom beweglicheren unteren Segment der Halswirbelsäule aus. Das epidurale Fettgewebe verringert den Reserveraum des Epiduralraumes, so dass besonders am unteren Abschnitt der Halswirbelsäule Verengungen des Spinalkanals auftreten. Zusätzliche Bandscheibenprotrusionen, aktivierte Arthrose an den Wirbelgelenken, Traumen oder Weichteilentzündungen in der Nähe der Umgebung der Unkovertebralregion können zu einer Dekompensation führen. Das akute Auftreten der Myelopathie ist nicht selten mit einem Trauma in der Vorgeschichte in Verbindung zu bringen. Der chronische Verlauf ist dagegen verbunden mit einem schleichenden Beginn. Es

können Phasen der Exazerbation in Abwechslung mit stabilen Phasen auftreten. In manchen Fällen können sogar zeitweise Besserungen beobachtet werden. (28, 33)

Der Patient berichtet neben lange bestehenden Nackenschmerzen über neu aufgetretene Gangunsicherheit, die mit einem Schweregefühl der Beine, oft einseitig betont, verbunden sein kann. (34) Zusammen mit Taubheitsgefühlen der oberen und unteren Extremität gelten diese Symptome als Frühzeichen der zervikalen Myelopathie. Auffällig ist die motorische Einschränkung der Hand, die sich in Form von Schwierigkeiten beim Zuknöpfen von Hemden, Schreibstörungen bis hin zum Erliegen der Greiffunktion entwickeln kann. (29) Eine Studie von Ishibe und Takahashi (2002) weist auf eine Veränderung der Atemfunktion im Sinne einer Verminderung der Vitalkapazität hin. (35) Pathologische Reflexe als Zeichen der Schädigung der Pyramidenbahn und dissoziierte Empfindungsstörungen im Sinne eines Querschnittssyndrom sind bei der ausführlichen neurologischen Untersuchung nicht selten zu finden. (28) Echte radikuläre Schmerzausstrahlungen sind jedoch selten und bei Auftreten eher ein Zeichen einer der Spondylose aufgepropten Diskushernie. Viel typischer ist der brennende, diffuse Schmerz. (34) Auch vaskuläre Faktoren können eine Rolle im Entstehungsmechanismus der zervikalen Myelopathie spielen. Direkte Kompression der A. spinalis anterior durch osteophytäre Randzacken, Überdehnung der Sulcusarterien bei Abflachung des Rückenmarkes und die Unterbrechung des Liquorflusses mit fehlendem Abtransport der Stoffwechselprodukte können bei einer hohen Empfindlichkeit der Oligodendrozyten für eine Ischämie das Bild der zervikalen Myelopathie bewirken. (3) Das Lhermitte-Zeichen, welches wie ein plötzlicher Stromschlag in die Arme und in den Rumpf bei Beugung des Kopfes auf das Brustbein ausgelöst wird, tritt nicht bei allen Patienten auf. (3)

Allgemein stehen nicht die Schmerzen sondern die Funktionsstörungen im Vordergrund der Symptomatik. Die Funktionsbeeinträchtigung der Miktion und Defäkation sind auch in fortgeschrittenen Stadien selten zu beobachten. (34) Rechtzeitiges operatives Eingreifen verbessert das Outcome.

Mit Hilfe von Röntgenaufnahmen der Halswirbelsäule kann man sich einen guten Überblick über die degenerativen Veränderungen machen, jedoch korreliert das radiologische Bild nicht in einem hohen Maße mit der Klinik. Eine Weite des Spinalkanals von über 13 mm (trotz massiver Spondylose) spricht eher gegen eine zervikale Myelopathie. Zur Bestätigung des klinischen Bildes einer zervikalen Myelopathie sollte als Mittel der ersten Wahl ein MRT durchgeführt werden. In einer Studie von Hamburger (1994;(36) wird deutlich, dass die Langzeiteffekte der operativen Therapie der zervikalen Myelopathie weniger überzeugend sind. Nach drei bis sechs Monaten waren 33% postoperativ verbessert in Hinblick auf ihre Symptome, bei 33% der Patienten veränderte sich der Zustand gegenüber dem präoperativ

Beschwerden nicht und bei 33% der Patienten kam es zu einer Verschlechterung der Symptome. (33)

1.1.6. Schmerzentstehung und Chronifizierung

Schmerzen, die durch bandscheibenbedingte Erkrankungen entstehen, können in Form und Ausbreitung sehr unterschiedlich sein. Grund dafür ist die Reizung verschiedener Teile des Nervensystems. Man kann den lokalen Schmerz des Zervikalsyndroms von der Neuralgie unterscheiden, bei der sich der Schmerz in dem Versorgungsgebiet des betroffenen Segmentes ausbreitet. Bei der Halswirbelsäule kann auch der Sympathikus beteiligt sein, der zusätzlich zu vasomotorischen Begleiterscheinungen zu gleichförmigen Schmerzen mit diffuser Ausbreitung führen kann. Deutlich wird die Beteiligung des Sympathikus durch die Kopplung der Schmerzen an hormonelle Rhythmen oder wiederkehrende Schmerzepisoden, die vom Tagesrhythmus abhängig sind. Nicht zuletzt tritt eine Häufung dieser Symptomatik besonders bei vegetativ labilen Patienten auf. (37)

Um die verschiedenen Schmerzformen, die durch degenerative Halswirbelsäulenerkrankungen auftreten können, besser verstehen zu können, muss geklärt werden, welche Strukturen maßgeblich an der Schmerzentstehung beteiligt sind.

Die Bandscheibe als zentrale Struktur der degenerativen Veränderungen besitzt selber keine Nervenfasern. Nur der dorsale Teil der Zwischenwirbelscheibe, speziell die am hinteren Längsband gelegenen äußeren Lagen des Anulus fibrosus, werden von sensiblen Nervenfasern erreicht. Auch das hintere Längsband selbst gehört neben weiteren Strukturen wie der Nervenwurzel, dem Periost, die Wirbelgelenkkapseln und den Bandansätzen zu den schmerzempfindlichen Strukturen. Alle Strukturen werden vom R. meningeus versorgt. Er zweigt sich distal vom Spinalganglion aus dem Spinalnerven ab und kehrt, nach Aufnahme von sympathischen Fasern des Grenzstrangs, durch das Foramen intervertebrale wieder in den Wirbelkanal zurück. (37, 38)

Weitere Komponenten der Schmerzentstehung stellen die Änderung des pH's und die veränderte chemische Zusammensetzung im Bewegungssegment dar. Krämer (2006) weist dabei auf eine Studie von Nachemson (1969;(39) hin, der allerdings die pH-Messung bei lumbalen Wurzelschädigungen untersuchte. In der Untersuchung wurde deutlich, dass ein pH- Wert unter sieben zu entzündlichen Reaktionen an der Nervenwurzel und reaktiver Narbenbildung führte. Aber auch die Bandscheibe kann bei schlechter Stoffwechsellage durch Ansammlung von Stoffen den pH-Wert oder die Tonizität ändern. (37)

Tiedjen (2001;(16) verweist in diesem Zusammenhang auf Untersuchungen von Buckwalter (1995;(40). Buckwalter untersuchte die Laktaterhöhung in der Bandscheibe in schlechten Stoffwechsellagen. Die Bandscheibe als Ursache des Schmerzes (diskogener Schmerz) wurde von Forschungsgruppen wie Mooney (1989;(41) und Fagan (2003;(42) beschrieben. Die Stoffwechselprodukte können durch Risse in der Bandscheibe oder durch hohen Druck in die Umgebung gelangen und entzündliche Reaktionen in der Nervenwurzel hervorrufen. (37)

Die Nervenwurzeln sind eine der empfindlichsten Strukturen, die mechanisch durch Kompression und Dehnung gereizt werden. Vom Schmerzcharakter ist die bandscheibenbedingte von der osteophytären Nervenkompression unterscheidbar. Bandscheibenbedingte Wurzelkompressionen können durch Änderung der Haltung im Bewegungssegment verändert werden, während die osteogene Nervenwurzelkompression therapieresistent bei konservativer Behandlung und gut lokalisierbar ist. Es ist immer der gleiche Anteil des Nervs betroffen und eine operative Maßnahme ist häufig nicht abwendbar. Aber auch ein Bandscheibenvorfall bzw. ein Prolaps können durch biochemische Veränderungen im Rahmen einer Fremdkörperreaktion die Nervenwurzel reizen. Makroskopisch sind die Veränderungen an der Nervenwurzel durch ödematöse Verquellungen und Atrophie durch lange Kompression bedingt. Geschädigte Nervenfasern können nun spontane Aktionspotentiale auslösen und die Erregbarkeit des Nervs verändern. (37) Es wird durch die noxische Stimulation eine neuronale Plastizität im zentralen Nervensystem ausgelöst. Die molekularen Prozesse stehen im Zusammenhang mit dem Schmerzgedächtnis. Schmerzreize werden unabhängig vom Nozizeptor weitergeleitet. (38) In diesem Prozess finden wir dann den Übergang vom akuten in den chronischen Schmerz. (43)

Während der akute Schmerz eine Warnfunktion zum Schutz des Organismus hat und somit ein lebenswichtiges Signal darstellt, rückt diese Schutzfunktion beim chronischen Schmerz immer weiter in den Hintergrund. (44, 45)

Als Mechanismen der Chronifizierung sind die Wechselwirkungen zwischen sozialen, psychischen und somatischen Faktoren bedeutsam. (38) Chronische Schmerzen der Halswirbelsäule sind häufig mit psychologischen Begleitsymptomen verbunden. (44) Belastungen im Alltag sowie im Beruf, eine depressive Stimmungslage und Überforderung in körperlicher sowie mentaler Hinsicht wirken sich begünstigend auf die Chronifizierung aus. (38) Die physiologischen und die psychologischen Aspekte des Schmerzes werden mit Hilfe der Gate-control-Theorie zusammengefasst. (46) Melzack hat diese Theorie 2005 durch die „Neuromatrix Theory of Pain“ weiterentwickelt, in der sensorische (S), affektive (A) und

kognitive (C) Komponenten zur Beeinflussung des Schmerzes führen und der Schmerz als multidimensionales Konzept dargestellt werden kann. (47)

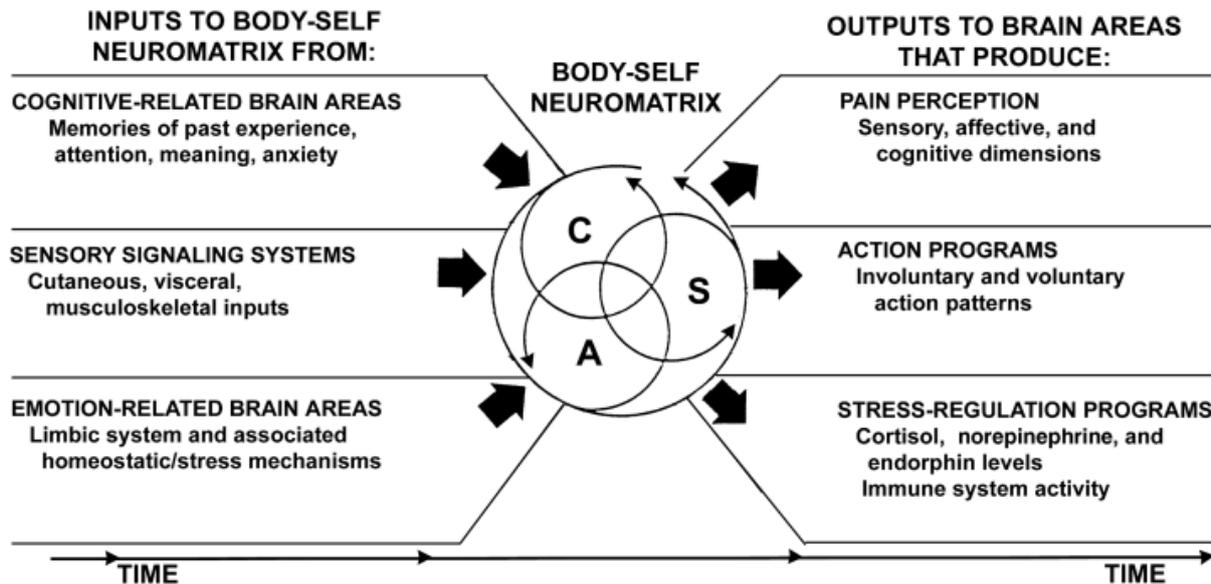


Abbildung 1 Neuromatrix Theory of Pain (Melzack R. Evolution of the neuromatrix theory of pain. The Prithvi Raj Lecture: presented at the third World Congress of World Institute of Pain, Barcelona 2004. Pain Pract. 2005;5(2):85-94)

Nach Radanov 1999 wird insbesondere im Bereich der affektiven Komponenten immer wieder die Bedeutung von Emotionen wie Angst, Wut aber auch Zeichen der Depression auf das Schmerzerleben betont.(44)

1.2. Beschreibung der Operationsverfahren

1.2.1 Operationszugang

Der operative Zugangsweg für die ventrale Fusion an der Halswirbelsäule wurde zuerst von Cloward sowie modifiziert von Robinson und Smith um 1958 und Bailey und Badgley 1960 (48) beschrieben. Heutige Operationswege stellen nur eine Modifikation der damaligen Operationstechnik dar. (31) Indikationen zur Anwendung dieser Operationsmethode sind unter anderem diskogen oder ossär bedingte Radikulopathien und Myelopathien, aber auch traumatische diskoligamentäre Verletzungen sowie Diszitis können damit behandelt werden. Der klinische Befund sollte mit dem radiologischen Befund im Zusammenhang stehen. (31, 49) Die Operation erfolgt über einen anterolateralen Zugang. Dafür wird der Patient mit hyperextendierten Kopf gelagert. Der Zugang von rechts wird bevorzugt. Eine Untersuchung

von Jung et. al (2010) empfiehlt allerdings den Eingriff von der linken Seite (50), da der unregelmäßige und hohe Verlauf des Nervus recurrens auf der rechten Seite häufiger ist. (51) Die Arme und Schultern werden nach kaudal gezogen, um bei der intraoperativen Röntgenkontrolle freie Sicht zu haben. (31) Es erfolgt ein Längsschnitt der Haut von median bis 2cm lateral des medialen Randes des Musculus (M.) sternocleidomastoideus. Dieser Zugang ist besonders für drei zu operierende Segmente geeignet.

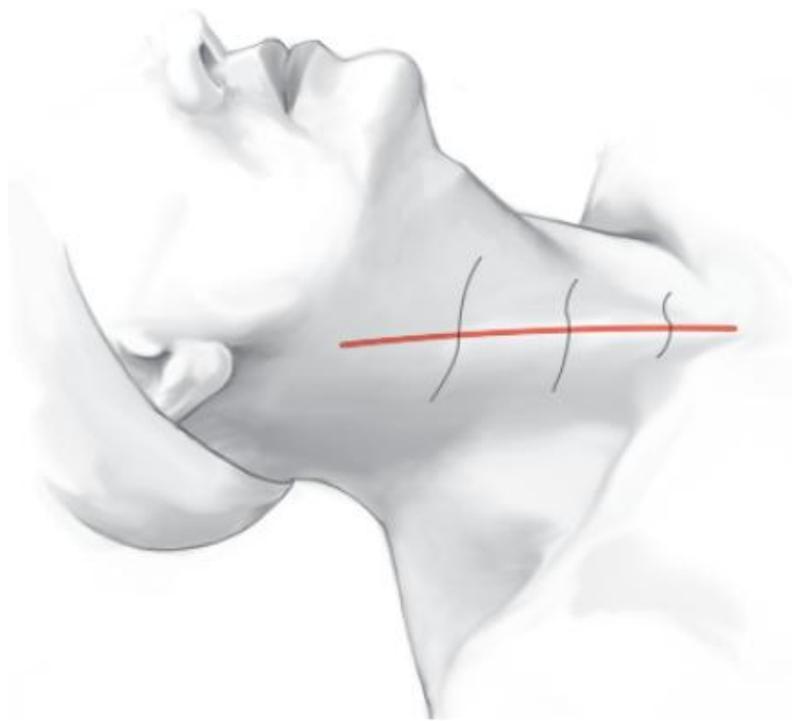


Abbildung 2 Ventraler Zugang zur Halswirbelsäule (Fritsch /Halswirbelsäule, Operationsatlas für die orthopädisch-unfallchirurgische Weiterbildung, Berlin, Springer Verlag, 2010, S.353)

Die Höhe des Schnitts ist dabei abhängig von der zu operierenden Höhe und der Anzahl der Segmente, die operiert werden. Bei Ein- bis Zweisegmentdarstellungen genügt meistens auch ein querverlaufender Hautschnitt, der kosmetisch günstiger ist. (31) Die Subkutis wird durchtrennt und das Platysma in Längsrichtung inzidiert. Die Halsfaszie wird nach Darstellung am Vorderrand des M. sternocleidomastoideus parallel zum Muskelverlauf eröffnet und am Vorderrand des Muskels stumpf in die Tiefe präpariert. Anschließend wird das Gefäß-Nervenbündel vorsichtig nach lateral gehalten. Die viszerale Strukturen und die Muskulatur (M. sternohyoideus und M. sternothyroideus) werden auf der medialen Seite vorübergehend beiseite gehalten. Je nach Höhe des Operationsgebietes kann der M. omohyoideus in seinem queren Verlauf weggehalten oder ligiert und durchtrennt werden. Nach Durchtrennung der mittleren Halsfaszie und ligieren der querlaufenden Venen kann die tiefe Halsfaszie (prävertebrale Faszie) in Längsinzision gespalten werden und die ventralen

Strukturen der Wirbelsäule freigelegt werden. Nach Lokalisation der vermuteten Bandscheibenhöhe und anschließender Röntgenkontrolle kann der M. longus colli bis zur Basis der Querfortsätze abpräpariert werden. Anschließend wird ein Spreizer eingesetzt, der unter den M. longus colli verankert wird. (51) Über einen anterolateralen Zugang wird das vordere Längsband und der Anulus fibrosus rechteckig inzidiert. (52) Wichtig ist, dass das vordere Längsband nur auf Höhe der zu operierenden Segmenten inzidiert wird, um spätere Verkalkungen gering zu halten. Durch den Einsatz eines Caspar-Spreizers kann das Bandscheibenfach besser dargestellt werden. Dazu werden zwei Pins in die jeweils benachbarten Wirbelkörper eingesetzt. Der Pin sollte bis zu zweidrittel in den Wirbelkörper reichen, diesen aber nicht überschreiten und parallel zur Grund- bzw. Deckplatte verlaufen.

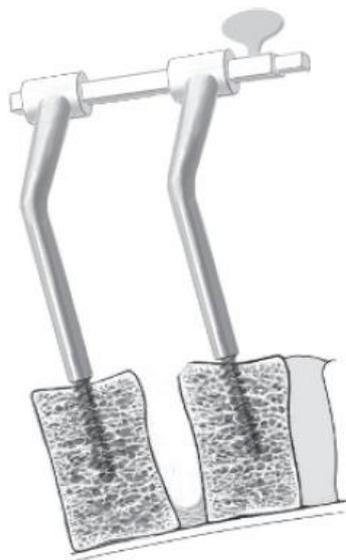


Abbildung 3 Caspar-Spreizer (Fritsch /Halswirbelsäule, Operationsatlas für die orthopädisch-unfallchirurgische Weiterbildung, Berlin, Springer Verlag, 2010, S.353)

Mit Hilfe von Rongeuern kann nun das Bandscheibengewebe bis zum dorsalen Längsband entfernt werden.

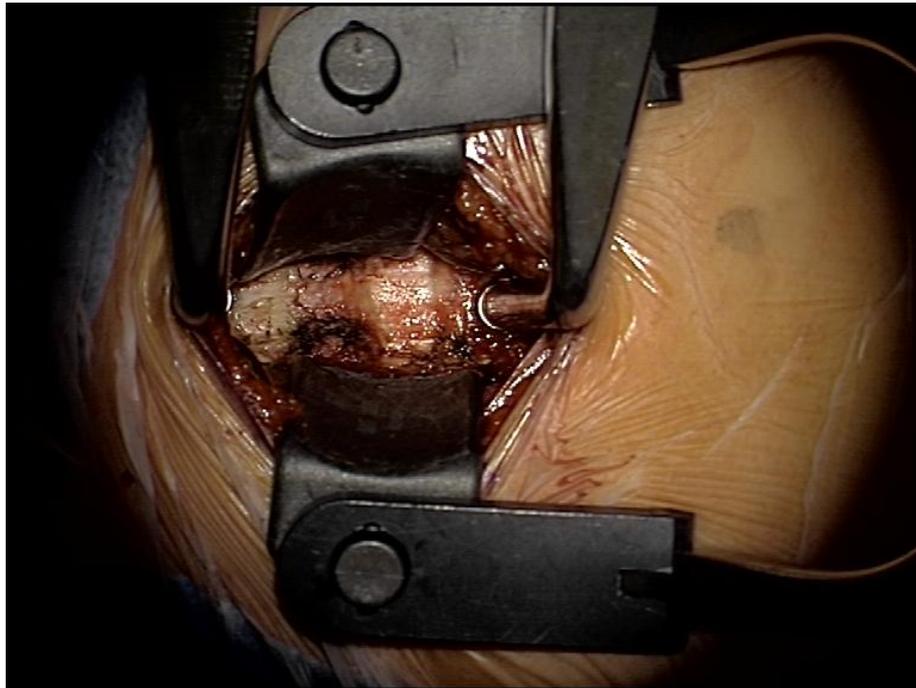


Abbildung 4 Einsatz der Caspar-Spreizer zur Erweiterung des Bandscheibenfaches im Operationsgebiet (Universitätsmedizin Rostock)

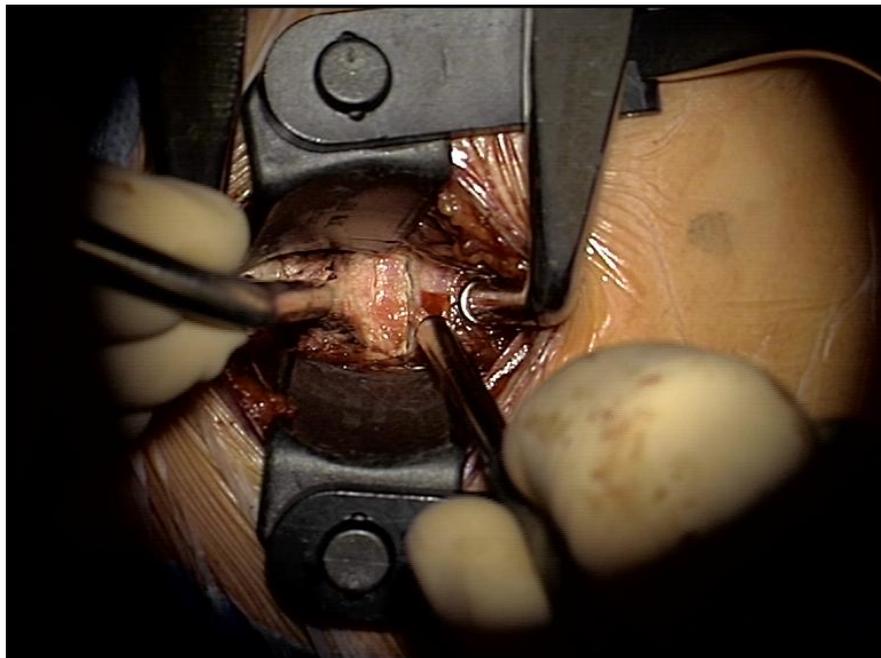


Abbildung 5 Entfernung der Bandscheibe (Universitätsmedizin Rostock)

Um die osteokonduktive Wirkung zu verbessern, werden Grund- und Deckplatte von Knorpel- und Diskusresten befreit und gleichzeitig mit einer Ringkürette oder einem scharfen

Löffel angefrischt. Durch das Anfrischen entsteht ein parallelwandiger Schacht von 6-10mm Höhe. (31) Zur Bestimmung der Schachttiefe kann die Wirbelkörperhöhe zur Orientierung dienen und durch genaue Ausmessung ein Beckenspan oder ein passender Cage als Platzhalter ausgewählt werden. (31, 49)

Auch das hintere Längsband wird entfernt, um keine Sequester zu übersehen und Retrospondylophyten besser entfernen zu können. (52) Zur weiteren Dekompression werden die Osteophyten bei Vorliegen einer Retrospondylose mit Hilfe einer Diamantfräse oder eines Rosenbohrers abgetragen und eine Foraminotomie (hintere partielle Unkoforaminotomie) vorgenommen. (52)

Je nach Platzhalter erfolgen nun weitere Schritte. Für die Fusion mit autologen Knochenspan wird mit Hilfe einer Doppelblattsäge nach Caspar ein Rechteckspan mit der passenden Größe des Bandscheibenfaches aus der Crista iliaca entnommen und in das leere Bandscheibenfach eingesetzt. (49)

Besonderheiten zu den verschiedenen Cagearten werden im folgenden Abschnitt dargestellt. Abschließend sollte zur Kontrolle bei allen ventralen Fusionen nach Einsatz des Implantants ein Röntgenbild in a.p. und seitlicher Ebene erstellt werden. Die Einlage einer Redondrainage ist verpflichtend, da bei Auftreten von Komplikationen die Gefahr der Schädigung der Trachea sowie der A. carotis besteht und durch die Drainage eine Nachblutung schnell erkannt werden kann. Die abschließende Naht des Platysmas und des Fettgewebes in Einzelschichten mit anschließender Hautnaht stellt den Abschluss der Operation dar. (49)



Abbildung 6 Hautnaht nach ventraler Fusion im postoperativen Verlauf (Universitätsmedizin Rostock)

2.2. Cagearten – Vorteile/Nachteile

Zitiert nach Fritsch (2006;(53) hat Elsberg (1922) zum ersten Mal in der Geschichte einen zervikalen Bandscheibenvorfall C6/7 transdural entfernt. Laut Fürderer und Eysel (54) führte Burns elf Jahre später die erste interkorporelle Fusion zur Behandlung einer kongenitalen Spondylolisthese im lumbosacralen Übergang durch. Als Platzhalter verwendete er damals einen autogenen Tibiaspan und bereitete damit den Weg der Cageentwicklung.

In den ersten Operationen durch Smith und Robinson sowie Cloward wurden Knochendübel unterschiedlicher Form für die entfernte Bandscheibe eingesetzt. Bei Smith und Robinson (1950) wurde ein flacher hufeisenförmiger Knochenspan verwendet. Die große Auflagefläche und die rechteckige Form verminderten das Ausmaß der Sinterung. Jedoch bestand ein höheres Risiko der Dislokation aufgrund unzureichender Anfrischung der Deckplatte und geringere Fusionsraten. Cloward entwickelte um 1958 den Knochenspan weiter, in dem er einen zylinderförmigen Knochendübel verwendete. Die Dislokationsrate konnte durch die Aufbohrung der Deckplatte verringert werden. Der Knochendübel kann sich in seiner Form durch die Aufbohrung besser verankern und der direkte Kontakt zur Knochenspongiosa führt zu einer besseren Fusionsrate, wodurch sich das Risiko der Sinterung jedoch erhöhte. (55)

Die weitere Entwicklung führte zur Nutzung bi- oder tricortikaler Knochenpane. Resorptionsvorgänge sowie Sinterungen führten allerdings zu einer sekundären Kyphosierung und somit zu einem schlechteren Operationsergebnis. Eine Komplikationsrate von 20% wies bereits die Entnahme des Beckenkammspanns auf. Hämatome, Nervenverletzungen, Wundheilungsstörungen und iatrogene Osteomyelitiden waren häufiger Folgen des Eingriffs. (56) Eine Wundheilungsstörung von 5,6%, wobei häufig adipöse Patienten und vorwiegend Frauen betroffen waren, wurde von Schnee et al. (1997) beschrieben. (57) Allerdings lag die Verbesserung der Beschwerden in einer Studie nach ventraler Fusion durch einen Knochenspan bei 81 %. (58)

Um die Entnahme des Knochenspans einzusparen, wurde versucht nach der Entfernung der Bandscheibe ohne Platzhalter eine Fusion zu erreichen, was gemäß der Studie von Savolainen 1998 in 76% der Fälle zu guten Ergebnissen führte. Der entstandene Raum wurde also nicht wieder aufgefüllt. Dabei wurde jedoch in vielen Fällen eine Kyphosierung der Halswirbelsäule beobachtet. (59)

Durch die Entwicklung eines Platzhalters aus Methylacrylat-Zement, der individuell geformt werden konnte, war der erste Schritt zu den Cages gemacht. Der Vorteil dieses Platzhalters war die primäre Stabilität. Dazu konnte die Dura mit einem Schwämmchen gepolstert werden und flüssiges Knochenzement eingebracht werden. (49) Die Toxizität sowie die Polymerisationswärme stellen jedoch die Nachteile des Zements dar. (55) Der Situs muss

zur Kühlung mit Wasser aufgefüllt werden. Bei Knochenzement (PMMA) bestand das Problem darin, dass der Knochen um das Implantat herum wachsen musste und es somit zu einer längeren Fusionsdauer mit geringerer Fusionsfläche kam. Die Gefahr der sekundären Einsinterung, besonders in die Deckplatte des kaudalen Wirbelkörpers und der Komplikation der Implantatdislokation sowie die sekundäre Kyphosierung, führten zur Weiterentwicklung des Cages. (54)

Die neuen Cages unterscheiden sich in ihrem Material, ihrer Biokompatibilität, ihrer mechanischen Eigenschaften und den Füllmaterialien. Kriterien, wie die Oberflächenbeschaffenheit und die Größe wurden weiterentwickelt, so dass die Wahrscheinlichkeit einer Dislokation geringer wurde. Die Dislokation konnte durch Zählungen der Oberfläche, Spikes oder ähnliche Arten der Oberflächenbeschaffenheit vermindert werden. Die Elastizität des Cages sollte dem Knochenspan sehr ähnlich sein. Mögliche mechanisch orientierte Cages sind u.a. Knochenzement, Metallcages, Peekcages (Polyetheretherketon) und Keramikimplantate. Zusammenfassend sollten folgende Anforderungen an ein ideales Interponat gestellt werden: Sofortige und hohe Stabilität, erfolgreiche Fusionsraten, Erweiterung bzw. Erhaltung der Foramenhöhe, Vermeidung der Dislokation, Erhaltung der anatomischen Ausrichtung der Wirbelsäule sowie geringe Artefaktbildung bei Nachkontrollen und einen geringen Kostenfaktor. Die Vereinigung aller positiven Eigenschaften innerhalb eines Cages stellt eine Herausforderung dar. (60)

Eine Studie von Schröder und Wassmann (2007;(61), welche Knochenzement und Titancages in Hinblick auf das klinische Outcome untersuchte, fand keine signifikanten Unterschiede im klinischen Resultat, jedoch wurde die signifikant geringere Fusionsrate des Knochenzements herausgestellt.

Weiterhin wurden biologisch orientierte Implantate entwickelt. Vertreter dieser Gruppe sind Cages, die mit biologischem Material gefüllt sind. Die so genannten BMP („Bone morphogenetic protein“) konnten in bis zu 100% der Fälle eine ossäre Fusion bewirken. Obwohl es bereits seit 1956 in Gebrauch ist und immer breitere klinische Anwendung findet, muss man im Bereich der Halswirbelsäule noch zurückhaltend mit diesem Implantat sein. Nebenwirkungen dieses kostenintensiven Implantates können neben Schwellungen unter anderem Immunreaktionen und Entzündungen sein. Eine gute Biokompatibilität wurde durch die Titanlegierung erreicht z.Bsp. WING-Cages (Medinorm AG) und BAK-Cages (Spinetech).(54) Jedoch bereitet die eingeschränkte Beurteilbarkeit der fusionierten Höhe durch Artefaktbildung im MRT bei erneutem Auftreten von Beschwerden große Probleme, so dass bei erhöhter Strahlenbelastung ein CT zur Beurteilung des Befunds durchgeführt werden muss. Die Verwendung von Carbon zeigte Probleme im vermehrten Abrieb, so dass die Entwicklung in Richtung hochpolymerisierte Polyethylketone weiter voranschritt. (54)

Als Alternative wurden Knochenmarkzellen und mit Plasma angereicherte Implantate entwickelt. Bei multisegmentalen Fusionen, Revisionseingriffen und traumatischen, entzündlichen, tumorösen Instabilitäten hat sich bisher die anschließende Verplattung durchgesetzt (49), während monosegmentale Fusionen mit und ohne anschließende Plattenfixation ähnliche Ergebnisse vorweisen können. Dabei wird jedoch die Notwendigkeit der Plattenfixation klinisch kontrovers diskutiert. Grund der Entwicklung der Plattensysteme war die Stabilität der Cages in allen Richtungen mit Ausnahme der Extension aufgrund der Durchtrennung des vorderen Längsbandes. Laut Pitzen (2009;(49) steht nicht nur die Frage des Platteneinsatzes zur Diskussion, sondern auch mögliche Verwendung einer rigiden oder dynamischen Platte. In der Studien von Stulik et al. (2007) und Pitzen (2009) liefert die dynamische Platte bessere Ergebnisse. (62, 63) Zur Applikation einer Plattenfixation müssen weitere Vorbereitungen getroffen werden. Um das Aufliegen der Platte über eine weitere Strecke realisieren zu können, müssen alle Unebenheiten an den Wirbelkörpern entfernt werden. Die Vorfizierung der Platte mit Hilfe von Spikes auf Höhe der endgültigen Position, die ideale Plattenlänge und die Anlage von Bohrkanälen unter Röntgenmonitoring müssen sachgerecht durchgeführt werden.

Die ventrale Fusion kann jedoch eine Überbeweglichkeit der angrenzenden Segmente zur Folge haben, so dass die Bedeutung der Bandscheibenprothese, die diese Langzeitfolge nicht in dem Maße ausprägen soll, immer mehr in den Vordergrund rückt (siehe unten). Durch Einsatz von Lasertechnik, als weitere Behandlungsmöglichkeit, kann das Volumen der Bandscheibe zusätzlich vermindert werden (Lasernukleotomie). (64)

Eine Weiterentwicklung stellt das Platten-Cage-Implantat dar. Dieses Implantat besteht aus einer Kombination von einem Cage und zwei Platten, die miteinander zu einem Implantat verarbeitet wurden und aus Reintitan bestehen. Die Platten werden mit Hilfe von Titanschrauben an den benachbarten Wirbelkörpern angebracht. (65) Zusammenfassend ist herauszustellen, dass die verschiedenen ventralen Verfahren vergleichbar in ihrem klinischen Ergebnis sind. Die Plattenfixation scheint Spankomplifikationen zu vermindern und die Fusion zu beschleunigen.

Die Cage-Auswahl unserer nachuntersuchten Patienten umfasste vor allem Carboncages, aber auch vereinzelt Peek-Cages und einen Beckenkammspan.



Abbildung 7 Bandscheibenprothese links, Solis Cage rechts (Universitätsmedizin Rostock)



Abbildung 8 Eingebauter Solis Cage (Universitätsmedizin Rostock)

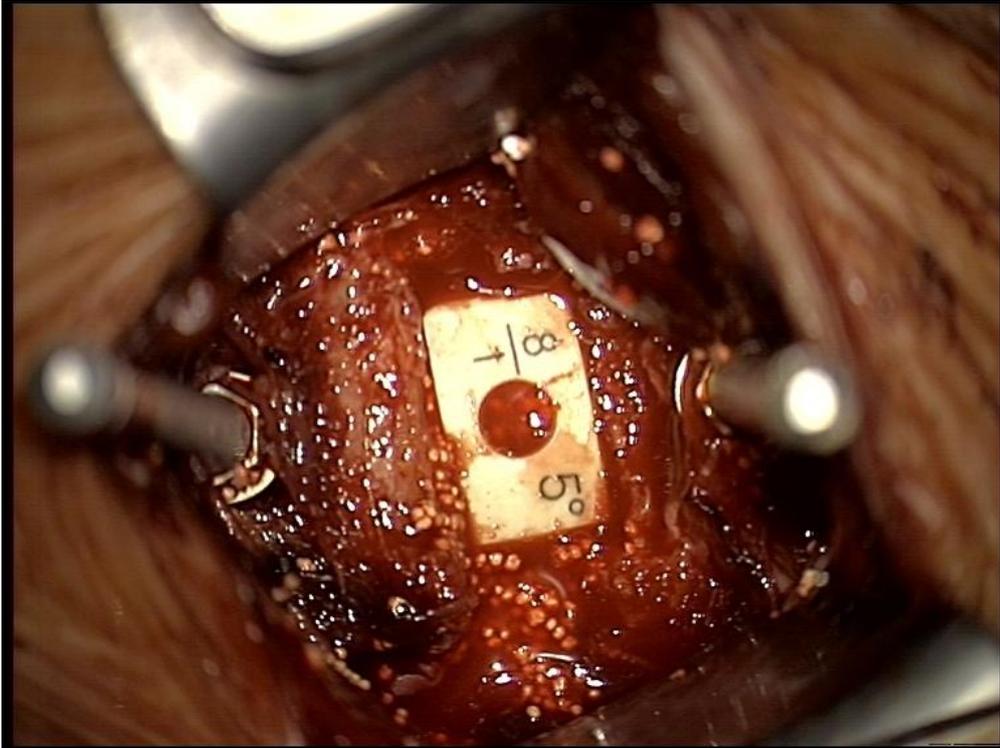


Abbildung 9 Eingesetzter Cage (Universitätsmedizin Rostock)

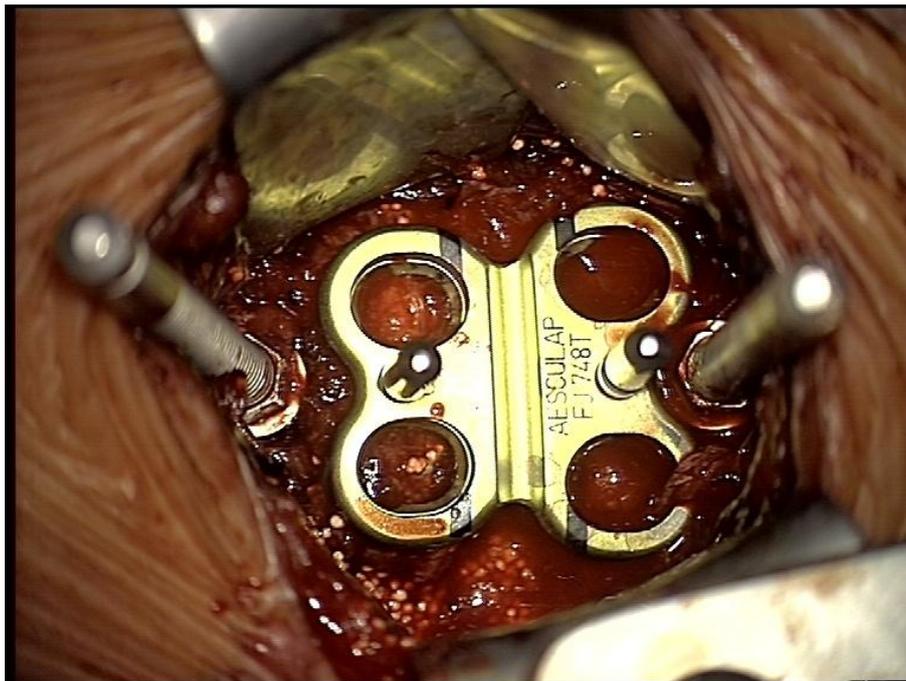


Abbildung 10 Plattenfixation 1 (Universitätsmedizin Rostock)

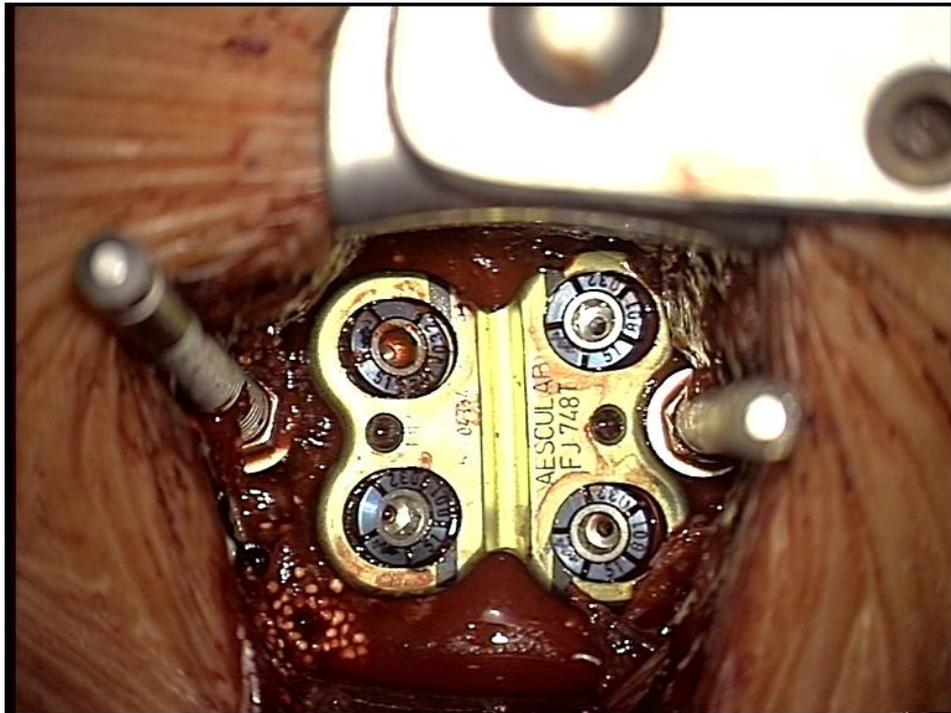


Abbildung 11 Plattenfixation 2 (Universitätsmedizin Rostock)

2.3. Komplikationen der Operation/Langzeitfolgen

Komplikationen können in verschiedenen Teilschritten der Operation auftreten. Es können Strukturen beim Zugang zum Operationsgebiet verletzt werden und auch im Operationsgebiet - selbst bei dem eigentlichen Eingriff kann es zu unerwünschten Komplikationen kommen. (66) Besonders häufig wird der Nervus laryngeus recurrens verletzt. In einer Studie von Apfelbaum et al. (2000) wurde die Stimmlippenlähmung als eine der häufigsten Komplikation der ventralen Fusion benannt und mögliche Ursachen untersucht. Eine Kontrolle des Cuffdrucks des endotrachealen Tubus und rechtzeitige Druckminderung nach Einsetzen des Retraktors konnte das Auftreten von Stimmbandlähmungen senken. (67) Jedoch führte eine ähnliche Studie von Audu et. al (2006) zu keiner Senkung der Inzidenz von Lähmungen. (68) Pitzen (2009; 22) verweist auf zahlreiche Untersuchungen (16, 24, 25), die zeigen, dass in 11% der Fälle eine vorübergehende und in 1,7-8% der Fälle eine dauerhafte Lähmung der Stimmbänder postoperativ eintreten. Um das Risiko der Schädigung möglichst gering zu halten, muss der Nervus vagus in der Gefäßscheide weitgehend geschont werden. Weiterhin sollte der Druck innerhalb der Trachea durch den Tubus rechtzeitig gesenkt werden, um eine Kompression des Nervs im endolaryngealen Verlauf so kurz wie möglich zu halten. Gerade im Hinblick auf Anschlussoperationen bzw. Nachoperationen in diesem Gebiet muss auf die Funktion des

kontralateralen N. laryngeus recurrens geachtet werden. Ein beidseitiger Ausfall würde zu einem Stridor verbunden mit Aphonie und Atemnot führen. Bei partieller Parese werden Eingriffe auf der bereits betroffenen Seite vorgenommen, um den funktionsfähigen Nerven zu schonen (66). Durch die ventrale Fusion kann auch der sympathische Grenzstrang betroffen sein, so dass ein Horner-Syndrom (Ptosis, Miosis und Enophthalmus) auftritt. Diese Komplikation ist aber sehr selten. (66, 69, 70) Pitzen (2009) verweist auf eine Studie von Fountas et al (2007;(7), in der 1015 Patienten mit dem Verfahren der ventralen Fusion behandelt wurden, wobei das Horner-Syndrom mit einer Häufigkeit von 0,1% auftrat. Möglich ist die Schädigung des sympathischen Grenzstranges bei der Präparation des M. longus colli. Dieser Aspekt wurde laut Pitzen in der Studie von Ebraheim et al. (2000) untersucht. Ein wichtiges Ergebnis war unter anderem, dass die Gefahr einer Schädigung besonders in den unteren zervikalen Segmenten (C6) besteht und eine zu weit laterale Freilegung des M. longus colli verursachend für ein Horner-Syndrom sein kann. (71) Weiterhin traten innerhalb der Studie von Fountas et al. postoperativ häufiger Dysphagien mit 9,5% auf. Postoperative Hämatome traten in 5,6% auf, wobei nur 2,4% noch mal eine operative Intervention dadurch benötigten. (7) Die unmittelbare Nachbarschaft von Trachea und Kehlkopf führt bei Hämatombildung zur Kompression. Die Nähe des Operationssitus zur A. carotis interna kann bei Kompression durch Nachblutungen zu einem Hirninfarkt führen. Durch Begleitsymptome wie Zyanose, Schluckbeschwerden und Schwellungen sollte das postoperative Hämatom als Folge einer Sickerblutung als absolute Indikation zur Operation so schnell wie möglich ausgeräumt werden. (72)

Auch die gewollte Dekompression durch die ventrale Diskektomie birgt Risiken für Komplikationen. So kann es zur Parese der C5 Wurzel durch Verlagerung des Rückenmarkes kommen, was sich in einer Parese des monoradikulär versorgten Muskulus deltoideus äußern kann. Aber auch Lagerungsschäden können Ursache dieser Wurzelbeschädigung sein. Schwere Komplikationen wie das zentromedulläre Syndrom, können beim vorbestehenden engen Spinalkanal auftreten. Die Lagerung des Kopfes in Reklination, die Präparation des Bandscheibenfaches sowie das Einbringen des Cages können unter anderem schon zu dieser gefährlichen Komplikation führen. (66) Auch die Perforation des Ösophagus als seltene Komplikation wurde beschrieben und durch die Untersuchung von Fountas (2007) mit 0,3% beobachtet. (7) Als daraus resultierende Komplikationen kann es zur Entwicklung einer Mediastinitis und Fistelbildung kommen.(73) Auch die Entwicklung eines Brown-Sequard Syndrom durch eine extreme Lagerung in Hyperextension wurde beschrieben.(73)

Langzeitergebnisse zeigen, dass die Biomechanik der Halswirbelsäule durch die ventrale Fusion verändert wird. Zitiert nach Fritsch 2006 ist die Druckbelastungen in Anteflexion und

Retroflexion in benachbarten Segmenten nach zervikalen Fusion über 70% höher als ohne Fusion. (53) Weiterhin ist eine vermehrte Degeneration der Nachbarsegmente beobachtbar (Adjacent instability), welche in vielen Studien untersucht wurde. (53, 74, 75) Nach wie vor ist jedoch noch nicht ausreichend geklärt, ob es sich dabei um einen natürlichen Vorgang im Rahmen des degenerativen Alterungsprozesses handelt oder ob es Folge der Fusion ist. Weiterhin besteht die Gefahr der Pseudarthrosenbildung. Fritsch (53) zitiert dazu die Ergebnisse einer Studie von Bohlman et al., wonach 13% Pseudarthrosenbildung nach sechs Jahren aufgetreten sind und sogar eine Reoperationsrate von 17% zu verzeichnen war.

3. Fragestellung

In der Abteilung für Neurochirurgie der Universitätsmedizin Rostock wurde bis 2005 die ventrale Fusion ohne anschließende Plattenosteosynthese angewendet. Ab 2005 wurden die ventralen Fusionen durch eine zusätzliche Verplattung gesichert, um eine höhere Stabilität zu erreichen und Komplikationen zu minimieren.

In den letzten Jahren wurde die ventrale Fusion mit Plattenosteosynthese die Operationsmethode der Wahl. Die Langzeitfolgen dieser operativen Erneuerung werden in einem späteren postoperativen Zeitraum zu untersuchen sein. Jedoch wird die Methode der operativen Versorgung degenerativer Veränderung der Halswirbelsäule kontrovers diskutiert. Ziel dieser Arbeit ist es, die Operationsmethode der ventralen Fusion ohne anschließende Plattenosteosynthese hinsichtlich ihres Outcomes zu bewerten, um den Wechsel der operativen Methode in unserer Abteilung zu hinterfragen.

Dafür wurden 59 Patienten mit Hilfe standardisierter Methoden nachuntersucht und ihre heutige Beschwerdesymptomatik als Effektkontrolle der Operation dokumentiert.

Eine Zusammenstellung aus subjektiven und instrumentellen Messmethoden, die im Methodenteil ausführlich erklärt werden, soll bei der Objektivierung der Operationsergebnisse helfen.

Aus der Literatur wird deutlich, dass Halswirbelsäulenpatienten häufig eine schon längere Krankheitsanamnese haben und ein buntes Krankheitsbild bei vielen der Patienten vorherrscht, bevor eine operative Intervention Anwendung findet. Die folgende Untersuchung soll auch dazu dienen, die Einstellung des Patienten zu seiner Krankheit näher zu betrachten. Haben Patienten vor der Operation eine andere Einstellung zu ihrer Krankheit als Jahre nach ihrer Operation? Die Untersuchung der Sichtweise des Patienten auf seine Erkrankung in Verbindung mit dem somatischen Aspekt ist ein wichtiger Teilaspekt, der mit Hilfe der Kontrollüberzeugung beschrieben werden kann. Dabei macht sich der Patient ein

subjektives Bild über die potentielle Auswirkung seiner Erkrankung und deren Behandelbarkeit. (76)

Im Interesse der speziellen Förderung der Compliance zwischen Arzt und Patient wurde die Kontrollüberzeugung der Halswirbelsäulenpatienten in dieser Arbeit zu zwei verschiedenen Zeitpunkten untersucht. Um eine gezielte Unterstützung des Patienten im ambulanten und stationären Bereich realisieren zu können, wurden in dieser Untersuchung die führenden Schmerzkomponenten der Halswirbelsäulenpatienten vor und nach einem operativen Eingriff gegenübergestellt. Die Arbeit kann darüber hinaus durch die Untersuchung der Schmerzkomponenten viele Jahre nach dem Eingriff Aussagen darüber treffen, ob zusätzliche Therapieverfahren eine Alternative für Patienten mit chronischen Beschwerden darstellen können. Durch diese speziellen Aspekte konnte der häufig psychischen Beeinträchtigung von Patienten mit chronischen Schmerzen Rechnung getragen werden. Aus den Ergebnissen wird es somit möglich, neben den Operationsergebnissen auch ein Risikoprofil für die Halswirbelpatienten abzuschätzen. Ziel ist, ein umfassendes Bild des Krankheitsverarbeitungsprozesses des Halswirbelsäulenpatienten zu erhalten. Die Bedeutung der Untersuchung der chronischen Wirbelsäulenpatienten wird nicht zuletzt dadurch deutlich, dass die Kosten allein für Rückenschmerzen in Deutschland durch direkte und indirekte Faktoren in Höhe von 20,1 Milliarden Euro (Bertelsmann Stiftung 2007) in erheblichem Maße das Gesundheitssystem beanspruchen und somit Verbesserung im Verstehen der Halswirbelsäulenpatienten sich positiv auswirken könnten.

II.Hauptteil

2.1. Patientengruppen

Folgende Daten wurden bei Patienten der Abteilung für Neurochirurgie der Universitätsmedizin Rostock aufgenommen, die von einer degenerativen Erkrankung der Halswirbelsäule betroffen und im Rahmen dieser Erkrankung im Zeitraum von 1998 bis 2011 operiert worden sind.

Die Patientengruppe unterteilt sich in eine retrospektive und eine prospektive Untersuchungsgruppe.

Beide Patientengruppen unterscheiden sich durch die Art ihrer Operation. Während die retrospektive Untersuchungsgruppe eine ventrale Fusion einer oder mehrerer Segmente der Halswirbelsäule ohne anschließende Plattenosteosynthese erhalten hat, wurde bei der prospektiven Patientengruppe eine ventrale Fusion einer oder mehrerer Segmente der Halswirbelsäule mit anschließender Plattenosteosynthese durchgeführt.

2.1.1. Retrospektive Untersuchungsgruppe

In der retrospektiven Untersuchungsgruppe wurden 80 Patienten kontaktiert, die im Zeitraum von 1998 bis 2005 eine ventrale Fusion ohne Verplattung aufgrund einer degenerativen Halswirbelsäulenerkrankung erhalten haben. Drei Patienten waren bereits verstorben. 59 Patienten folgten der Einladung und wurden zwischen Juli 2010 bis März 2011 klinisch nachuntersucht.

2.1.2 Prospektive Untersuchungsgruppe

In der prospektiven Untersuchungsgruppe füllten 15 Patienten vor der ventralen Fusion der Halswirbelsäule mit Verplattung im Zeitraum von Februar 2011 bis August 2011 die Hamburger Schmerz Adjektiv Liste (HSAL) sowie den Fragebogens zur Erhebung von Kontrollüberzeugungen zur Krankheit und Gesundheit (KKG) aus. (Erklärungen der Fragebögen siehe 2.2. Material und Methoden)

Postoperativ wurde am fünften Tag ein zweites Mal die Hamburger Schmerzadjektiv Liste (HSAL) von den Patienten ausgefüllt, um einen Vergleich zum präoperativen Zustand erheben zu können.

Die Ergebnisse sollen mit den Fragebögen der retrospektiven Gruppe verglichen werden.

2.2. Material und Methoden

2.2.1. Die klinische Untersuchung

Bei der Nachuntersuchung wurden die Patienten mit Hilfe eines standardisierten Untersuchungsbogens, der in der neurochirurgischen Abteilung der Universität Rostock zur Untersuchung stationärer Patienten genutzt wird, untersucht (siehe Anlage 1). Besonders wurde dabei auf verbliebene Paresen, Sensibilitätsstörungen, Dysästhesien und Myelopathiezeichen geachtet. Das Bewegungsausmaß der Halswirbelsäule wurde in den verschiedenen Ebenen nach der Neutral-0-Methode mit Hilfe von Winkeln dokumentiert (siehe Anlage 2). Anhand der visuellen Analogskala (VAS) sollten die Patienten die damaligen Schmerzen vor der Operation im Nacken, im Kopf sowie an beiden Armen einschätzen. Zum Vergleich haben sie auch den jetzigen Schmerzzustand der jeweiligen Körperbereiche mit Hilfe der VAS eingeschätzt (siehe Anlage 4).

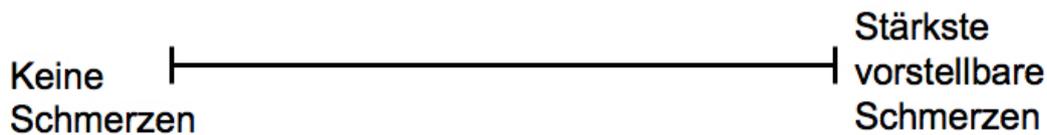


Abbildung 12 VAS_Skala

Unter Zuhilfenahme des Neck-Disability-Index (siehe Anlage 5), und des Japanese Orthopaedic Association-Fragebogen zur Myelopathie (Erläuterung siehe unten und Anlage 3) wurde der Gesundheitszustand der Patienten genauer eingeordnet. Weiterhin wurden die Patienten zur Zufriedenheit über das Operationsergebnis befragt. Dieses sollten die Patienten mit Hilfe von Schulnoten (1 = sehr gut, 6 = sehr schlecht) einordnen. Ergänzend wurden die Patienten befragt, ob sie sich mit dem Wissen des jetzigen Operationsergebnisses wieder an der Halswirbelsäule operieren lassen würden. Anschlussheilbehandlungen, Physiotherapiebehandlungen nach der Operation und anschließendes Tragen einer Schanzkrawatte wurden zusätzlich dokumentiert. Ergänzend wurden auch Angaben zum Arbeitsausfall durch die Halswirbelsäulenerkrankung, sportliche Aktivitäten, Beruf und heutige Schmerzmittelmedikation festgehalten.

Mit Hilfe der Daten wurde eine Excel-Tabelle erstellt. Diese wurde in SPSS 15.0 übertragen um statistische Auswertungen vornehmen zu können.

Nach der Untersuchung wurde den Patienten der Fragebogen zur Erhebung von Kontrollüberzeugungen zur Krankheit und Gesundheit (KKG) und die Hamburger Schmerz-Adjektiv-Liste (Erläuterung siehe unten und Anlage 6) postalisch zugestellt. Von den 59 Patienten haben 49 geantwortet, wobei zwei von den 49 Patienten nur einen der Fragebögen vollständig ausgefüllt haben.

2.2.2. Ausmessung des Bewegungsausmaßes der operierten Halswirbelsäule

Die Patienten der retrospektiven Gruppe haben nach ein bis zwei Tage nach ihrer Operation ein Röntgenbild in Seitenaufnahme sowie ein Röntgenbild in Frontalebene erhalten. Diese wurden mit Hilfe eines speziellen Scanners in den Computer eingelesen und ausgedruckt. Anschließend wurden unter Zuhilfenahme eines Winkelmessers die fusionierten Segmente sowie die unmittelbar benachbarten Segmente über und unter dem operierten Bereich in der Seitenansicht ausgemessen und die Winkel der Segmente zueinander notiert. Nach dreimaliger Messung wurde der Mittelwert der drei Werte ermittelt und zur Auswertung genutzt.

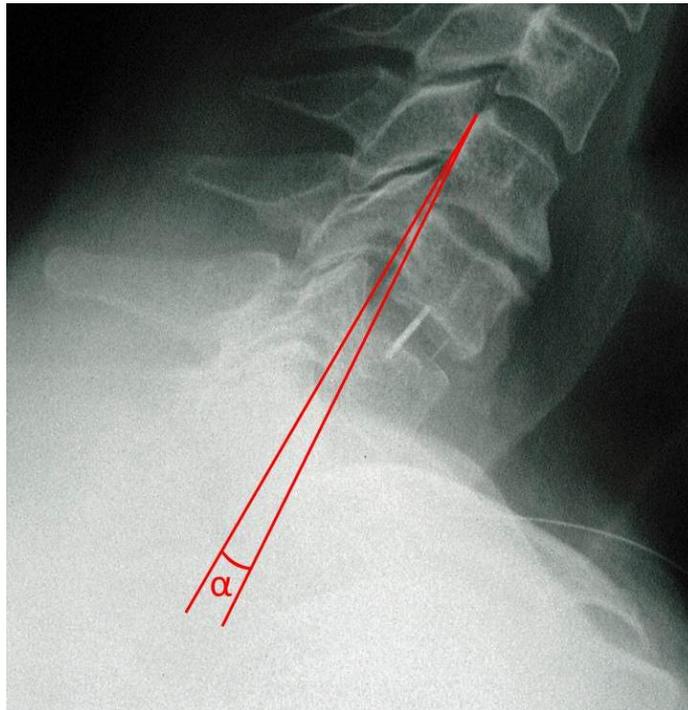


Abbildung 13 Methode der Winkelmessung (Universitätsmedizin Rostock)

Bei der Nachuntersuchung wurde im Anschluss ein Röntgenbild in zwei Ebenen sowie in Funktionsaufnahme (Anteflexion und Retroflexion) aufgenommen. Diese Röntgenbilder wurden ebenfalls ausgedruckt. Zur Messung der Winkel fand das Röntgenbild in Seitenaufnahme sowie die Röntgenbilder in Funktionsaufnahme (Anteflexion und Retroflexion) Verwendung. Auch hier erfolgten drei Messungen mit Hilfe eines Winkelmessers und anschließende Berechnung des Mittelwertes, um Messfehler so klein wie möglich zu halten.

2.2.3. Hamburger Schmerz Adjektiv Liste

„Nach der International Association for the Study of Pain ist Schmerz (...) ein unangenehmes Sinnes- und Gefühlserlebnis, das mit aktueller und potentieller Gewebeschädigung verknüpft ist oder mit Begriffen einer solchen Schädigung beschrieben wird.“ (77) Schmerz ist also nicht nur eine Sinnesempfindung vergleichbar mit Sehen, Hören, Tasten, sondern ein „affektiver Zustand von aversivem Charakter“. (77, 78) Die emotionale Bewertung der Sinneswahrnehmung spielt eine große Rolle.

Um die verschiedenen Dimensionen des Schmerzes in einem Fragebogen zu erfassen, wurde die Hamburger Schmerz Adjektiv Liste entwickelt. Sie stellt somit eine Weiterentwicklung der eindimensionalen Visuellen Analog Skala dar. Es können akute und chronische Schmerzen beurteilt werden, wobei aber nur das Schmerzerleben und nicht das Schmerzverhalten im Zentrum der Erfassung steht. Durch die mehrdimensionale Erfassung des Schmerzes kann die sensorische und die affektive Komponente des Schmerzes getrennt untersucht werden. In dem Fragebogen bewertet der Patient 37 Items mit Hilfe einer sieben stufigen Antwortskala. Dabei kann zwischen „stimmt gar nicht“ (0) bis hin zu „stimmt völlig“ (6) abstuft bewertet werden. Diese Items bestehen aus Adjektiven, welche sensorische und affektive Schmerzqualitäten beschreiben. Die Schmerzqualitäten werden jeweils in zwei Unterbereiche aufgeteilt. Zur affektiven Schmerzqualität gehören die Schmerzangst (neun Items) und das Schmerzleiden (zwölf Items). Zur sensorischen Schmerzqualität zählen die Schmerzscharfe (neun Items) und Schmerzrhythmik (sieben Items). Für die einzelnen Bereiche werden die erreichten Punktwerte separat mit Hilfe von Schablonen berechnet, so dass man für alle vier Bereiche eine Summe erhält. Nun werden die Werte für Schmerzscharfe und Schmerzrhythmik addiert und man erhält einen Wert für die sensorische Schmerzqualität. Die Punktwerte der beiden Unterbereiche Schmerzangst und Schmerzleiden werden ebenfalls addiert und ergeben die affektive Schmerzqualität. Alle vier Unterbereiche werden am Ende zu einer Gesamtsumme addiert (37 Items). Die Anwendungsbereiche des HSAL umfassen die mehrdimensionale Erfassung des gegenwärtigen Schmerzzustandes und des Schmerzverlaufes über ein Zeitintervall mit und ohne Behandlung. (78) Für unsere Untersuchung wird vor allem die Veränderung der Messwerte für die prospektive Patientengruppe von Bedeutung sein, um den unmittelbaren Effekt der Operation einschätzen zu können. Zum Vergleich werden dann die Werte der retrospektiven Gruppe hinzugenommen, die den Zustand nach einigen Jahren nach der Operation darstellen. Um die verschiedenen Schmerzkomponenten miteinander vergleichen zu können, werden die erreichten Summenwerte auf die durchschnittlichen Itempunktzahlen heruntergerechnet, da für die verschiedenen Komponenten eine unterschiedliche Anzahl von Items verwendet wird (Bsp.: Schmerzrhythmik-Summenwerte dividiert durch sieben ergibt den durchschnittlich angekreuzten Wert der einzelnen Items).

Schmerzleiden und Schmerzangst als affektive Skalen sind ein Indikator für den allgemeinen emotionalen Zustand, wobei besonders die Schmerzangst in Hinblick auf die ängstlich-depressive Stimmung von Bedeutung ist. Bei klinischen Schmerzen ist jedoch das Schmerzleiden dominierend und entspricht der häufig dokumentierten eindimensionalen Schmerzintensität in Form von Visuellen oder Numerischen Analog Skalen. Die sensorischen Skalen (Schmerzscharfe und Schmerzrhythmik) sind nicht so stark miteinander

verbunden wie die affektiven Skalen. Sie werden nicht in dem Maße von der Emotionslage des Patienten beeinflusst.

2.2.4. Fragebogen zur Erhebung von Kontrollüberzeugungen zu Krankheit und Gesundheit

Der Fragebogen zur Erhebung von Kontrollüberzeugung zur Krankheit und Gesundheit (KKG) bietet als Untersuchungsinstrument die Möglichkeit, den Patienten in dem Kontinuum seines eigenen Handelns und der sozialen Wirklichkeit darzustellen. Dabei unterscheiden sich die Patienten in ihrer subjektiven Wahrnehmung. Während ein Teil der Patienten die Kontrolle über Ereignisse als selbst verursacht und selbst kontrollierbar wahrnehmen (internale Kontrollüberzeugung), interpretiert der andere Teil diese als von außerhalb der eigenen Person verursachte Gegebenheit (externale Kontrollüberzeugung). Die Kontrollüberzeugung wird von jedem Individuum im Lauf des Lebens erworben. Durch Levenson wurde das eindimensionale Kontrollüberzeugungskonzept (Internale Kontrollüberzeugung vs. externale Kontrollüberzeugung) des Fragebogens (LOC-I-E-Fragebogen) von Rotter durch ein dreidimensionales Konzept erweitert. Dabei wird die externale Kontrollüberzeugung in die fatalistische und die soziale Externalität unterteilt. (79)

Die fatalistische Externalität ist durch die Erwartung geprägt, dass „Ereignisse vom Schicksal oder von Zufällen abhängen (chance locus of control)“. (79) Abgrenzend dazu beinhaltet die soziale Externalität die Überzeugung, dass „der Eintritt von Ereignissen durch andere Personen bestimmt wird, die mehr Einfluss besitzen und als mächtiger erlebt werden (powerful other locus of control)“. (79)

Wichtig ist dabei die Erkenntnis, dass in verschiedenen Lebensbereichen unterschiedliche Kontrollmöglichkeiten und Kontrollerfahrungen bestehen können. Dadurch kann man die spezifische Kontrollüberzeugung (in einem bestimmten Bereich) von der generalisierten Kontrollüberzeugung einer Person unterscheiden. (79)

Eine bereichsspezifische Kontrollüberzeugung findet sich im Bereich der Krankheit und Gesundheit. Auch in diesem Bereich können sich Kontrollüberzeugungen unterscheiden und sich weiter verändern. Wesentliche Faktoren sind dabei Erfahrungen und Vorwissen zu unterschiedlichen Formen der Erkrankung, die zu einer Erwartungshaltung führen. Auch der Erkrankungszeitraum und die darin erworbenen „Lernerfahrungen der Kontrollierbarkeit“ (79) formen das Bild der Kontrollüberzeugung.

Daraus ergeben sich „drei Ebenen der Kontrollüberzeugung“. (79) Zum Einen gibt es nach diesem Modell die generalisierte Kontrollüberzeugung für verschiedene Bereiche des Lebens (Ebene I). Der Bereich Gesundheit und Krankheit wird dann in eine generalisierte

Kontrollüberzeugung (Ebene II) und die spezifische Kontrollüberzeugung unterteilt (Ebene III). (79)

Der KKG ist spezifisch für die zweite und dritte Ebene und wird durch die Angabe des Krankheitsbereiches im Fragebogen eingegrenzt. Mit Hilfe der Untersuchung der Kontrollüberzeugung können Rückschlüsse zum Umgang mit Krankheit, Gesundheitsprävention und Gesundheitsförderung gezogen werden. Während bei einer sozialen Externalität der Ratschlag einer „mächtigeren“ Person (Arzt; Pfleger) die Bereitschaft zum Handeln fördert, ist es bei der fatalistischen Externalität schwieriger, den Patienten zur aktiven Mitarbeit zu motivieren, da er seine eigene Beeinflussbarkeit als gering einschätzt. (79)

Im Gegenteil dazu steht die internale Kontrollüberzeugung. Sie ist geprägt durch die innere Einstellung des Patienten aktiv den Krankheitsverlauf beeinflussen zu können. Die Aufgabe der Ärzte und des Pflegepersonal ist es, diese Überzeugung zu fördern und in gemeinsamer Beratung unterschiedliche Vorstellungen in Einklang zu bringen. (79)

Der Fragebogen umfasst drei Subskalen, „die den theoretischen Kontrollüberzeugungsdimensionen Internalität (KKG-I), fatalistische Externalität (KKG-C) und soziale Externalität (KKG-P) entsprechen.“ (79)

Mit Hilfe einer sechsstufigen (von 1 = trifft sehr zu bis 6 = trifft gar nicht zu) Bewertungsskala werden 21 Items durch den Patienten eingeschätzt.

Mit Hilfe einer Schablone werden jeweils sieben Items den drei Subskalen zugeordnet und drei Summenscores gebildet, die wieder den Kontrollüberzeugungsdimensionen entsprechen. Die Items jeder Subskala werden noch mal unterteilt. Während die eine Hälfte der Items sich mit dem Zustand schon eingetretener Beschwerden und mit deren Umgang beschäftigt, befasst sich die andere Hälfte mit dem Aspekt der Vermeidung und Verhinderung von Beschwerden zur Erhaltung der Gesundheit.

Diese Unterteilung ist bei chronisch kranken Patienten von Relevanz, um eine Unterscheidung von beschwerdefreien Abschnitten und Intervallen mit Beschwerden voneinander abgrenzen zu können. (79)

Um die spezifische Kontrollüberzeugung in Bezug auf die Belastung der betreffenden Krankheit erheben zu können, werden die Patienten dazu aufgefordert, die 21 Aussagen nur auf ihre Krankheit zu beziehen.

2.2.5. Neck Disability Index

Der Neck Disability Index (NDI) ist ein Fragebogen, der sich speziell mit den Fragen der Beeinträchtigung des Alltags durch Nackenschmerzen beschäftigt. Er wird in zehn

Teilbereiche gegliedert, die sich mit folgenden Themen beschäftigen: Schmerzintensität, persönliche Fürsorge wie Ankleiden und Körperpflege, das Anheben von Gegenständen, Lesen, Kopfschmerzen, Konzentration, Arbeit, Auto fahren, Schlafen und Erholung. Jedes Teilgebiet bietet sechs Antwortmöglichkeiten, welche von „keine Einschränkung“ (0 Punkte) bis hin zur „maximalen Einschränkung“ (5 Punkte) bewertet werden. Somit können als Höchstpunktzahl 50 Punkte erreicht werden. Der erreichte Wert wird anschließend in einen Prozentwert umgerechnet. Dieser ergibt sich als Anteil der maximal erreichbaren Punktzahl. $NDI \text{ in } \% = (\text{Erreichte Punktzahl} : 50) * 100$. Das Ergebnis kann nun durch die Einteilung der Prozentwerte in 5 verschiedene Kategorien interpretiert werden.

(0-20% = minimale Einschränkung, 21-40% = mäßige Einschränkung, 41-60% = schwere Einschränkung, 61-80% = sehr schwere Einschränkung und über 80%-100% = komplette Behinderung, ans Bett gebunden). Der Index sowie die Einteilung der Prozenträge sind 1991 von Vernon und Mior (80) entwickelt und in mehreren Studien auf Validität und Reliabilität untersucht worden. McCarthy (2007) hat für den NDI eine hohe Test-Retest Reliabilität ermittelt. (81) Weitere Untersuchungen folgten von Cleland in den Jahren 2006 und 2008 (82, 83) mit moderaten Ergebnissen für die Retest-Reliabilität verglichen mit anderen Tests und auch Young 2010 ermittelte eine moderate Retest-Reliabilität. (84)

2.2.6. Japanese Orthopaedic Association–Fragebogen zur Myelopathie

Dieses Scoring System wurde speziell zur Beurteilung der zervikalen Myelopathie entwickelt. Es umfasst drei Teilbereiche: Motorische Funktion mit den Unterpunkten: Finger, Schulter/Oberarm und untere Extremität; Sensibilität mit den Unterpunkten: obere Extremität, Stamm und untere Extremität sowie Aussagen über die Blasenfunktion als letzten Unterpunkt. Die maximal erreichbaren 17 Punkte stellen den Normalbefund dar. Null Punkte würde dementsprechend die maximale Beeinträchtigung darstellen. Der Fragebogen ist in der Anlage 3 zu finden.

Laut den AWMF-Leitlinien zur zervikalen spondylitischen Myelopathie mit der Überarbeitung von 2008, zitiert nach Kandaka (2002;(85) kann bis zu einem Score >13-14 eine konservative Therapie bevorzugt werden, wenn keine oder nur eine geringe klinische Progredienz vorhanden ist oder der Patient schon ein hohes Alter hat. Bildgebende Verlaufskontrollen sollten alle sechs Wochen und bei unauffälligem Befund alle sechs Monate durchgeführt werden. Der JOA Score unter sieben Punkte mit erheblichen Gangstörungen, die schon länger bestehen sowie Muskelatrophien der oberen Extremität, erheblich eingeschränktem Rückenmarksquerschnitt auf der betroffenen Höhe der maximalen Kompression und höheres Alter (70 Jahre und älter) des Patienten sollte jedoch

zur Veranlassung weiterer Therapieformen führen. Eine operative Indikation sollte bei diesem Stadium besonders sorgfältig geprüft werden. Eine rasch progrediente zervikale Myelopathie, die Symptome einer Querschnittslähmung zur Folge hat, sollte frühzeitig operativ therapiert werden. Bei entsprechender Bildgebung und einem JOA um 8-13 Punkte ist die frühzeitige operative Intervention Therapie der ersten Wahl, wobei neben erhoffter Besserung der Symptomatik besonders die Verhinderung der weiteren Progredienz im Vordergrund steht. (86)

III. Ergebnisse

Der Ergebnisteil wurde mit Hilfe des Statistikprogramms SPSS und dem Programm Sigma Plot sowie Excel 2003 zur Darstellung ausgewählter Diagramme erstellt. Nach Prüfung auf Normalverteilung mit dem Kolmogorov–Smirnov-Test wurden für nicht normalverteilte Variablen der U-Test (unabhängige Stichproben) sowie der Wilcoxon Test (abhängige Stichproben) verwendet. Für die normalverteilten Variablen wurde der T-Test benutzt. Korrelationen wurden unter Zuhilfenahme der Spearman-Rangkorrelationskoeffizienten berechnet, welcher für nicht normalverteilte intervallskalierte und ordinalskalierte Merkmale geeignet ist.

3.1. Ergebnisse der retrospektiven Gruppe

Die Ergebnisse der retrospektiven Patientengruppe wurden durch Krankenaktenrecherche und durch die Informationen und Befunde aus der Nachuntersuchung erhoben und im Folgenden dargestellt. Die Ergebnisse beschreiben die genaue Zusammensetzung der retrospektiven Patientengruppe sowie den aktuellen klinischen Zustand viele Jahre nach der Operation.

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	männlich	32	54,2	54,2	54,2
	weiblich	27	45,8	45,8	100,0
	Gesamt	59	100,0	100,0	

Die Tabelle zeigt, dass in unserem Patientenkollekt (n= 59) der retrospektiven Patientengruppe beide Geschlechter ausgewogen vertreten sind.

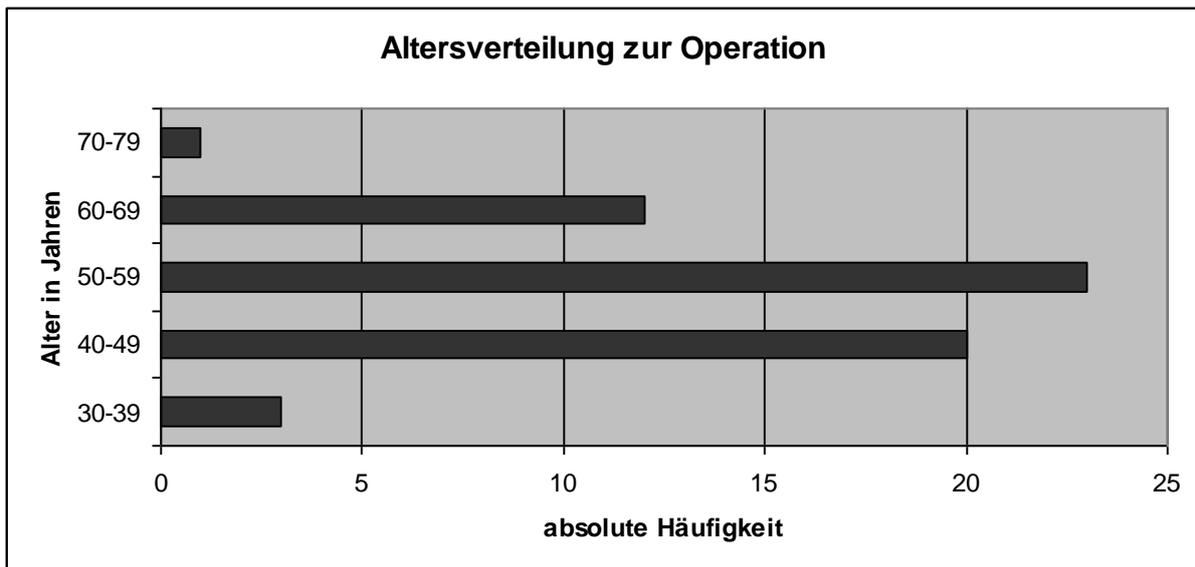


Abbildung 14 Altersverteilung der retrospektiven Patientengruppe zum Operationszeitpunkt

Das durchschnittliche Alter betrug 51,73 Jahre (Median = 51 Jahre), wobei der jüngste Patient 37 Jahre und der älteste Patient 72 Jahre alt war.

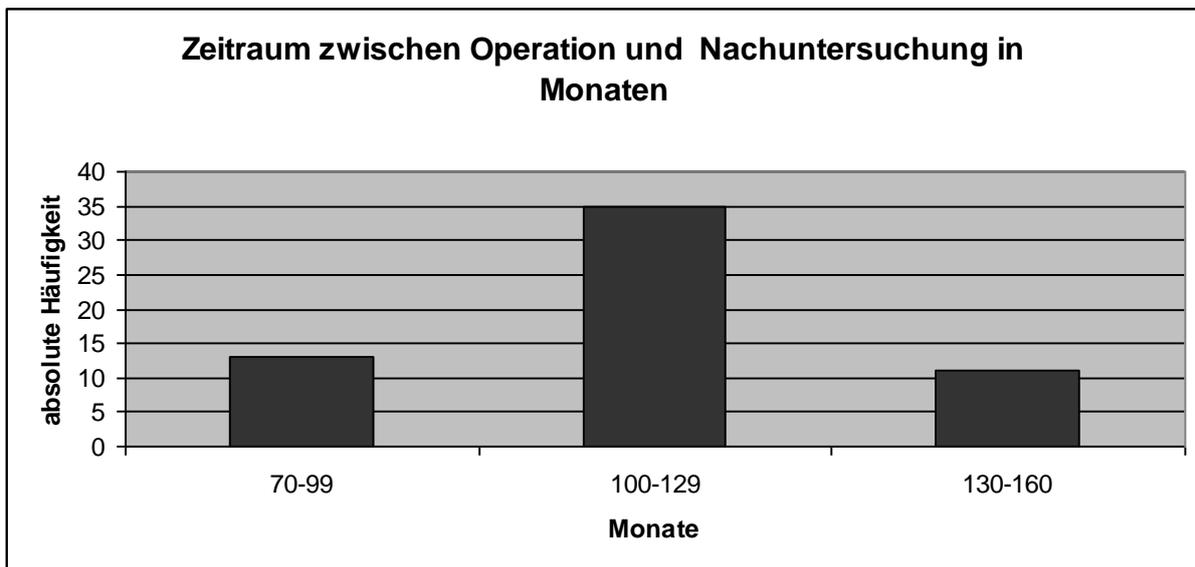


Abbildung 15 Zeitraum von der Operation bis zur Nachuntersuchung in Monaten

Der kürzeste Zeitraum zur Nachuntersuchung war 70 Monate (5 Jahre, 10 Monate) und der längste Zeitraum 155 Monate (12 Jahre, 11 Monate). Der Median lag bei 119 Monaten (9 Jahre, 8 Monate), so dass der aktuelle Zustand des Patienten und mögliche Operationsfolgen als Langzeitfolgen des operativen Eingriffs gelten können

3.1.1. Ergebnisse im Rahmen der Nachuntersuchung

Die Höhe der operierten Segmente

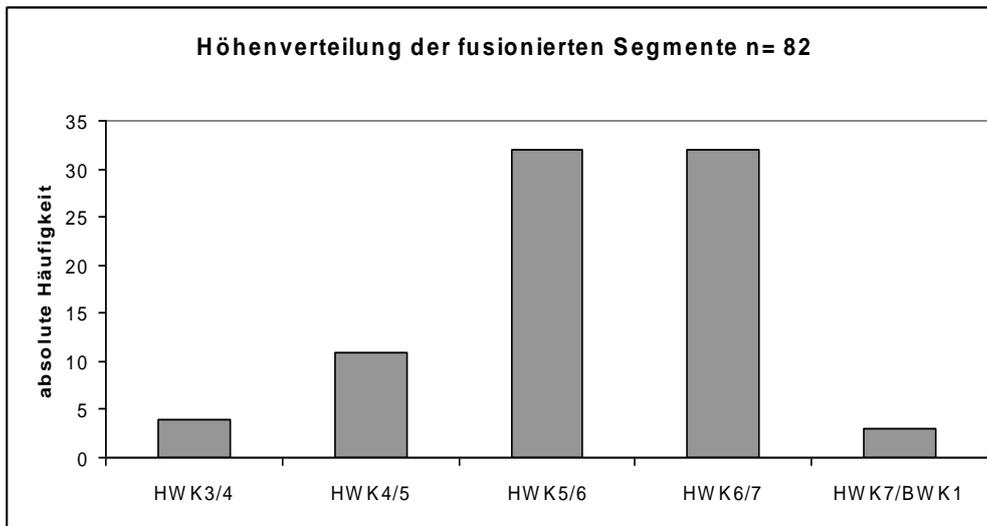


Abbildung 16 Höhenverteilung der operierten Segmente

Von den 59 nachuntersuchten Patienten haben 38 (28,81%) Patienten eine monosegmentale ventrale Fusion bekommen. 18 Patienten wurden in zwei Segmenthöhen operiert, zwei Patienten hatten drei operierte Segmente, bei einem Patient wurde in einer Nachoperation ein drittes Segment fusioniert und bei einem Patienten wurde in einer Nachoperation eine zusätzliche Höhe fusioniert. Alle 82 fusionierten Segmente wurden in dem oberen Graphen dargestellt. Bei drei Patienten konnten die aktuellen Röntgenbilder nicht vermessen werden, weil keine Röntgenbilder vorlagen. Ein Patient wurde nach der Nachuntersuchung ein weiteres Mal operiert. Das betroffene Segment geht ebenfalls nicht in die Ausmessung mit ein.

In der Grafik wird deutlich, dass die Segmente auf Höhe HWK5/6 und HWK6/7 am häufigsten betroffen sind.

Beschwerdedauer vor der Operation

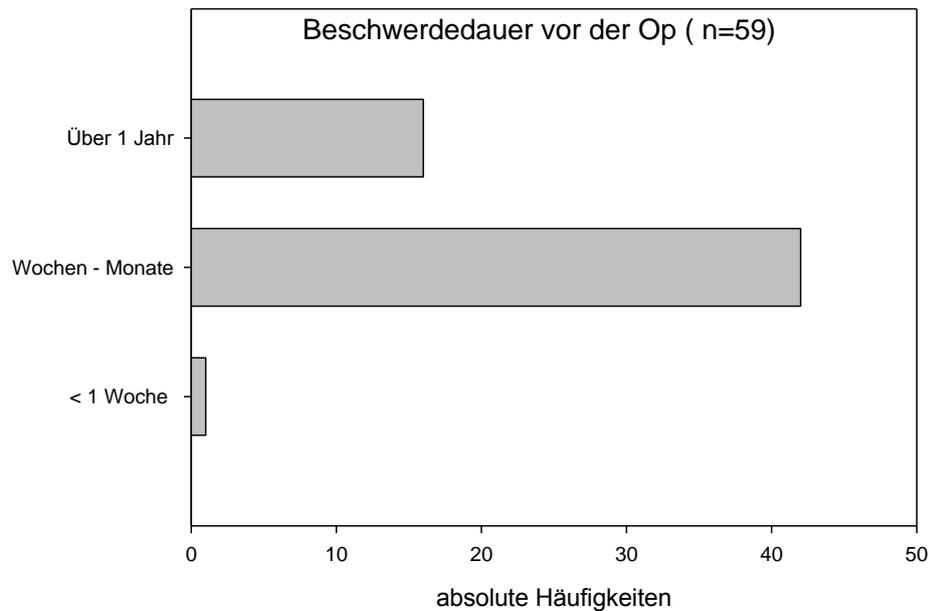


Abbildung 17 Beschwerdezeitraum vor der Operation

In der Grafik wird deutlich, dass die Mehrheit der Patienten (71,19%) vor der Operation schon über einen längeren Zeitraum (Wochen bis Monate) wegen ihrer HWS-Beschwerden behandelt wurde und es sich in der Mehrzahl um elektive Eingriffe handelte.

Nur bei einem Patienten dauerten die Beschwerden vor der Operation weniger als eine Woche an.

Daten zur Operation und zum Krankenhausaufenthalt der Patienten

Anzahl der op. Höhe	1 Segment	2 Segmente	3 Segmente
Operationsdauer \bar{x} in Min.	120,26	156,76	230,00
Standardabweichung	42,038	32,062	28,284
Min	60	90	210
Max	260	210	250
Median	110	160	230
Krankenhausaufenthalt (Median)	10	9	11

Die durchschnittliche Operationsdauer der ventralen Fusion war in unserer Klinik 136,11 Minuten bei einer Liegezeit der Patienten von 9,75 Tagen. In der oberen Tabelle wurden die

durchschnittliche Operationsdauer sowie die Krankenhausaufenthaltsstage für die Anzahl der fusionierten Segmente aufgeschlüsselt.

Eine monosegmentale Fusion ohne anschließende Plattenosteosynthese dauerte durchschnittlich 120,26 min.

Die Krankenhausaufenthaltsdauer betrug zwischen neun bis elf Tagen. Fünf der 59 Patienten mussten wegen neuer Symptome oder Anschlussinstabilitäten nach wenigen Jahren erneut operiert werden. Bei zwei Patienten trat unmittelbar nach der Operation als Komplikation eine Nachblutung auf (3,39%). Ein Patient klagte für zwei Wochen postoperativ über Schluckstörungen, die nach diesem Zeitraum jedoch nicht mehr aufgetreten sind. Einer weiteren Patientin fiel das Sprechen kurz nach der Operation schwer, jedoch konnte diese beschwerdefrei entlassen werden. Das Auftreten von Hörstörungen wurde von einem Patienten berichtet. Eine Weiterbehandlung erfolgte in der HNO-Klinik Rostock.

Im Anschluss an den Krankenhausaufenthalt wurden 38 der 59 Patienten in einer Anschlussheilbehandlung gezielt gefördert. 81,4% der Patienten nahmen nach der Operation physiotherapeutische Hilfe in Anspruch.

VAS Skalen prä- und postoperativ

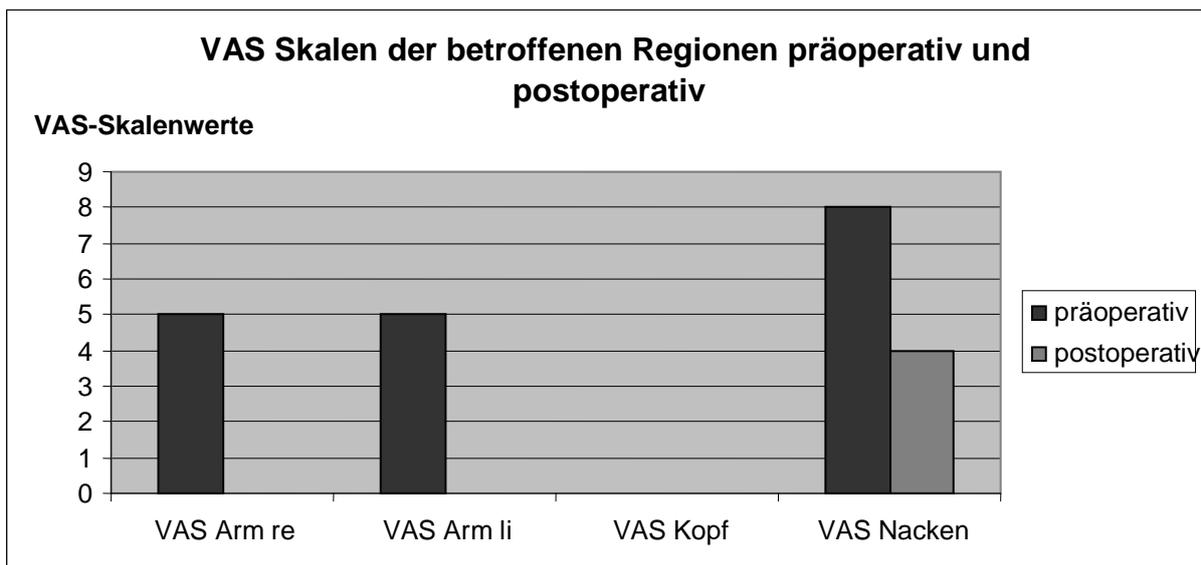


Abbildung 18 Mediane der VAS-Skalenwerte der verschiedenen Regionen prä- und postoperativ

In der Grafik wird deutlich, dass die Mediane der VAS-Skalen von präoperativ nach postoperativ deutlich abgenommen haben, sodass der Median in beiden Skalen (Arm rechts und Arm links) viele Jahre nach der Operation null beträgt. Eine Reduktion der VAS-Skala von fünf VAS-Skalenwerten kann für beide Arme festgestellt werden. In der VAS-Skala für

die empfundenen Kopfschmerzen veränderte sich der Median von null präoperativ zu postoperativ nicht. Eine deutliche Reduktion um vier Skalenwerte konnte auch für den Median der VAS-Skala für Nackenschmerzen erreicht werden.

Befunde der körperlichen Untersuchung im Vergleich zum Vorbefund

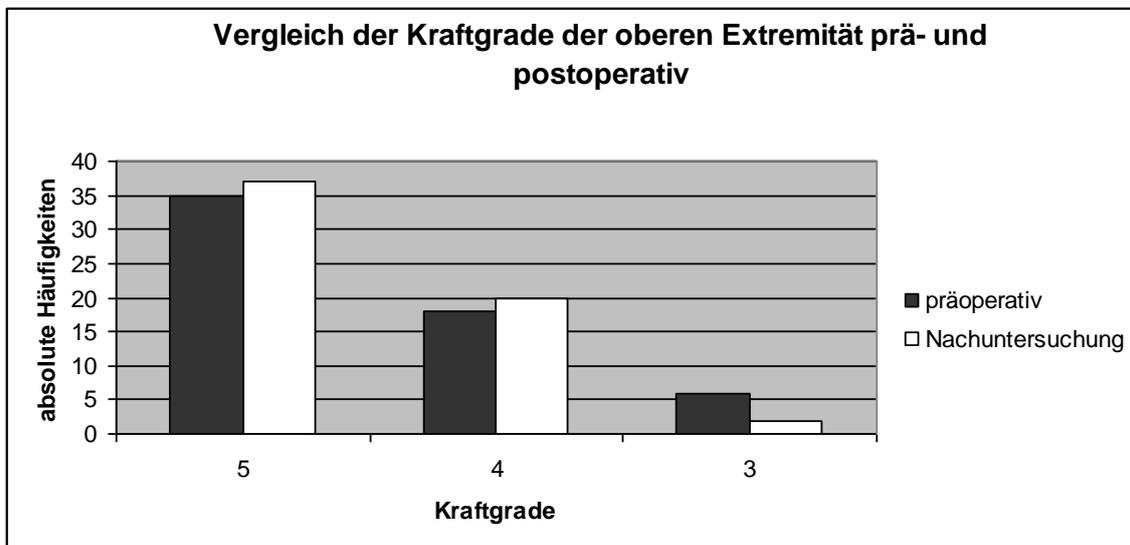


Abbildung 19 Die Kraftgradentwicklung prä- und postoperativ

Die Einteilung der Kraftgrade von null bis fünf erfolgt nach der MRCS-Skala (0= keine Aktivität, 1 = sichtbare Kontraktionen ohne motorischen Effekt, 2 = Bewegungen nach Ausschaltung der Schwerkraft, 3 = Bewegungen gegen die Schwerkraft, 4 = Bewegungen gegen mäßigen Widerstand, 4-5 = Bewegungen gegen deutlichen Widerstand, 5 = normal). (87)

Die klinischen Untersuchungsbefunde zeigen, dass sich zwei Patienten zu einem Kraftgrad 5 verbessert haben und vier Patienten einen Kraftgrad 3 in einen höheren Kraftgrad verbessern konnten. Die Mehrheit (59,32%) der Patienten waren jedoch nicht durch Paresen beeinträchtigt, so dass es bei diesen Patienten zu keiner Veränderung des Kraftgrades kam.

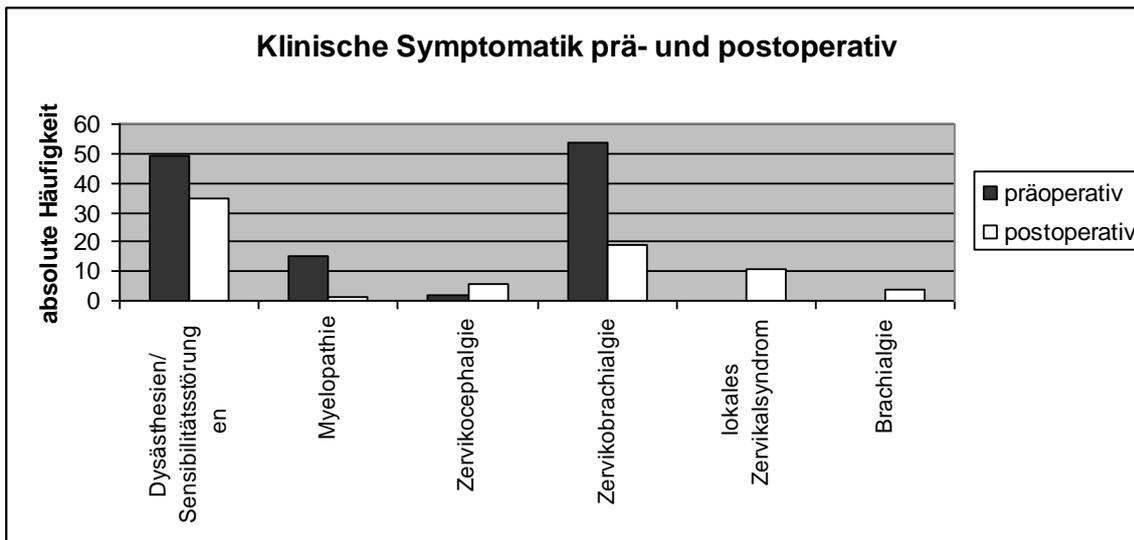


Abbildung 20 Überblick der klinischen Symptome der Patienten vor der Operation und zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung

Im Gegensatz zu den Paresen sind Sensibilitätsstörungen und Dysästhesien wie Kribbeln, Taubheitsgefühl und Brennen der oberen Extremität mit 83,05% genauso wie die Zervikobrachialgie mit 91,52 % ein häufiger Untersuchungsbefund vor dem operativen Eingriff gewesen.

Die Dysästhesien und Sensibilitätsstörungen konnten durch die Operation um 23,73% gesenkt werden. Die Verminderung der Zervikobrachialgie gelang bei 59,32 %. Bei 16 Patienten wurden vor der Operation Zeichen einer Myelopathie festgestellt, wovon zwei der Patienten nur diskrete Zeichen zeigten und bei einem Patienten nur radiologische Hinweise einer Myelopathie vorhanden waren. Bei der Nachuntersuchung bot nur ein Patient geringe Zeichen einer Myelopathie.

Bei der klinischen Untersuchung wurden weiterhin die Bewegungsgrade der Halswirbelsäule nach der Neutral-Null-Methode ausgemessen und hinsichtlich der Bewegungseinschränkung untersucht. Der Vergleich mit den Normwerten zeigt folgendes Ergebnis.

	Vorneigen	Rückneigen	Seitneigung r.	Seitneigung l.	Drehen r.	Drehen l.
eingeschränkt	5	42	55	54	43	41
nicht eingeschränkt	54	17	4	5	16	18
Summe	59	59	59	59	59	59

Die Patienten sind in der Bewegung der Halswirbelsäule stark eingeschränkt. Nur vier Patienten haben gar keine messbaren Einschränkungen der Bewegungsgrade geboten.

Viele Patienten waren durch ihre bestehenden Schmerzen in ihrer Bewegung eingeschränkt und konnten dadurch diese nicht bis zur maximalen Auslenkung durchführen.

3.1.2. Neck Disability Index

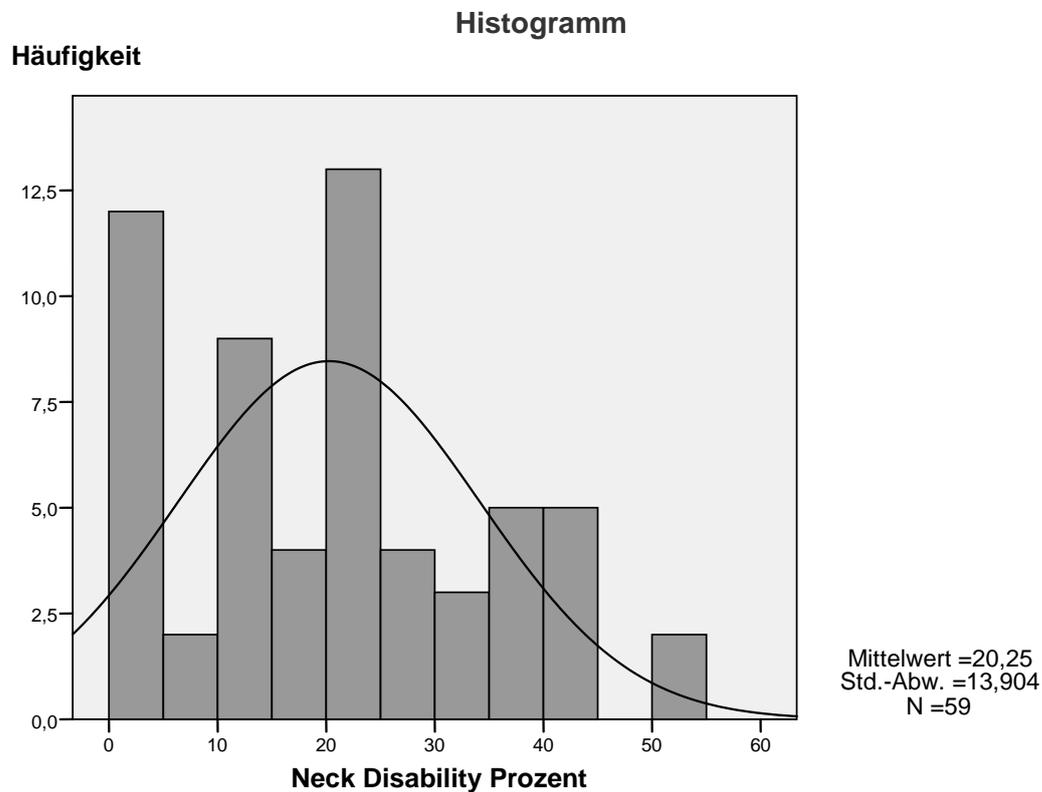


Abbildung 21 Verteilung der erreichten Neck Disability Prozentwerte der retrospektiven Patientengruppe

Minimale Einschränkungen durch die Nackenschmerzen (NDI = 0-20%) sind bei 54,2% der untersuchten Patienten zu finden. Mäßige Einschränkungen (NDI = 21-40%), welche laut Vernon und Mior (80) noch mit konservativen Methoden behandelt werden können, ließen sich von 37,3 % der Patienten durch ihre erreichte Prozentzahl nachweisen.

Somit leiden 8,5% der Patienten aufgrund ihrer Nackenschmerzen auch Jahre nach ihrer Operation noch an schweren Einschränkungen des täglichen Lebens (NDI >41%) und benötigen weiterhin intensive Behandlung.

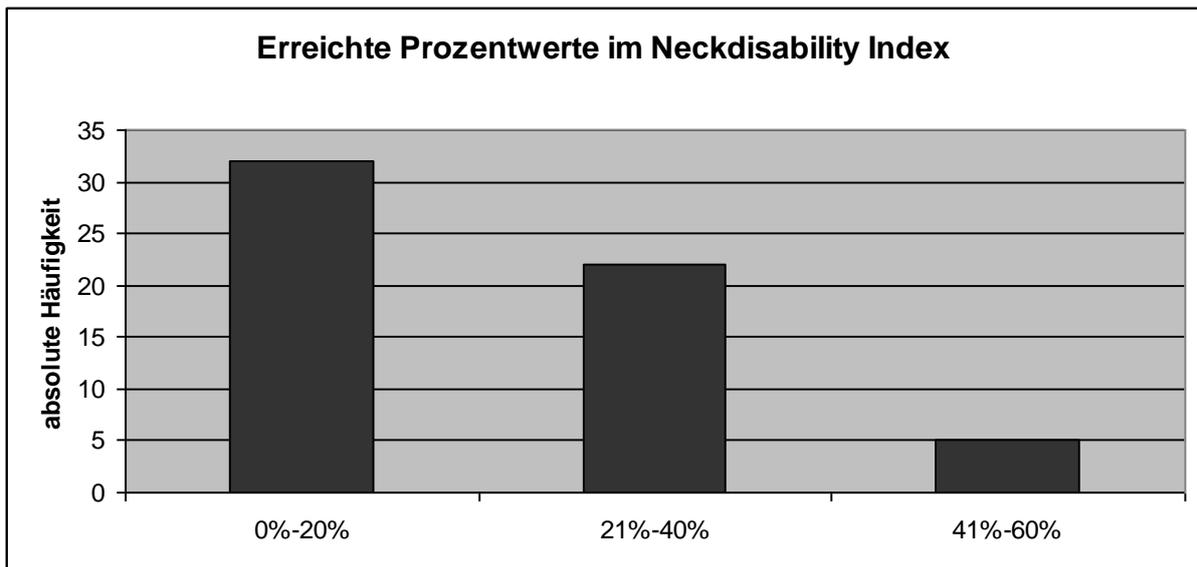


Abbildung 22 Ergebnisse des Neck Disability Index: Erreichte Prozentwerte mit der absoluten Häufigkeit

3.1.3. Japanese Orthopaedic Association Fragebogen (JOA-Index)

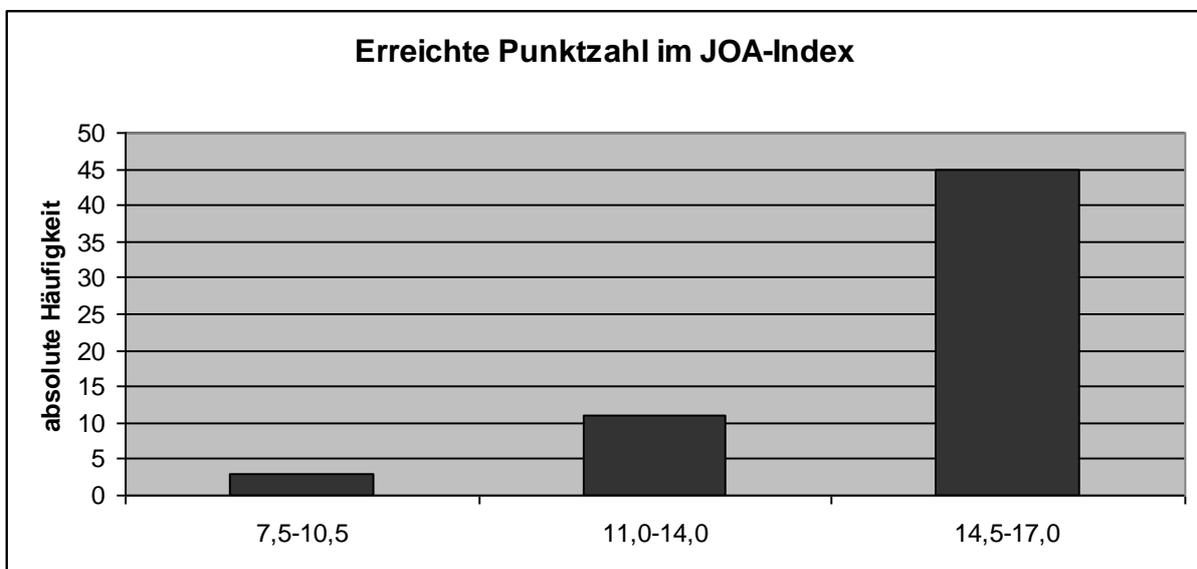


Abbildung 23 Die absoluten Häufigkeiten der erreichten Punktzahlen im JOA-Index

Bei unseren Patienten können 89,8 % der Patienten, die einen Punktwert über 13,5 haben, laut Leitlinien der AWMF, mit zusätzlichen konservativen Therapieformen weiter behandelt werden. Somit erreichte die Mehrheit der Patienten im JOA-Index gute Ergebnisse. Dieses Ergebnis bestätigt auch die Befunde der klinischen Untersuchung.

3.1.4. Schmerzmittelbedarf der retrospektiven Patientengruppe

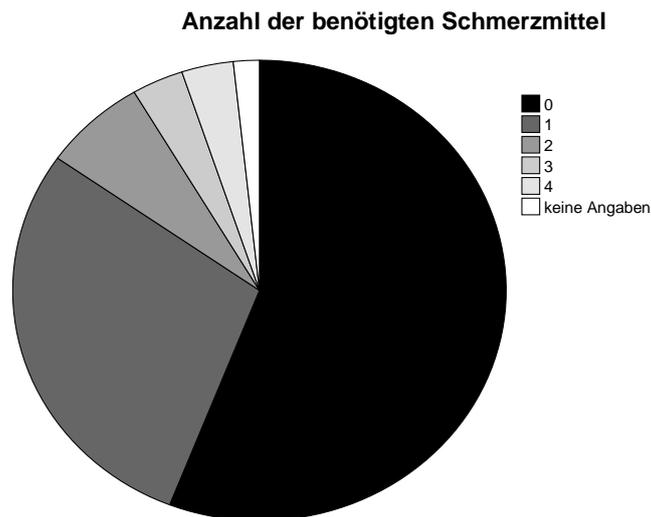


Abbildung 24 Darstellung des Schmerzmittelverbrauchs: Anzahl der postoperativ benötigten Schmerzmittel

Von den 59 Patienten haben 58 Patienten Angaben zu ihrem derzeitigen Schmerzmittelbedarf gemacht. 55,9% der Patienten nehmen aktuell keine Schmerzmedikamente ein. 23 Patienten nehmen ein bis drei Schmerzmedikamente und zwei der Patienten nehmen regelmäßig vier verschiedene Schmerzmedikamente ein. Auf Schmerzmedikamente der Stufe zwei des WHO-Stufen-Schemas greifen regelmäßig sechs Patienten zur Schmerzlinderung zurück. Jedoch müssen die Schmerzen der Halswirbelsäulenpatienten auch immer im Zusammenhang mit den jeweiligen zusätzlichen Erkrankungen überdacht werden.

3.1.5. Sportliche Aktivität der Patienten

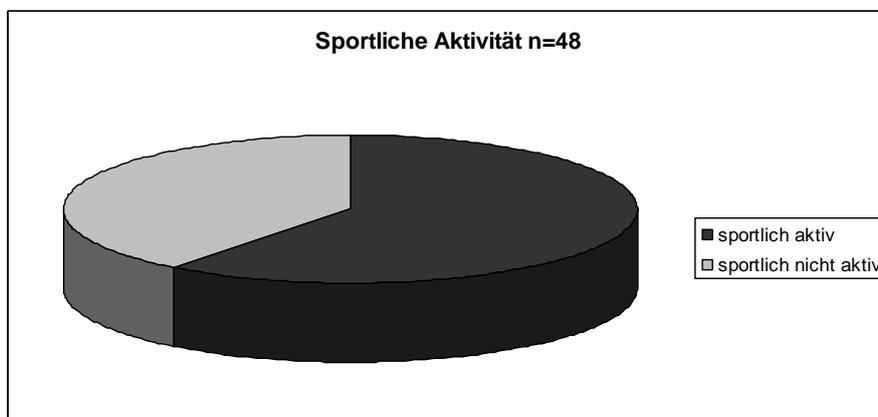


Abbildung 25 Unterteilung der Patientengruppe in sportlich aktiv vs. sportlich inaktiv

Bei der Nachuntersuchung wurden die Patienten zu ihrer sportlichen Aktivität zum aktuellen Zeitpunkt befragt. Um die Daten auswerten zu können, wurden die Patienten in zwei Gruppen eingeteilt (sportlich aktiv vs. nicht sportlich aktiv). Von den 48 Patienten, die Angaben zu ihrem sportlichen Aktivitäten gemacht haben, betreiben 29 der Patienten regelmäßig Sport. Dabei wurden nur Sportarten registriert, die eine regelmäßige körperliche Bewegung beinhalteten. Der häufig genannte Angelsport wurde nicht in die Zählung mit eingeschlossen.

3.1.6. Arbeitsunfähigkeitstage durch die Operation

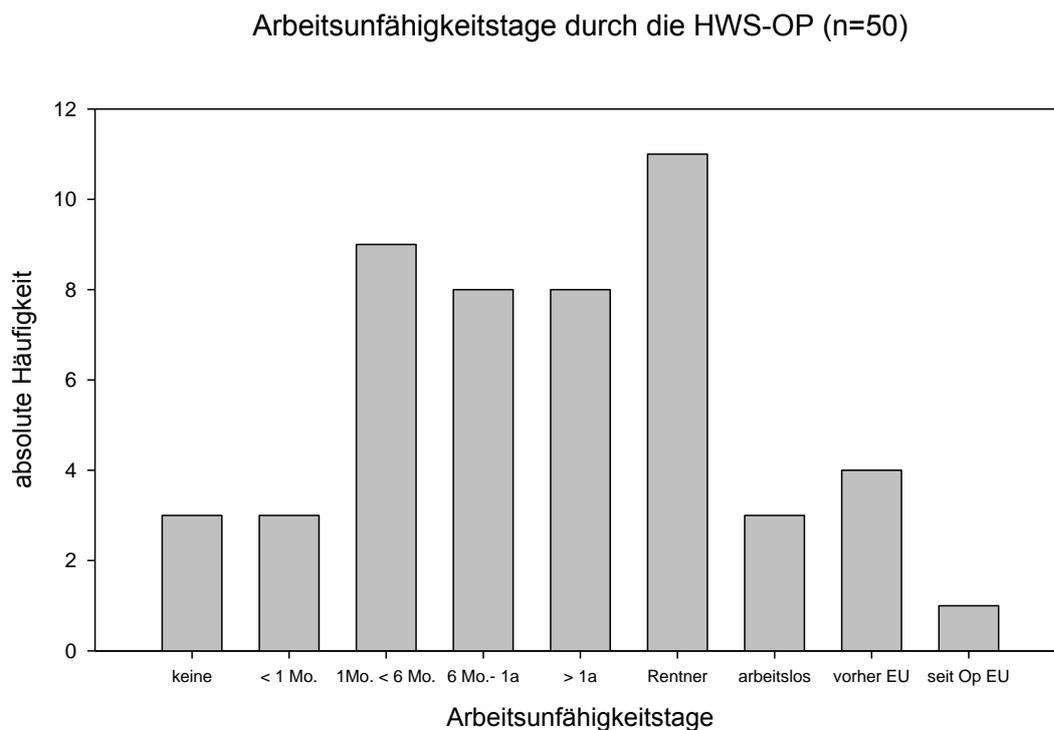


Abbildung 26 Arbeitsunfähigkeit

Von den 59 Patienten haben 50 Patienten Angaben zu dem Zeitraum getroffen, den sie durch ihre Krankheit und der anschließenden Operation nicht arbeiten konnten. Elf Patienten waren bereits Rentner und waren von der Arbeitsunfähigkeit nicht betroffen. 50% der Patienten waren über einen Monat bis hin zu mehreren Jahren arbeitsunfähig. Ein Patient ist von der Operation direkt in die Erwerbsunfähigkeit übergegangen. Von den Patienten, die zur Zeit des operativen Eingriffs voll berufstätig waren (n=29), lag der durchschnittliche Zeitraum, in welchem sie nicht ihrer Arbeit nachgehen konnten, bei 7,95 Monaten.

3.1.7. Operationszufriedenheit

Würden sie sich wieder operieren lassen? (n=59)

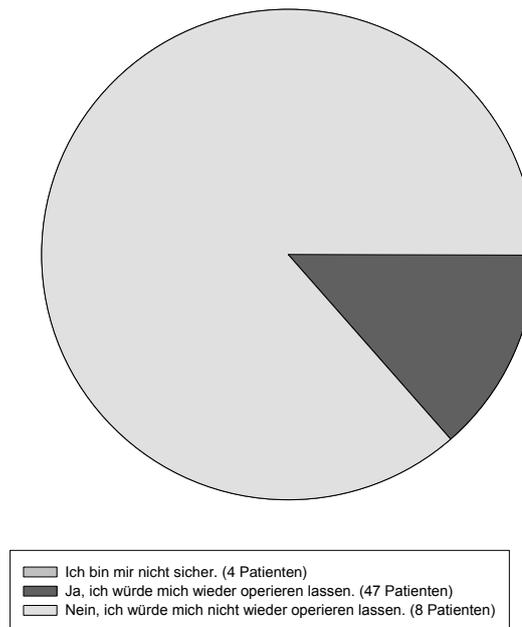


Abbildung 27 Operationszufriedenheit

79,7% der Patienten würden sich wieder operieren lassen, 13,6% würden sich nicht wieder operieren lassen und 6,8 % unserer befragten Patienten sind sich nicht sicher. Die Mehrheit der Patienten würde aufgrund ihrer Erfahrungen, die sie mit ihrer Operation hatten, einer Operation erneut zu stimmen, wenn sie notwendig wäre.

Schulnoten zur Bewertung des Operationsergebnisses

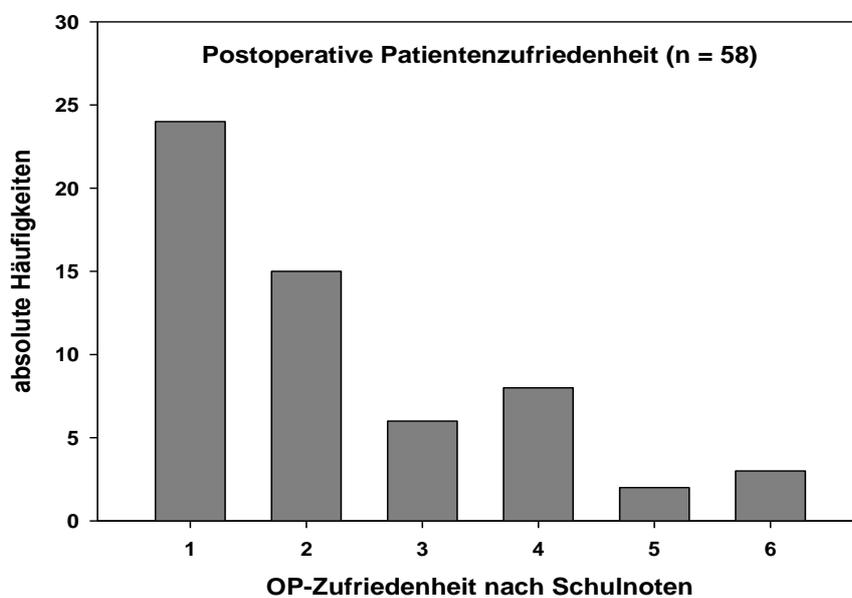


Abbildung 28 OP-Zufriedenheit nach Schulnoten

Von den 58 befragten Patienten wurde im Durchschnitt eine Schulnote von 2,28 für das Operationsergebnis vergeben.

3.1.8. Ergebnisse der Ausmessung der Winkel der Halswirbelsäule

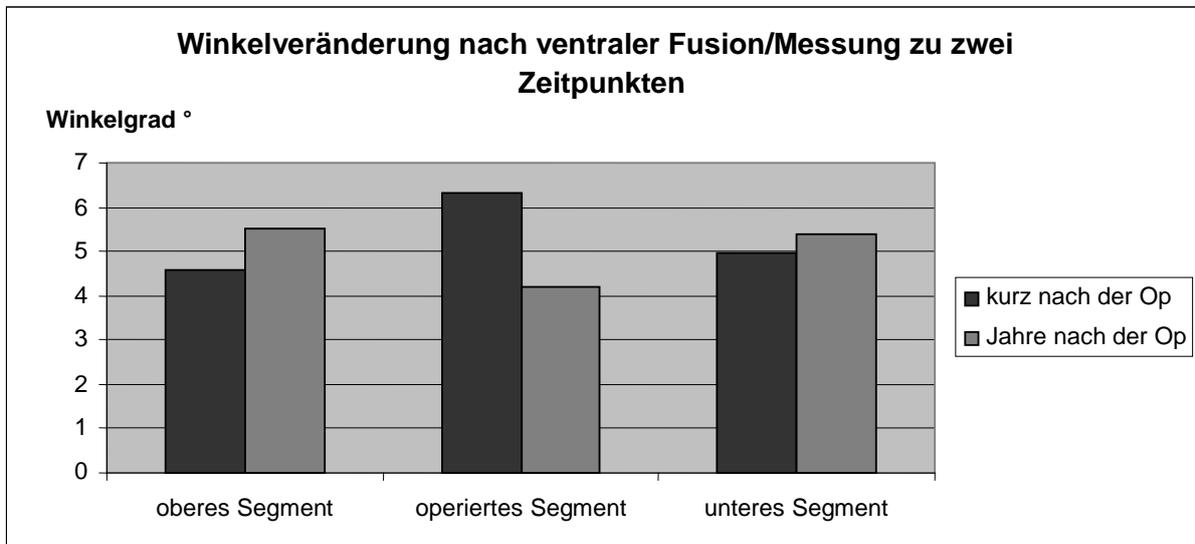


Abbildung 29 Winkel in Lateralansicht zu zwei verschiedenen Zeitpunkten ohne Bewegungskomponente

Im Diagramm sind die Mittelwerte der ausgemessenen Winkel der Halswirbelkörper einmal kurz nach der Operation (1.-2. Tag postoperativ) sowie mehrere Jahre nach der Operation dargestellt. Die anfänglich großen Werte der Winkel auf Höhe des operierten Segmentes nehmen durch die Fusion des Segmentes ab. Oberhalb und unterhalb des operierten Segmentes wurden Jahre nach der Operation größere Winkel als kurz nach der Operation gemessen. Es besteht die Annahme, dass es zu einer Überbeweglichkeit der benachbarten Segmente durch die Versteifung des operierten Segmentes im Sinne eines adjacent segment degeneration = ASD) gekommen ist.

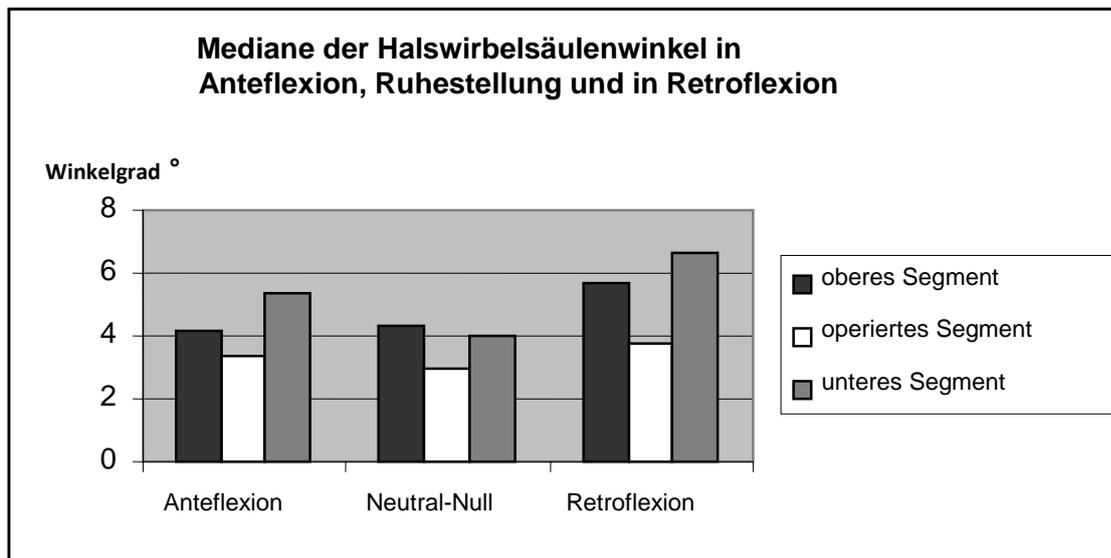


Abbildung 30 Winkelgröße bei Anteflexion/ Neutralstellung/ Retroflexion in Lateralansicht mehrere Jahre nach der Operation

Weitere Messungen der Halswirbelsäulen in Funktionsaufnahme mit anschließender Berechnung der Mediane zeigen folgende Ergebnisse: Im operierten Segment ist in allen drei Aufnahmen der Winkel am kleinsten. Durch die ventrale Fusion besteht für das operierte Segment kein großer Bewegungsfreiraum. Der Verlust der Bandscheibe vermindert die Flexibilität des Segmentes. Vergleichbar mit dem ersten Diagramm wird auch hier deutlich, dass die benachbarten Segmente zum operierten Segment in einem größeren Winkel stehen. Die Winkel werden bei der Neigung des Kopfes nach hinten (Retroflexion) am größten. In Anteflexion und Retroflexion wurden im unteren Segment die größten Winkel gemessen.

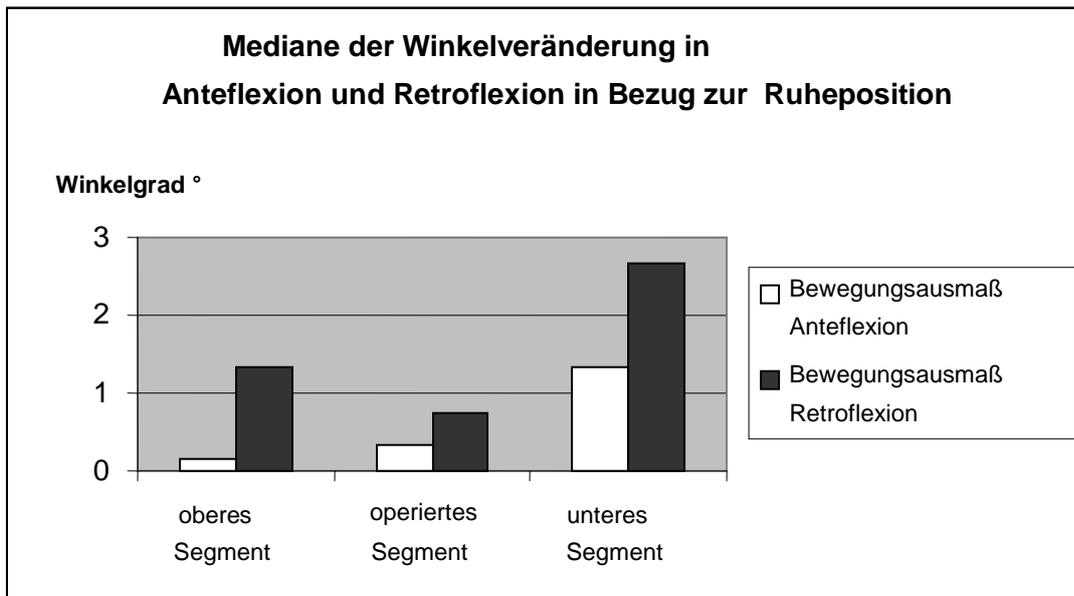


Abbildung 31 Veränderung des Winkels in Ante- und Retroflexion in Bezug zum Neutral-Null-Winkel

Das Diagramm stellt die Veränderung der Mediane der Halswirbelsäulenwinkel in Anteflexion und Retroflexion in Bezug zur Neutralposition dar (Differenz des Winkels in Anteflexion bzw. Retroflexion zur Neutralposition): Es wird deutlich, dass besonders in Retroflexion die Winkelveränderungen am größten sind. Im unteren Segment sind die höchsten Winkelveränderungen zu verzeichnen. Das obere Segment zeigt die geringste Winkelveränderung in Anteflexion. Das operierte Segment zeigt nur geringe Winkelveränderungen als Zeichen einer stabilen Fusion.

Die Winkelveränderungen in Beziehung zum Operationsalter:

Bewegungsausmaß der operierten Segmente in Anteflexion und Retroflexion in Bezug zum Operationsalter

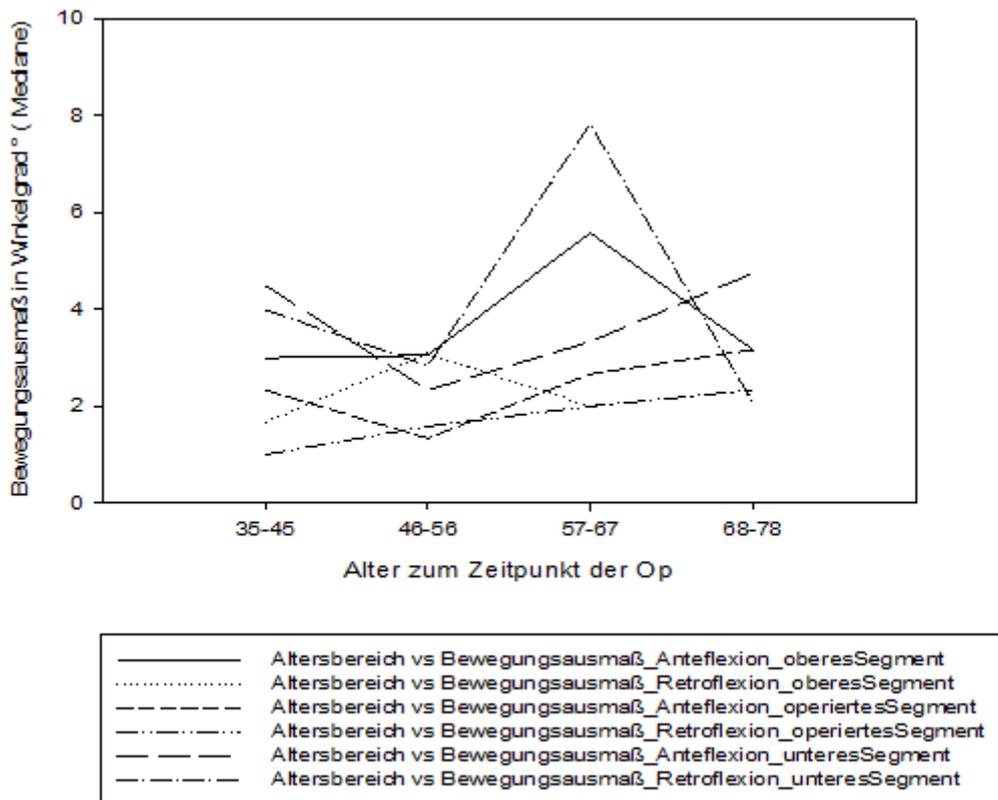


Abbildung 32 Die Winkelveränderungen in Beziehung zum Operationsalter

In der oben gezeigten Grafik wird der Zusammenhang zwischen dem Operationsalter und den Medianen der Winkelveränderungen bei Bewegung der Segmente dargestellt.

Die größten Winkelveränderungen wurden erreicht, wenn die Patienten im Alter zwischen 57 und 67 operiert wurden.

3.1.9. Hamburger Schmerz Adjektiv Liste

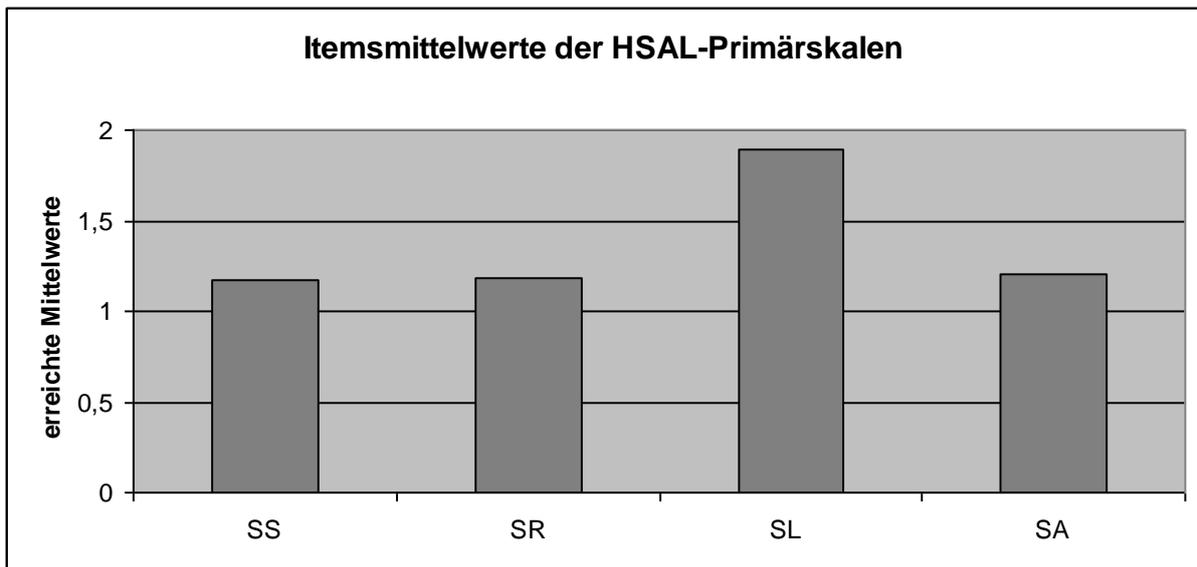


Abbildung 33 Itemsmittelwerte der HSAL-Primärskalen: SS= Schmerzscharfe; SR= Schmerzrhythmus; SL= Schmerzleiden; SA= Schmerzangst

Mit einem mittleren Punktwert von 1,7996 für den Item SL ist die Komponente des Schmerzleidens am stärksten unter den Komponenten des Schmerzes ausgeprägt. Es bestehen keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich des Schmerzverhaltens zwischen den Geschlechtern.

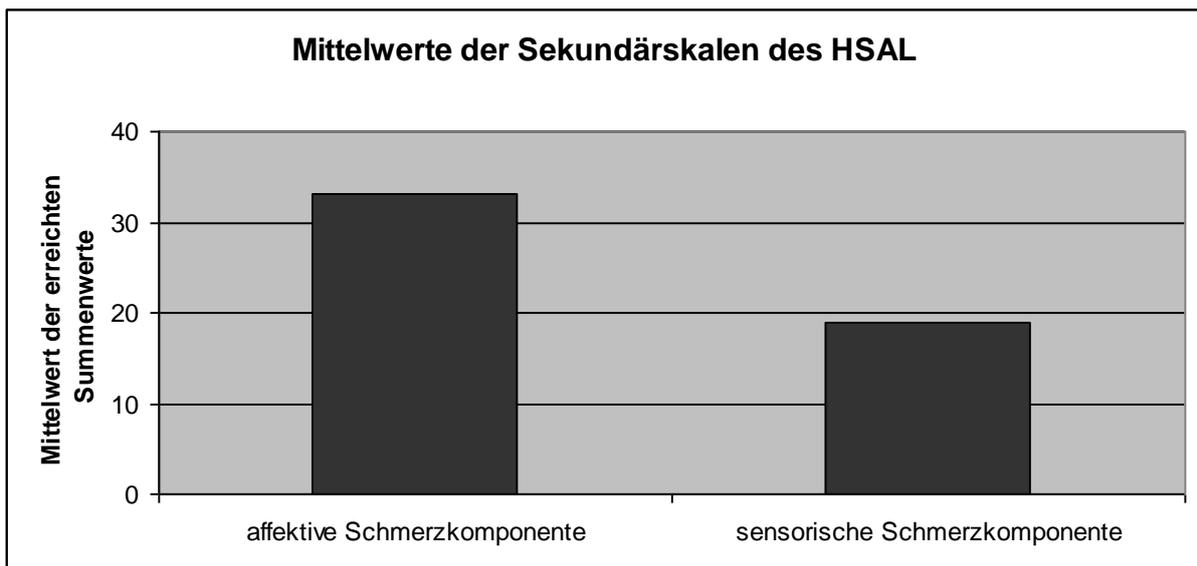


Abbildung 34 Mittelwerte der Sekundärskalen des HSAL

Es wird deutlich, dass die affektive Komponente des Schmerzes bei den Halswirbelsäulenpatienten am stärksten ausgeprägt ist.

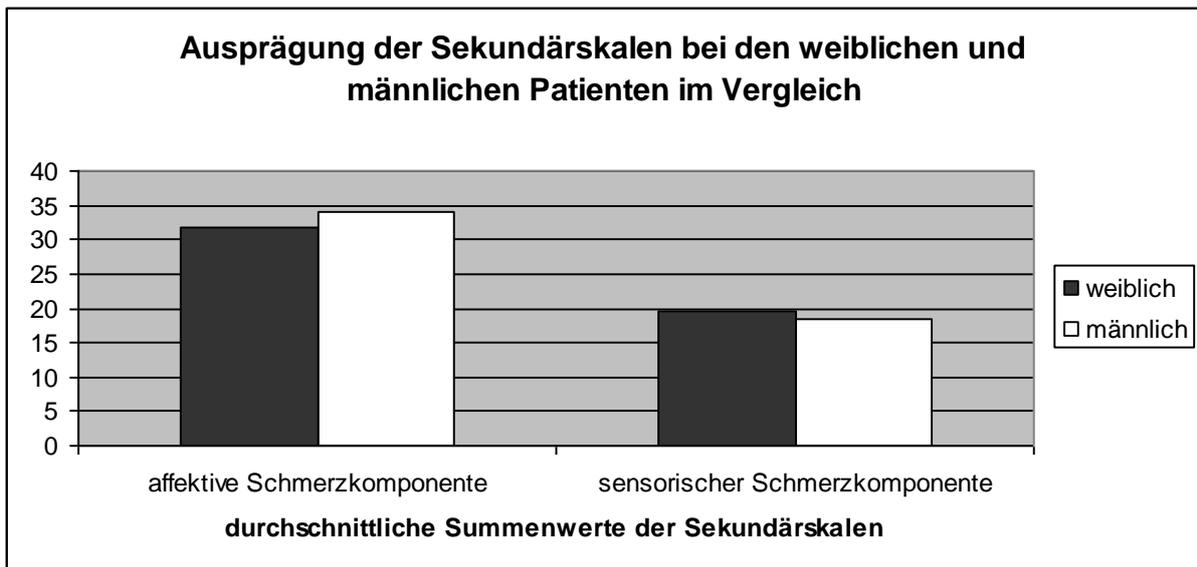


Abbildung 35 Vergleich der Mittelwerte der Sekundärskalen der männlichen und weiblichen Patienten

Im Vergleich der männlichen und weiblichen Patienten wird deutlich, dass bei beiden Geschlechtern die affektive Schmerzkomponente am stärksten ausgeprägt ist und ein ähnliches Schmerzempfinden vorliegt.

3.1.10. Fragebogen zur Erhebung von Kontrollüberzeugungen zu Krankheit und Gesundheit

		KKG-I Summe	KKG-P Summe	KKG-C Summe
N	Gültig	49	49	49
	Fehlend	10	10	10
Mittelwert		24,33	20,98	16,82
Median		25,00	21,00	16,00
Standardabweichung		6,51	6,39	6,84
Varianz		42,43	40,81	46,78
Spannweite		25,00	29,00	28,00
Minimum		12,00	7,00	7,00
Maximum		37,00	36,00	35,00

49 Patienten haben mit Hilfe des Fragebogens zur Erhebung der Kontrollüberzeugung zu Krankheit und Gesundheit Aussagen über ihre Einstellung zu ihrer Erkrankung getroffen. Die internale Kontrollüberzeugung ist in der retrospektiven Gruppe am stärksten ausgeprägt. Der Mittelwert für die weiblichen Patienten beträgt durchschnittlich 22,5 Summenwerte und für die männlichen Patienten durchschnittlich 25,8 Summenwerte für die internale Kontrollüberzeugung.

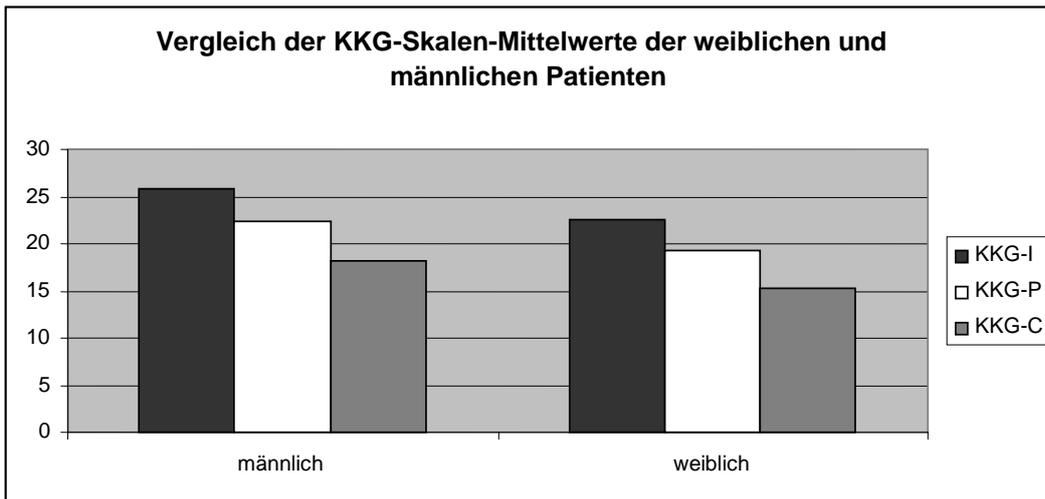


Abbildung 36 Vergleich der KKG-Skalen-Mittelwerte der weiblichen und männlichen Patienten

Im Vergleich der Geschlechter fällt auf, dass die Verteilung bei den männlichen und weiblichen Patienten ähnlich ist.

3.2. Ergebnisse der prospektiven Patientengruppe

Die prospektive Patientengruppe, bestehend aus 15 Patienten, kann unterteilt werden in acht weibliche (53,3%) und sieben männliche (46,7%) Patienten.

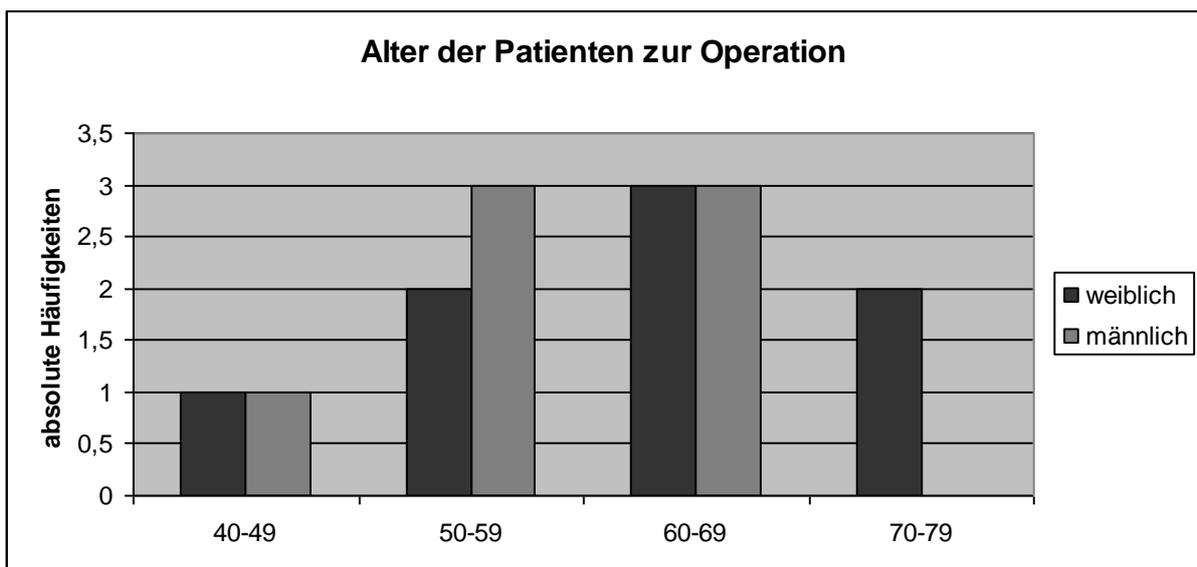


Abbildung 37 Alter der Patienten zur Operation

Die männlichen Patienten waren durchschnittlich 59 und die weiblichen Patienten 63,75 Jahre alt. Die Mehrzahl der Patienten war zwischen 50 und 69 Jahre alt.

3.2.1. Ergebnisse der prospektiven Patientengruppe im HSAL

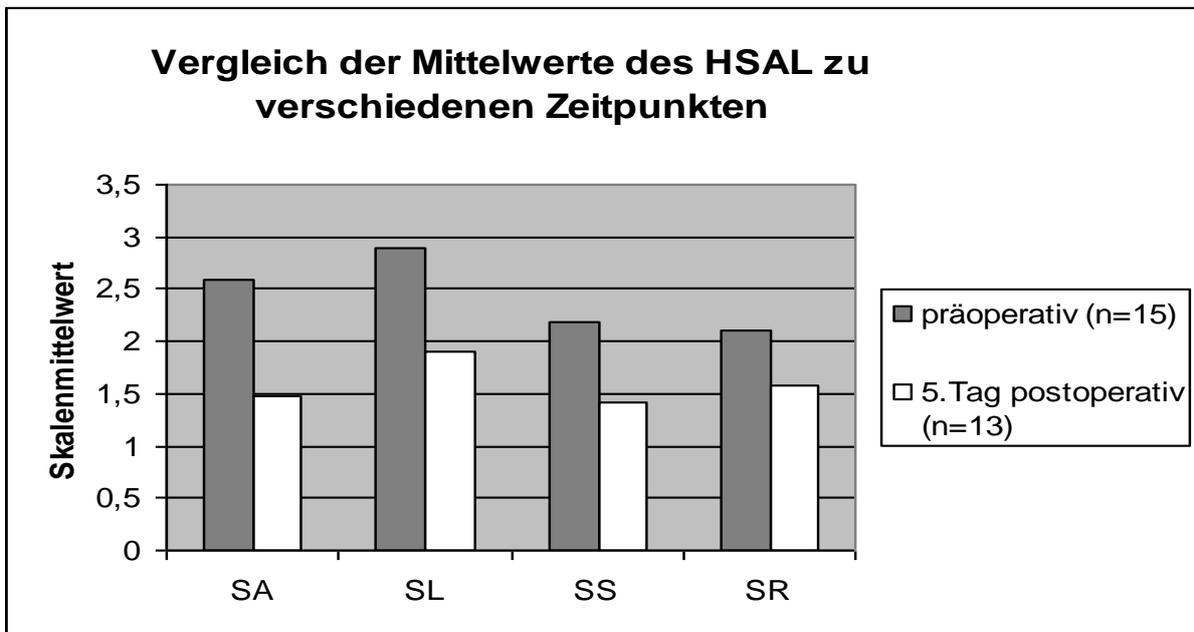


Abbildung 38 Durchschnittliche Punktzahl der verschiedenen Schmerzkomponenten präoperativ und am fünften Tag postoperativ

Durch die verschiedene Anzahl an Items pro Schmerzkomponente wurde für alle vier Primärskalen der durchschnittlich angekreuzte Wert verglichen und zu den verschiedenen Messzeitpunkten (präoperativ und fünfter Tag postoperativ) dargestellt.

Die Komponente Schmerzleiden ist bei den Patienten der prospektiven Gruppe am stärksten ausgeprägt und bleibt auch nach der Operation bestimmend. In der Skala des Schmerzleidens finden sich Items wie unerträglich, quälend, erschöpfend, zermürend etc. Das Schmerzempfinden ist bei den prospektiven Patienten demnach sehr affektiv betont. Diese Komponente war auch in der retrospektiven Patientengruppe am stärksten ausgeprägt.

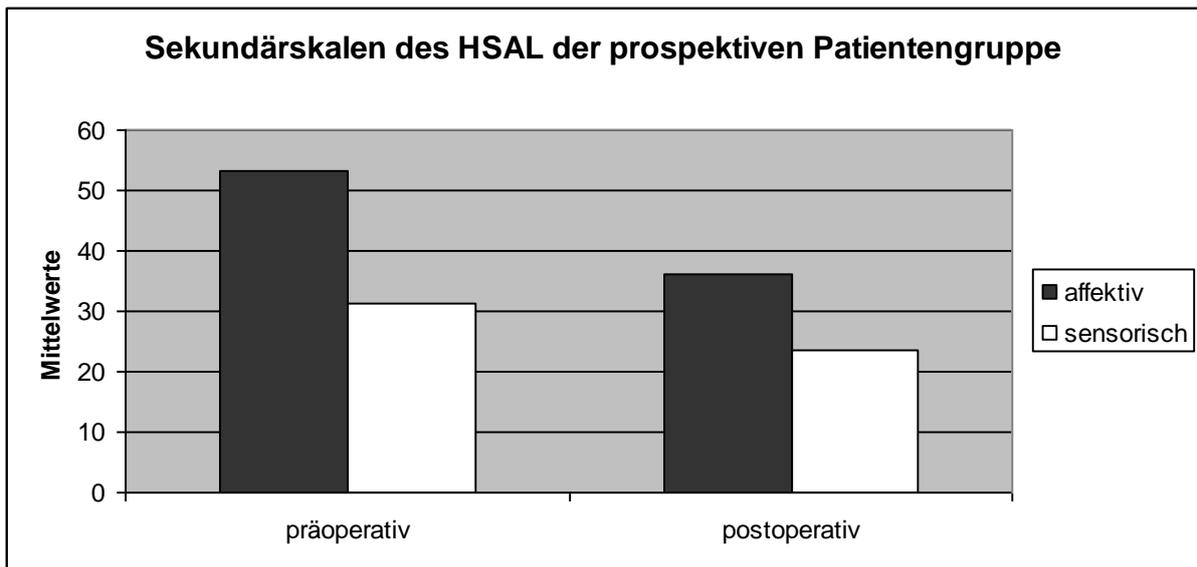


Abbildung 39 Durchschnittliche Werte in den Sekundärskalen (affektiv;sensorisch) präoperativ und am fünften Tag postoperativ

Zusammengefasst zu den Sekundärskalen wird aus der Schmerzangst- (SA) und der Schmerzleidenskala (SL) der affektive Schmerz. Die Skalen Schmerzrhythmus (SR) und Schmerzscharfe (SS) bilden die Sekundärskala sensorischer Schmerz. Der affektive Schmerz ist die maßgebliche Schmerzkomponente der Halswirbelsäulenpatienten kurz vor und kurz nach der Operation (siehe Diagramm). Die affektive und sensorische Schmerzkomponente nimmt postoperativ ab. Dieses Ergebnis kann als Erfolgskontrolle der Operation gelten.

Die Abnahme des affektiven Schmerzes zwischen dem prä- und postoperativen Zustand ist für die weiblichen Patienten signifikant.

3.2.2. Ergebnisse der prospektiven Gruppe im Fragebogen zur Erhebung von Kontrollüberzeugung zu Krankheit und Gesundheit

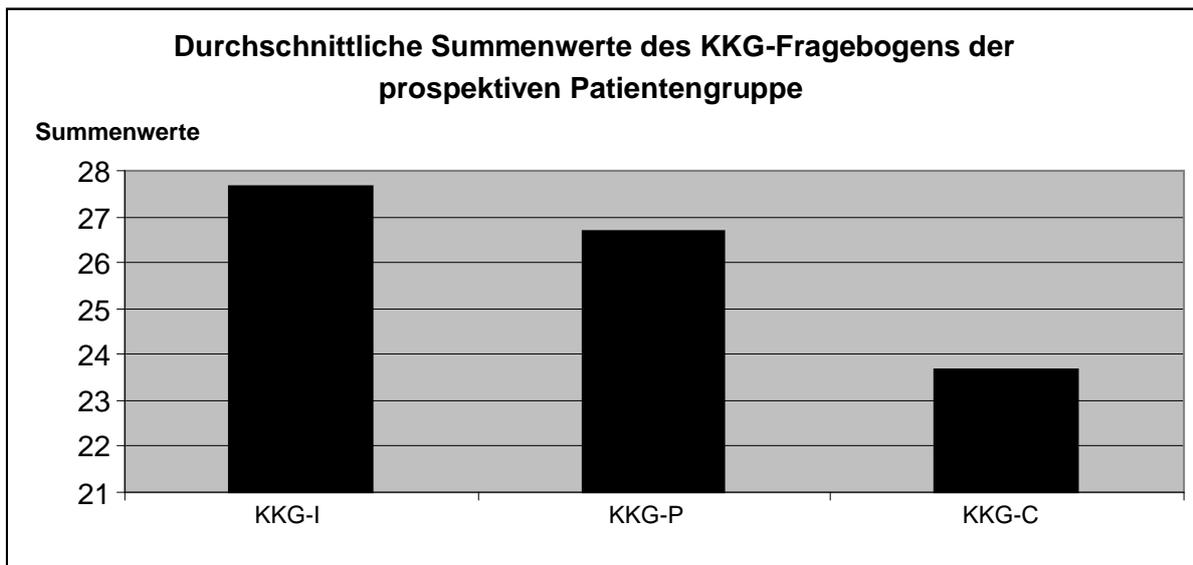


Abbildung 40 Durchschnittliche Summenwerte des KKG-Fragebogens der prospektiven Patientengruppe

Die internale Kontrollüberzeugung ist bei den Patienten kurz vor der Operation am stärksten ausgeprägt. Die Patienten wollen durch ihre aktive Mitarbeit im Genesungsprozess mitwirken. Die soziale, externale Kontrollüberzeugung ist bei den Patienten der prospektiven Patientengruppe auch sehr stark ausgeprägt. Der Glaube an die eigene Selbstwirksamkeit (internale Kontrollüberzeugung) wird durch die Unterstützung von äußeren „Mächten“ wie Pflegepersonal, Ärzte und Familienmitgliedern (soziale, externale Kontrollüberzeugung) ergänzt. Die fatalistische Externalität ist am geringsten ausgeprägt. Da die Patienten vor der Operation den Fragebogen ausgefüllt haben, kann in unserem Patientenkollektiv davon ausgegangen werden, dass für den Ausgang der Operation das Schicksal nicht maßgeblich entscheidend ist. Es kann vermutet werden, dass die Patienten auf die eigene Selbstwirksamkeit und auf die Ressourcen der Klinik vertrauen.

3.2.3. Vergleich beider Patientengruppen

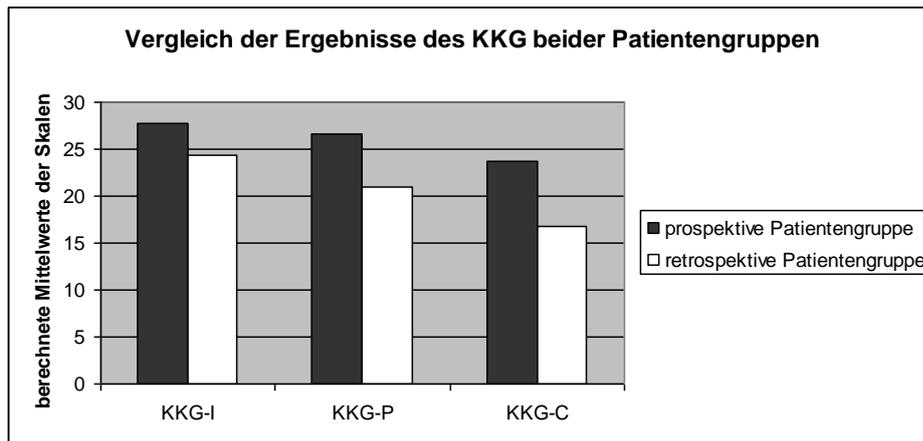


Abbildung 41 Vergleich der Ergebnisse des KKG beider Patientengruppen

Die Ergebnisse beider Patientengruppen deuten daraufhin, dass die internale Kontrollüberzeugung bei Halswirbelpatienten eine große Rolle spielt. Die Patienten glauben, Einfluss auf den Verlauf ihrer Krankheit zu haben. Diese Kontrollüberzeugung ist häufig mit dem Willen verbunden, aktive Maßnahmen gegen die Krankheit zu beginnen. In der prospektiven Patientengruppe wurde für die soziale Externalität ein höherer Wert erreicht als bei der retrospektive Patientengruppe. Die Patienten der prospektiven Gruppe befinden sich während des Ausfüllens ihres Fragebogens auf Station und wurden noch nicht operiert. Durch die Fürsorge der Ärzte und des Pflegepersonals wird die Eigeninitiative des Patienten vermindert. Es besteht stärker die Tendenz, Anweisungen anderer Personen zu befolgen, als selbst aktiv zu sein. Diese Kontrollüberzeugung ist bei den Patienten, die vor mehreren Jahren ihre Operation bekommen haben, abgeschwächerter zu finden. Da einige der Patienten noch an chronischen Schmerzen leiden und auf ärztliche Behandlung oder Physiotherapie angewiesen sind, kann die soziale Externalität noch eine wichtige Komponente der Kontrollüberzeugung sein. Die fatalistische Kontrollüberzeugung ist dagegen am geringsten ausgeprägt. Der Patient glaubt nur in geringem Ausmaß an die Beeinflussung seiner Krankheit durch das Schicksal. Jedoch scheint die fatalistische Kontrollüberzeugung bei den prospektiven Patienten noch eine wichtigere Teilkomponente zu sein, als bei den retrospektiven Patienten. Da die Patienten den Operationsverlauf nicht beeinflussen können, kann der Gedanke ans Schicksal oder die Beeinflussung von Außen stärker ausgeprägt sein.

IV. Diskussion

4.1. Ergebnisse der retrospektiven Patientengruppe

4.1.1. Operationsergebnisse

Die nachuntersuchten Patienten, die im Zeitraum von 1998 bis 2005 in der Abteilung für Neurochirurgie an der Universitätsklinik Rostock eine ventrale Fusion erhalten haben, waren durchschnittlich 9,75 Tage stationär untergebracht. Die heutigen Liegezeiten sind wesentlich geringer. Der aktuelle stationäre Aufenthalt beträgt 3-5 Tage. Diese Entwicklung ist Resultat der genauer definierten Krankenhausaufenthaltsdauer durch das DRG-System für unterschiedliche Erkrankungen. Die durchschnittliche Operationsdauer für die ventrale Fusion ohne anschließende Plattenosteosynthese betrug bis 2005 für ein operiertes Segment 120,26 min.

Kurz nach der Operation kam es bei zwei der Patienten (3.39%) zur postoperativen Nachblutungen mit Hämatombildung. Bei fünf Patienten wurde im Langzeitergebnis eine erneute Operation in einer anderen Höhe notwendig. Dieses Ergebnis ist vergleichbar und teilweise besser als Untersuchungen anderer Forschungsgruppen. (7) So war die Nachblutungsrate bei Fountas bei 5,6%, wobei 2,4% der Hämatome einer erneuten Operation bedurften. Schwerwiegende Komplikationen wie Ösophagusperforationen, Hornersyndrom oder Stimmbandlähmungen traten nicht auf.

Ein Patient klagte für zwei Wochen postoperativ über Schluckstörungen, die nach diesem Zeitraum jedoch nicht mehr aufgetreten sind. Diese können als intubations- bzw. retraktionsbedingte Komplikationen gewertet werden, die auch in anderen Untersuchungen beschrieben worden sind. (7) Einer weiteren Patientin fiel das Sprechen kurz nach der Operation schwer, jedoch konnte diese beschwerdefrei entlassen werden. Dieses Phänomen wurde in einer Untersuchung von Vogel (2003;(60) als vorübergehende Rekurrensirritation beschrieben. Das Auftreten von Hörstörungen wurde von einem Patienten berichtet. Diese Komplikation konnte bei der Literaturrecherche nicht nachvollzogen werden.

Die Patienten sind in der Bewegung der Halswirbelsäule klinisch stark eingeschränkt. Nur vier Patienten liegen mit den gemessenen Winkeln der Bewegungsgrade im Normbereich. Viele Patienten waren durch ihre bestehenden Schmerzen in ihrer Bewegung eingeschränkt und konnten dadurch diese nicht bis zur maximalen Auslenkung durchführen. Dieser Aspekt sollte durch die Entwicklung der zervikalen Bandscheibenprothese verbessert werden. Zum einen sollte die eingeschränkte Beweglichkeit der Halswirbelsäule aufgrund der Versteifung des operierten Segmentes bei der ventralen Fusion durch die Prothese verbessert werden. Zum anderen sollte der Anschlussinstabilität der angrenzenden Segmente entgegen gewirkt

werden. Die Untersuchungen im Kurzzeitverlauf zeigen gute Ergebnisse, jedoch sind bisher noch keine Langzeitergebnisse verfügbar. Junge Menschen sowie Patienten mit rein weichen Vorfällen (soft disk) ohne ossäre Anbauten profitieren stärker als andere Patienten von der Prothese. Jedoch ist der Vorteil für die Behandlung von lokalen Zervikalsyndromen sowie bei der zervikalen Myelopathie noch nicht endgültig geklärt. (88)

Die erste zervikale Bandscheibenprothese ist seit 2000 in Europa verfügbar (Bryan® Prothese). Komplikationen wie Sinterung und Fehlstellungen, die auch bei der ventralen Fusion beschrieben wurden, konnten beobachtet werden. Zusätzlich traten noch Einsteifungen und heterotope Ossifikationen als Probleme der Prothesenimplantation auf. Der Platzbedarf der Prothese ist größer als beim Cage, so dass das Bandscheibenfach sehr umfangreich von osteophytären Anbauten befreit werden muss. Zusätzlich wird das hintere Längsband reseziert, da sonst die Gefahr der heterotopen Ossifikation vergrößert wird. Insgesamt ist die Röntgenbelastung bei Prothesenoperationen höher als bei der ventralen Fusion (88), die segmentale Beweglichkeit bleibt erhalten und der intradiskale Druck steigt nicht unphysiologisch in den benachbarten Segmenten an. (53)

Heidecke (2009;(88) verweist im Zusammenhang mit der Funktionalität der implantierten Bandscheibenprothese nach zwei Jahren auf mehrere Studien, unter anderem von Goffin et al. (2003;(89), in denen fehlende Funktionalitäten bei 10-20% der Patienten auftraten. In einer Studie von Sasso et al. (2008) überzeugt die Bandscheibenprothese mit einem höheren Ausmaß im Bewegungsgrad als die ventrale Fusion auf Höhe des operierten Segments. (6,7 ° ROM vs. 0,6 ° nach 24 Monaten). Weiterhin konnte für das Segment oberhalb der ventralen Fusion eine Verschiebung des Anschlusssegmentes postoperativ nach sechs Monaten gefunden werden. Nach 24 Monaten war jedoch der Unterschied zwischen beiden Operationsverfahren hinsichtlich der Verschiebung nicht mehr signifikant. (90) Eine Dislokation der Prothese ist denkbar, wenn Kontraindikationen wie Instabilität oder Osteoporose nicht beachtet werden und eine fehlerhafte Operationstechnik angewendet wird. (91) Revisionen und Prothesenentfernungen sind umfangreiche Operationen und werden erst in den Langzeitergebnissen in Zukunft neue Fragen aufwerfen. (88)

4.1.2. Ergebnisse der Ausmessung der Halswirbelsäulenwinkel

Als Vergleich zu unserer Messung der Halswirbelsäulenwinkel existieren Studien, bei denen in In-vitro-Experimenten die Beweglichkeit der Halswirbelsäule in speziellen Wirbelsäulenbelastungssimulatoren bei Einwirkung eines definierten Biegemomentes von etwa 2,5 Nm ausgemessen wurde. Der Grad der Bewegung wurde in ROM (range of motion) in der Einheit der Winkelgrade angegeben. Für die Segmente 5/6 wurde ein Gesamtbewegungsumfang von 9,8° gemessen. Schmieder (2009) gibt ein Bewegungsmaß

der Halswirbelsäule ohne Fusion von 8-17° je nach Segmenthöhe an. (92) Zum Vergleich beträgt der Gesamtbewegungsumfang nach ventraler Fusion laut unserer Messmethode im Median für die Segmente 5/6 4,26°. Die Fusion bewirkt demnach eine starke Verringerung des Bewegungsumfanges. Jedoch müssen die Bewegungen der Halswirbelsäule als komplexer Bewegungsablauf verstanden werden, in dem Flexion und Extension mit axialer Rotation und Seitneigung verbunden ist. Die Werte der ROM Ausmessung sowie die Werte nach der in der hiesigen Arbeit genutzten Messmethode können nur als Näherung an die realen Werte verstanden werden. (93) Wichtige Funktionen der Stabilitätssicherung innerhalb der Segmentebene wird von den Muskeln, Bändern, Gelenken sowie der Bandscheibe realisiert. Je niedriger der ROM ist, desto stabiler ist das Segment. Durch die ventrale Fusion ist das Bewegungsausmaß in unserer Messung im Vergleich zum ROM Wert um etwa die Hälfte im Median für Segment 5/6 vermindert. Mit Hilfe des ROMs können Effekte stabilisierender Therapie untersucht werden. Jedoch kann keine Aussage darüber getroffen werden, ob das Bewegungsausmaß im physiologischen Bereich liegt oder nicht. (94)

In Abbildung 29 im Ergebnisteil sind die Mittelwerte der ausgemessenen Winkel der Halswirbelkörper einmal kurz nach der Operation (1-2.Tag postoperativ) sowie mehrere Jahre nach der Operation dargestellt. Die anfänglich großen Werte der Winkel auf Höhe des operierten Segmentes nehmen durch die Fusion des Segments ab. Oberhalb und unterhalb des operierten Segmentes wurden Jahre nach der Operation größere Winkel als kurz nach der Operation gemessen. Es besteht die Annahme, dass es zu einer Überbeweglichkeit der benachbarten Segmente durch die Versteifung des operierten Segmentes im Sinne eines adjacent segment degeneration (ASD) gekommen ist. Grochulla 2009 (95) führt als Risikofaktoren Übergewicht, schwere körperliche Arbeit, Dysbalancen der gesamten Wirbelsäule, Verlust der Lordose im fusionierten Areal und die Anzahl der fusionierten Segmenten auf. In dem Patientenkollektiv dieser Arbeit konnte jedoch kein Zusammenhang zwischen dem BodyMass-Index der Patienten und der Größe der Winkel der Anschlusssegmente gefunden werden. Auch die Anzahl der fusionierten Segmente steht in keinem signifikanten Zusammenhang mit der Winkelgröße der Anschlusssegmente in der hiesigen Patientengruppe.

Für die Bewegungsausmaße der Halswirbelsäule wurden die Differenzen zwischen den Winkeln in Anteflexion zur Neutralposition und in Retroflexion in Beziehung zum Winkel in Neutralposition auf der jeweiligen Höhe dargestellt (Abbildung 30). In den anliegenden Segmenten ändern sich die Winkel in einem höheren Maß als im operierten Segment. Um ein Bewegungsausgleich der Halswirbelsäule zu gewährleisten, müssen die angrenzenden Segmente das verringerte Bewegungsausmaß des operierten Segmentes mit einer größeren

Winkelveränderung ausgleichen. Die Größe der Winkel ist auch stark abhängig von der Größe der eingebrachten Cages. Umso größer der eingebrachte Cage gewählt wurde, desto kleiner wird der Winkel auf Höhe des operierten Segmentes. ($r_s = -0,287$; $p = 0,05$). Da der Cage im ventralen Bereich der Halswirbelsäule eingebracht wird, wird der Winkel im dorsalen Bereich kleiner.

Ziel der Ausmessung der Winkel an der Halswirbelsäule sollte auch sein, die ausgemessenen Winkel in Beziehung zur Klinik darzustellen. Dazu wurden die ausgemessenen Winkel in Korrelation zu den Untersuchungsbefunden gesetzt.

Eine Darstellung der ausgemessenen Winkel in Beziehung zum Alter ergab keine signifikanten Zusammenhänge. Bei der Darstellung der Winkelveränderungen bei Anteflexion und Retroflexion in Bezug zum Operationsalter fällt die erhöhte Winkelveränderung der Anschlusssegmente besonders bei den 57-67 Jährigen auf. Die lange Beschwerdedauer verbunden mit ausgeprägten degenerativen Veränderungen der Halswirbelsäule kann dazu führen, dass sich bei Bewegungen der Anschlusssegmente die Winkel stärker als bei jüngeren Patienten verändern. Jedoch ist der Unterschied nicht signifikant.

In Rückblick auf die durchgeführten Messungen der Halswirbelsäulenwinkel sollten noch die Probleme und daraus möglicherweise resultierende Messfehler der Messmethode zusammengefasst werden. Durch vorhandene Weichteilüberlagerungen konnten teilweise Messungen der unteren Segmente nicht durchgeführt werden. Die osteophytären Ausziehungen der degenerativ veränderten Halswirbelsäulen führten nicht selten zu Schwierigkeiten, den Ort der Messung klar zu definieren, so dass es zu großen Schwankungen der gemessenen Winkel kam. Durch das dreimalige Messen wurden mögliche Messabweichungen ausgeglichen.

4.1.3. Ergebnisse der Fragebögen

In beiden Patientengruppen konnte im Rahmen der Befragung mit dem KKG-Fragebogen eine deutliche Ausprägung der internalen Kontrollüberzeugung gefunden werden, die durch eine auch sehr hohe soziale externale Kontrollüberzeugung ergänzt wird. Die fatalistische Kontrollüberzeugung war in beiden Gruppen geringer ausgeprägt. In einer Arbeit von Rudolph et al. (96) ist gegensätzlich herausgefunden worden, dass die interne Kontrollüberzeugung bei chronisch kranken Patienten vermindert ausgeprägt ist und die externale Kontrollüberzeugung überwiegt. Rudolph et al. betont, dass die interne Kontrollüberzeugung ein positiver Prädiktor für chronische Krankheitsverläufe darstellen kann. Somit ist die deutlich ausgeprägte interne Kontrollüberzeugung als protektiv für die Halswirbelsäulenpatienten zu werten.

Laut Wampler, Lauer, Lantz, Wampler, Evans und Madura (1980; zitiert nach Windemuth 1991 (97)) bedeutet die Einlieferung in das Krankenhaus für die Patienten ein Kontrollverlust, der mit einer neuen Abhängigkeit der Patienten von Ärzten und Pflegepersonal einhergeht. Das eigene Handeln zur Verbesserung der Krankheitssymptome wird als gescheitert empfunden. Die wiederholte Erfahrung, die eigene Kontrollmöglichkeit und die starke Abhängigkeit im medizinischen Bereich bewirkt eine Externalisierung des Patienten. Die ausgeprägte internale Kontrollüberzeugung der hier untersuchten Patienten könnte mit der Annahme von Kellermann et al. (1980; zitiert nach Windemuth (1991(97))) erklärt werden, wonach chronisch kranke Patienten nicht externaler als Vergleichsgruppen sind, wenn sie ihre Krankheitssymptome kontrollieren können. (97) Aus dieser Erkenntnis könnte für das hiesige Patientenkontinuum geschlossen werden, dass Halswirbelsäulenpatienten Methoden gefunden haben um ihre Krankheitssymptome kontrollierbar zu machen. Der Einsatz von Wärme, Schmerzmitteln, Vermeiden bestimmter schmerzauslösender Bewegungen und das Anwenden gezielter Übungen zur Linderung der Symptome wurden bei der Nachuntersuchung von vielen Patienten geschildert. Bei verschiedenen Untersuchungen des Zusammenhangs zwischen Kontrollüberzeugung und Compliance wurden uneinheitliche Ergebnisse gefunden. Laut Windemuth 1991 zeigen Patienten mit hoher P-Externalität und internaler Kontrollüberzeugung eine höhere Compliance als Patienten mit C-Externalität. (97)

Die fatalistische Externalität ist bei beiden Patientengruppen am geringsten ausgeprägt, jedoch konnten bei den prospektiven Patienten höhere Werte als bei den retrospektiven Patienten für diese Kontrollüberzeugung gefunden werden. Lohaus und Schmitt 1989 (79) erklärten diese Gegebenheit am Beispiel von Patienten mit einer chronisch rheumatischen Erkrankung damit, dass mit einer zunehmenden Anpassung an die Krankheit und der Verminderung des Gefühls des „Ausgeliefertseins“ die fatalistische Kontrollüberzeugung verdrängt wird.

Eine Unterteilung der Patienten in Hochschulabgänger und Patienten ohne Hochschulabschluss ergab für die Kontrollüberzeugung signifikant unterschiedliche Ausprägungen. Patienten ohne Hochschulabschluss hatten signifikant höhere Werte für die fatalistische Externalität ($p=.003$; $z=-2,927$). Die Hochschulabgänger fielen mit signifikant höheren Werten bei der internalen Kontrollüberzeugung ($p=.042$; $z=-2,033$) auf. Ähnliche Ergebnisse in Bezug auf Kontrollüberzeugung und den Einfluss des Schulabschlusses wurden bereits in früheren Arbeiten bei Bandscheibenpatienten gefunden (98) und in dieser Arbeit bestätigt.

Weiterhin wurde festgestellt, dass keine signifikanten Unterschiede der Kontrollüberzeugungen zwischen den männlichen und weiblichen Patienten bestehen. Der

T-Test für unabhängige Stichproben ist bei der Prüfung der Varianzhomogenität mit dem Levene-Test für die Mittelwerte der KKG-I Summenwerte mit einem F-Wert von 5,753 ($p=.020$) signifikant. Das bedeutet, dass sich die Varianzen der Variablen unterscheiden. Die Mittelwerte der Summenwerte von KKG-I unterscheiden sich mit $p=.090$ nicht signifikant. ($T=1,744$)

Die Prüfung der Varianzhomogenität mit dem Levene-Test wird für die Mittelwerte der KKG-P-Summenwerte mit einem F-Wert von .155 ($p=.695$) nicht signifikant, was darauf hindeutet, dass sich die Varianzen der Variablen nicht unterscheiden. Die Mittelwerte der KKG-P Summenwerte unterscheiden sich mit $p=.083$ nicht signifikant voneinander ($T=1,771$).

Im Mann-Whitney-U wurde für die Mittelwerte der Summenwerte von KKG-C ein nicht signifikanter Unterschied von $p=.259$ ($z=-1,129$) errechnet.

In der Teilung der Patientengruppe in Patienten, die in ihrem postoperativen Zeitraum Physiotherapie erhalten oder keine genutzt haben, wurden keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich der Kontrollüberzeugung gefunden.

Bei der Korrelation von Zigarettenkonsum und Kontrollüberzeugung fiel auf, dass die Patienten, die Zigaretten konsumieren, tendenziell höhere Werte bei der fatalistischen Kontrollüberzeugung erreichten als Patienten, die keine Zigaretten konsumieren ($r_s=.392$; $p=.006$). Patienten mit fatalistischen Kontrollüberzeugung gehen davon aus, dass die Bewältigung und Entstehung von Krankheit vom Schicksal abhängt und weniger vom eigenen Verhalten und Handeln beeinflusst wird. Im Gegensatz zu Patienten mit internaler Kontrollüberzeugung gehen Patienten mit fatalistischer Kontrollüberzeugung möglicherweise nicht davon aus, dass sich der Zigarettenkonsum negativ auf die Krankheitsentwicklung auswirken könnte, da vermutlich eher schicksalhafte Ereignisse und Zufälle die Krankheitsentwicklung beeinflussen. Das aktive Vorgehen gegen die Krankheit durch eine gesunde Lebensweise passt somit eher zur internalen Kontrollüberzeugung. Da die durchschnittlichen Werte der fatalistischen Kontrollüberzeugung aber insgesamt eher gering waren, ist dieses Ergebnis nur als eine Tendenz anzusehen.

4.1.4. Neck Disability Index

Die Nachuntersuchung ergab für 8,5% der Patienten einen Neck-Disability-Prozentwert von über 41 % und somit eine schwere Einschränkung des täglichen Lebens aufgrund von Nackenschmerzen.

Untersucht man die Patienten nach der Inanspruchnahme von Physiotherapie im postoperativen Zeitraum, unterscheiden sich die Patienten sehr signifikant ($p=.004$) voneinander. Patienten, die Physiotherapie erhalten haben, erreichten einen höheren Mittelwert im NDI-Prozentsatz als die Patienten, die keine Physiotherapie in Anspruch

nahmen (22,60% vs.10%). Die höheren NDI-Prozentwerte bei den Patienten, die Physiotherapie bekommen haben, zeigen, dass besonders die Patienten mit Beschwerden aktiv gegen ihre Krankheit vorgehen.

4.1.5. JOA-Index

Bei der Erhebung des Punktescores kam es durch die Multimorbidität der Patienten zu Schwierigkeiten. Blasenentleerungsstörungen waren bei manchen Patienten durch Prostataoperationen oder benigner Prostatahyperplasie bedingt und konnten von der Symptomatik der zervikalen Myelopathie im Rahmen des Fragebogens von den Patienten nicht abgegrenzt werden. Mit Hilfe des Rangkorrelationskoeffizients nach Spearman kann mit einem Signifikanzniveau von 0,01 eine negative Korrelation von $r_{s} = -0,365$ zwischen dem Neck Disability Index und dem JOA-Index errechnet werden. Je besser die Ergebnisse im JOA-Index sind, umso besser schneiden die Patienten auch im Neck Disability Index ab.

4.1.6. VAS-Skalenwerte

Die Angaben über die Schmerzzustände vor der Operation in den jeweiligen Körperregionen sollte von den Patienten zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung erinnert werden. Durch den langen Zeitraum zwischen Operation und Nachuntersuchung (bis zu 12 Jahre) können die Angaben über den damaligen Schmerzzustand vom wirklichen damaligen Schmerzzustand abweichen. Das Phänomen der nachträglich ungenauen Einschätzung des Schmerzes wurde in vielen Studien untersucht. Dazu liegen jedoch widersprüchliche Ergebnisse vor. Besonders emotional beeinträchtigten Patienten fällt es schwer die Erinnerungen an ihr Schmerzerleben zu reproduzieren. (99, 100) Laut Eich et al. hängt die Einschätzung des vergangenen Schmerzes von dem aktuellen Grad des Schmerzes, den der Patient zur Zeit der Einschätzung erleidet, ab. Geringe Schmerzen im Zeitpunkt der Einschätzung lassen auch geringere Schmerzwerte in der Vergangenheit erinnern. (101)

Zusätzlich fiel bei der Untersuchung der Korrelation von Zigarettenkonsum und den Werten der VAS-Skala auf, dass der Zigarettenkonsum mit höheren Werten der VAS-Skala für den linken Arm ($r_s = .333; p = .003$) einhergeht. Für die anderen VAS-Skalen sowie für die Ergebnisse der Fragebögen (HSAL und KKG) konnte kein signifikanter Zusammenhang gefunden werden. Eine aktuelle Studie von Mitchell et al. (102) von August 2011, veröffentlicht im Journal of Pain, untersuchte den Zusammenhang von Zigarettenkonsum und chronischen Schmerzsyndromen bei Frauen (n=6092). Zu den untersuchten Schmerzsyndromen gehörten unter anderem chronische Nackenschmerzen, Rückenschmerzen und Kopfschmerzen sowie die Fibromyalgie. Frauen, die täglich Zigaretten konsumiert haben, hatten häufiger chronische Schmerzen als Nichtraucherinnen. Der Nikotinkonsum dient dabei auch als Bewältigungsstrategie und zur Beruhigung des

Patienten. Es konnte in der Studie ein eindeutiger Zusammenhang zwischen Zigarettenkonsum und muskuloskelettalen Schmerzsyndromen bei Frauen gefunden werden. Dieser Zusammenhang konnte im Rahmen dieser Untersuchung nicht so klar herausgestellt werden.

Darüber hinaus wurden die VAS-Skalen mit den Bewegungsausmaßen bei der körperlichen Untersuchung korreliert. Dabei konnte festgestellt werden, dass umso stärker die Bewegung in bestimmte Richtungen eingeschränkt ist, umso höher war auch die Tendenz in den VAS-Skalen, höhere Werte zu erreichen. Die signifikanten Paare sind in der unteren Tabelle aufgeführt. Der signifikante Zusammenhang von Bewegungseinschränkung und VAS-Skalen bestätigt, dass Patienten, die starke Schmerzen haben, eine Schonhaltung einnehmen und dadurch in ihrer Bewegung eingeschränkt sind.

VAS-Skalenwert	Bewegungsart	Korrelationskoeffizient
VAS Nacken	Rückneigung	-,481**
VAS Nacken	Seitneigung re.	-,361**
VAS Nacken	Seitneigung li.	-,452**
VAS Nacken	Drehen rechts	-,422**
VAS Nacken	Drehen links	-,343**
VAS Arm re.	Vorneigen	-,280*
VAS Arm re.	Seitneigung re.	-,225*
VAS Arm re.	Seitneigung li.	-,309**
VAS Arm re.	Drehen li.	-,260*
VAS Arm li.	Vorneigen	-,420**
VAS Arm li.	Rückneigen	-,225*
VAS Arm li.	Seitneigung re.	-,294**
VAS Arm li.	Seitneigung li.	-,410**
VAS Arm li.	Drehen re.	-,278*
VAS Arm li.	Drehen li.	-,309**
VAS Kopf	Rückneigen	-,330**
VAS Kopf	Drehen li.	-,266*

*Die Korrelation ist auf dem 0,01 Niveau signifikant (zweiseitig).

**Die Korrelation ist auf dem 0,05 Niveau signifikant (zweiseitig)

4.1.7. Schmerzmittel

Die Anzahl der Schmerzmittel korreliert mit hohen Werten in der VAS-Skala für Nackenschmerzen ($r_s=.303$; $p=.021$) und der VAS-Skala des linken Arms ($r_s=.299$; $p=.022$), hohen Neck-Disability-Prozentwerten ($r_s=.523$; $p < .001$) sowie hohen Werten im Fragebogen

der Hamburger Schmerz-Adjektiv-Liste für die affektive ($r_s=.341$; $p=.019$) und sensorische ($r_s=.407$; $p=.004$) Schmerzkomponente.

Zusätzlich ergab die Untersuchung einen negativen Zusammenhang zwischen der fatalistischen Kontrollüberzeugung und der Anzahl benötigter Schmerzmittel ($r_s=-.318$; $p=.028$). Die aktive Mitarbeit zur Verbesserung der Krankheitssymptome des Patienten wird möglicherweise durch die Annahme, dass der Krankheitsverlauf vom Schicksal bestimmt ist, gehemmt, so dass der Patient auf die Einnahme von Schmerzmedikamenten verzichtet oder im Vergleich zu den Patienten mit anderer Kontrollüberzeugung weniger Schmerzmedikamente einnimmt. Diesen Zusammenhang beschreibt auch Mechanic (1979; zitiert nach Windemuth (97)). Eine hohe internale Kontrollüberzeugung geht mit einer hohen Motivation zu gesundheitspräventiven Handlungen einher.

4.1.8. Sportliche Aktivität

Bei der Untersuchung zur sportlichen Aktivität der Halswirbelsäulenpatienten wurden die Patienten in zwei Gruppen geteilt (sportlich aktiv vs. sportlich nicht aktiv).

Dabei konnte zwischen den beiden Gruppen ein Unterschied der erreichten Werte im HSAL-Fragebogen gefunden werden. Regelmäßig sportlich aktive Patienten zeigten signifikant geringere Werte in den Schmerzkomponenten Schmerzschärfe und Schmerzrhythmik. Die beiden Gruppen unterscheiden sich in der sensorischen Sekundärskala mit $p=.019$;

$z=-2,340$. Dieser Zusammenhang kann damit begründet werden, dass sich Patienten mit weniger Schmerzen mehr bewegen und sportlich aktiver sein können. Jedoch sollte hier auch die protektive Wirkung von Sport erwähnt werden. Nach Krämer (2006) bewirkt die Kräftigung der Bänder und der Muskulatur einen besseren Umgang mit der mechanischen Beanspruchung des Alltags. Sportarten, welche die Wirbelsäule stark beanspruchen wie Judo, Karate, Ringen und Ballsportarten sollten vermieden werden. Sportarten wie Aerobic, Laufen, Rückenschwimmen, Tanzen und Skilanglauf wurden als geeigneter bewertet. Wichtig sind die zusätzlichen Haltungsübungen sowie Bewegungs- und Krafttraining bei anspruchsvollen Sportarten, die zu starken Belastungen führen. Zusammenfassend wurden Sportarten mit viel Bewegung und wenig Haltungskonstanz positiv für die Bandscheiben bewertet. Von den sportlich aktiven Patienten wurden mehrheitlich die geeigneten Sportarten regelmäßig ausgeübt (Aerobic, Laufen, Schwimmen).

4.1.9. Arbeitsunfähigkeitstage

Bei der Untersuchung des Zusammenhangs zwischen der Anzahl der Arbeitsunfähigkeitstage und den Kontrollüberzeugungen der Patienten konnte kein signifikanter Aspekt gefunden werden. Eine internale Kontrollüberzeugung wirkt sich demnach nicht verkürzend auf die Arbeitsunfähigkeit aus. Von den Patienten, die zur Zeit

des operativen Eingriffs voll berufstätig waren ($n = 29$), lag der durchschnittliche Zeitraum, in denen sie nicht ihrer Arbeit nachgehen konnten, bei 7,95 Monaten. Diese Situation kann neben finanziellen Einbußen auch den Verlust des Arbeitsplatzes nach sich ziehen. Im Vergleich zu einer Untersuchung von Vogel (2003; (60), in der die durchschnittliche Arbeitsunfähigkeit 3,9 Monate betrug, scheint die Arbeitsunfähigkeit im hiesigen Patientenkollektiv besonders ausgeprägt zu sein. Laut Kröner-Herwig (2000) konnte speziell für muskuloskeletale Erkrankungen zwischen 1976 und 1990 eine Zunahme der Arbeitsunfähigkeit von 100% bei den männlichen Pflichtversicherern verzeichnet werden. Rückenschmerzen stellten dabei 80% der Erkrankungen da. (103)

Durch das hohe Alter der untersuchten Patienten waren viele schon Rentner und von der Arbeitsunfähigkeit wirtschaftlich nicht so stark betroffen. Unter den nachuntersuchten Patienten gab es nur einen Fall, bei dem aufgrund der Halswirbelsäulenerkrankung Erwerbsminderungsrente bezogen werden konnte. Bei der gutachterlichen Bewertung zur Anerkennung der Halswirbelsäulenerkrankung als Berufskrankheit werden besondere Kriterien der Belastung vorausgesetzt. Das regelmäßige Tragen von Lasten über 50kg in einem Zeitabschnitt von zehn Jahren stellt eine der Voraussetzungen dar. Diese Belastung ist nur in wenigen Berufsgruppen zu finden. (104)

4.1.10. HSAL-Skalenwerte

Aus den Ergebnissen wird deutlich, dass die affektive Komponente des Schmerzes bei den Halswirbelsäulenpatienten am stärksten ausgeprägt ist.

Nach dem biopsychosozialen Schmerzmodell werden im Zusammenhang mit chronischen Schmerzen biologische, psychologische und soziale Faktoren berücksichtigt. Das von Boerner zitierte heuristische Modell von Kröner Herwig 2007, welches sich jedoch insbesondere auf chronischen Rückenschmerzen bezieht, deutet daraufhin, dass bei chronischem Schmerz auch psychologische Faktoren wie Angst, Depressivität und maladaptive Copingstrategien beteiligt sein können. (13) Auch das Modell von Melzack (Neuromatrix Theory of Pain), welches im theoretischen Teil bei der Entstehung des chronischen Schmerzes behandelt wurde, unterstreicht diesen Aspekt. In der dieser Arbeit zugrunde liegenden Patientengruppe gaben sieben der 59 Patienten an aufgrund einer Depression bereits in Behandlung gewesen zu sein. Ein Patient klagte über Angstattacken, die ihn im Alltag quälten. Im Gegensatz zu den Patienten, die in ihrer Vergangenheit keine depressiven Episoden angaben, erreichten diese Patienten mit einer Signifikanz von $p = .003$; $z = -2,952$ höhere Prozentwerte im Neck-Disability-Index. Die durchschnittlichen Werte der

Patienten mit vorbekannter Depression im HSAL-Fragebogen waren für das Schmerzleiden mit

($p=.006$; $z=-2,737$) im Mann-Whitney-U-Test sehr signifikant erhöht. Für die anderen Schmerzkomponenten des HSAL-Fragebogens wurden mit Hilfe des T-Tests für die Schmerzangst ($p=.012$; $T=-2,616$), für die Schmerzscharfe ($p=.001$; $T=-4,242$) und für den Schmerzrhythmus ($p=.001$; $T=-3,422$) errechnet. Alle Schmerzkomponenten sind bei den Patienten mit Depressionen signifikant stärker ausgeprägt, als bei den Patienten ohne Depression in der Anamnese. Dieses Ergebnis unterstreicht die Theorie von Melzack sowie das heuristische Modell von Kröner Herwig insofern, dass psychische Faktoren wichtige Einflussfaktoren im Schmerzerleben darstellen. Da bei der Nachuntersuchung keine eigene Depressionsdiagnostik durchgeführt wurde, sind die Angaben über depressive Episoden von den Patienten nur als subjektive Angaben zu werten.

In Verbindung mit dem JOA-Index-Score kann eine negative Korrelation für die affektive und sensorische Sekundärskala gefunden werden. (affektive Schmerzkomponente $r_s = -.371$ bei $p=.01$ und sensorische Schmerzkomponente $r_s = -.286$ bei $p=.05$). Das bedeutet für die Untersuchung, dass geringe Anzeichen für eine zervikale Myelopathie mit einer geringen Intensität des empfundenen Schmerzes bei unseren Patienten einhergingen.

Weiterhin wurde herausgefunden, dass umso stärker sich der Winkel bei der Anteflexion oberhalb und unterhalb des operierten Segmentes verändert, desto geringer ist die affektive Schmerzkomponente. (oberhalb des operierten Segmentes $r_s = -.351$, $p=.05$ und für das Segment unterhalb des operierten Segmentes $r_s = -.564$, $p=.05$). Die kompensatorische Überbeweglichkeit der angrenzenden Segmente führt zu einer Verringerung des Schmerzleidens und der Schmerzangst.

Es konnte auch ein signifikanter Zusammenhang zwischen der affektiven Schmerzkomponente, insbesondere der Schmerzangst und der Anzahl der operierten Segmente gefunden werden (affektive Schmerzkomponente: $r_s = .296$, $p=.05$; Schmerzangst: $r_s = .300$, $p=.05$). Je mehr Höhen operiert wurden, umso stärker war die affektive Schmerzkomponente.

4.2. Prospektive Patienten

4.2.1. HSAL der prospektiven Patientengruppe

Das Schmerzempfinden ist auch bei den prospektiven Patienten sehr affektiv betont.

Nach Prüfung auf Normalverteilung und Anwendung des T-Tests für die normalverteilten Komponenten Schmerzscharfe und Schmerzrhythmik, sowie den Wilcoxon-Test für die nicht normalverteilten Komponenten Schmerzleiden und Schmerzangst wurde nur eine signifikante Verbesserung für die Schmerzangst nach dem operativen Eingriff errechnet ($p=$

,013; Z= -2,482). Die anderen Schmerzkomponenten vermindern sich im durchschnittlich angekreuzten Wert postoperativ, jedoch nicht signifikant. ($p \geq 0,05$)

Vergleicht man die männlichen und weiblichen Patienten miteinander, ergibt sich für die Frauen eine signifikant höhere affektive Schmerzkomponente im präoperativen Zustand als bei den Männern ($p=.004$; $T= -3,466$). Dementsprechend kreuzten die Frauen im Durchschnitt höhere Werte in den Komponenten Schmerzleiden und Schmerzangst vor der Operation an als die Männer (SA: $p= .011$ bei $Z= -2,548$; SL: $p= .013$ bei $Z= -2,493$). Jedoch ist die Patientengruppe mit $n= 15$ sehr klein. Die Ergebnisse können somit nur als Tendenz angesehen werden. Jedoch kann die Verbesserung des Punktescores im HSAL bei unseren prospektiven Patienten als Operationserfolg angesehen werden.

4.2.2. KKG der prospektiven Patientengruppe

Die internale Kontrollüberzeugung ist bei den Patienten kurz vor der Operation am stärksten ausgeprägt. Die Patienten wollen durch ihre aktive Mitarbeit im Genesungsprozess mitwirken. Die soziale, externale Kontrollüberzeugung ist bei den Patienten der prospektiven Patientengruppe auch sehr stark ausgeprägt. Der Glaube an die eigene Selbstwirksamkeit (internale Kontrollüberzeugung) wird durch die Unterstützung von äußeren „Mächten“ wie Pflegepersonal, Ärzte und Familienmitgliedern (soziale, externale Kontrollüberzeugung) ergänzt. Die fatalistische Externalität ist am geringsten ausgeprägt. Da die Patienten vor der Operation den Fragebogen ausgefüllt haben, kann im hier untersuchten Patientenkollektiv davon ausgegangen werden, dass für den Ausgang der Operation das Schicksal nicht maßgeblich entscheidend ist. Es kann vermutet werden, dass die Patienten auf die eigene Selbstwirksamkeit und auf die Ressourcen der Klinik vertrauen.

Im Vergleich der Ergebnisse der KKG–Fragebögen der retrospektiven Patientengruppe und der prospektiven Kontrollgruppe konnten mit Hilfe des Mann-Whitney-U-Test für unabhängige Stichproben ein signifikanter Unterschied für die fatalistische Externalität mit sehr hoher Signifikanz ($p=.004$; $Z=-2,851$) festgestellt werden.

Die beiden Skalen KKG-I und KKG-P wurden mit Hilfe des T-Tests untersucht.

Die Prüfung der Varianzhomogenität mit dem Levene-Test wird für die Skala KKG-I mit einem F-Wert von 1.637 ($p=.205$) nicht signifikant, was darauf hindeutet, dass sich die Varianzen der Variablen nicht unterscheiden.

Die Summenwerte des KKG-I beider Patientengruppen unterscheiden sich mit $p=.072$ nicht signifikant voneinander ($T= -1.829$).

Für die Summenwerte der Skalen für KKG-P gilt bei der Prüfung der Varianzhomogenität mit dem Levene Test ein F-Wert von 1.951 ($p=.167$). Das bedeutet, dass die Varianzen der Variablen sich auch hier nicht unterscheiden.

Die Summenwerte der KKG-P Skalen unterscheiden sich mit $p = .002$ hoch signifikant voneinander.

Die Ergebnisse beider Patientengruppen deuten daraufhin, dass die internale Kontrollüberzeugung bei Halswirbelpatienten eine große Rolle spielt. Die Patienten glauben Einfluss auf den Verlauf ihrer Krankheit zu haben. Diese Kontrollüberzeugung ist häufig mit dem Willen verbunden, aktive Maßnahmen gegen die Krankheit zu ergreifen. In der prospektiven Patientengruppe wurde für die soziale Externalität ein höherer Wert erreicht als für die retrospektive Patientengruppe. Die Patienten der prospektiven Gruppe befinden sich während des Ausfüllens ihres Fragebogens auf Station und wurden noch nicht operiert. Durch die Fürsorge der Ärzte und des Pflegepersonals wird die Eigeninitiative des Patienten vermindert. Es besteht stärker die Tendenz, Anweisungen anderer Personen zu befolgen als selbst aktiv zu sein. Auch die willentlich veränderte Beantwortung der Fragen im Sinne der sozialen Erwünschtheit kann eine Rolle spielen. Diese Kontrollüberzeugung ist bei den Patienten, die vor mehreren Jahren ihre Operation bekommen haben, abgeschwächer zu finden. Da einige der Patienten noch an chronischen Schmerzen leiden und auf ärztliche Behandlung oder Physiotherapie angewiesen sind, kann die soziale Externalität noch eine wichtige Komponente der Kontrollüberzeugung sein. Die fatalistische Kontrollüberzeugung ist dagegen am geringsten ausgeprägt. Der Patient glaubt nur gering an die Beeinflussung seiner Krankheit durch das Schicksal. Jedoch scheint die fatalistische Kontrollüberzeugung bei den prospektiven Patienten noch eine wichtigere Teilkomponente zu sein als bei den retrospektiven Patienten. Da die Patienten den Operationsverlauf nicht beeinflussen können, kann der Gedanke ans Schicksal oder die Beeinflussung von außen stärker ausgeprägt sein. Jedoch ist diese Tendenz nur gering ausgebildet.

4.3. Zusammenfassung

Abschließend soll nun die zentrale Frage diskutiert werden, ob die ventrale Fusion ohne zusätzliche Verplattung Vorteile im Endergebnis erreichen kann oder ob die Entwicklung zur ventralen Fusion mit anschließender Plattenfixation in unserer Abteilung unabdingbar war.

Die Anwendung der Plattenfixation, besonders für mehrsegmentale Operationen, wurde in der Literatur häufig untersucht. Jedoch hat die Untersuchungsgruppe von Connolly et al. (1996;(8) keine signifikant erhöhte Fusionsrate finden können, wenn eine zusätzliche Plattenosteosynthese angewendet wurde. Auch Zoega 2000 konnte nur einen geringen Effekt bei zusätzlicher Osteosynthese bei ventraler Fusion finden. (105) Ziel war es, durch die zusätzliche Stabilisierung die Fusionsrate zu steigern, sowie die Kyphosierung der Halswirbelsäule zu vermindern. Laut vieler Autoren wird auf eine Plattenfixation verzichtet, um die Komplikationen wie Plattenbruch und Dislokation so gering wie möglich halten zu

können. Deshalb wurde die zusätzliche Plattenosteosynthese besonders bei Dislokationen, Bänderverletzungen und bisher nicht erfolgreichen Stabilisierungsversuchen im Rahmen einer traumatischen Halswirbelsäulenverletzungen angewendet (Grob et al. 2001;(106), zitiert nach Vogel (2003;(60). Eine höhere Operationszeit sowie erhöhte Kosten können ebenso als Gegenargument zur Plattenfixation sprechen (Vaccaro und Balderston 1997; zitiert nach Vogel (2003;(60).

Die guten Ergebnisse unserer Untersuchung zeigen, dass die ventrale Fusion bei degenerativen Veränderungen der Halswirbelsäule zur Schmerzminderung und Symptomverbesserung führen kann. 79,9% der Patienten würden sich wieder mit dieser Operationsmethode operieren lassen.

Die Dysästhesien und Sensibilitätsstörungen konnten durch die Operation um 23,73% gesenkt werden. Die Verminderung der Zervikobrachialgie gelang bei 59,32 %. Die Patienten bewerteten das Operationsergebnis im Rahmen eines Schulnotensystems (1 = sehr gut, 6 = nicht ausreichend) durchschnittlich mit 2,28.

Bei den 59 nachuntersuchten Patienten traten keine Dislokationen der Cages auf, was ohne Plattenosteosynthese befürchtet wird. Alle eingesetzten Platzhalter sind viele Jahre nach der Operation fusioniert.

Vergleichend und ergänzend zu den positiven Ergebnissen der ventralen Fusion der Halswirbelsäule in unserer Abteilung werden in einer weiteren Arbeit die Ergebnisse der ventralen Fusion mit Plattenosteosynthese gegenübergestellt um ein abschließendes Resumée ziehen zu können.

V. Thesen

1. Die ventrale Fusion bei degenerativen Halswirbelsäulenerkrankungen ist ein operativer Eingriff, der mit wenigen Komplikationen verbunden ist. Schwerwiegende Komplikationen mit Verletzung von Nachbarorganen treten nur selten auf.
2. Nach ventraler Fusion kann es bei Verringerung des Bewegungsumfangs auf der operierten Bandscheibenhöhe nach einem längeren Zeitraum nach der Operation zur Überbeweglichkeit angrenzender Segmente im Sinne einer adjacent segment degeneration (ASD) kommen. Die Überbeweglichkeit der benachbarten Segmente kompensiert die geringe Beweglichkeit des fusionierten Segmentes.
3. Einige Patienten sind trotz ventraler Fusion noch im täglichen Leben durch chronische Schmerzen beeinträchtigt.
4. Erhöhte Werte in den VAS-Skalen sind mit Bewegungseinschränkungen in den Halswirbelsäulensegmenten im Sinne einer Schonhaltung verbunden.
5. Patienten nach ventraler Fusion haben durch ihre Erkrankung prä- und postoperativ einen hohen Arbeitsausfall.
6. Mit Hilfe des HSAL konnten wir die Verminderung des Schmerzes von präoperativ zu postoperativ bis zum fünften Tag in Zahlenwerten verdeutlichen.
7. Bei den Halswirbelsäulenpatienten konnte eine deutliche Ausprägung der internalen Kontrollüberzeugung gefunden werden, die durch eine sehr hohe soziale externe Kontrollüberzeugung ergänzt wird. Die interne Kontrollüberzeugung wirkt sich positiv auf den Umgang mit chronischen Erkrankungen aus und geht mit einer hohen Motivation zu gesundheitspräventiven Handlungen einher.
8. Patienten mit regelmäßigem Nikotinkonsum erreichten höhere Werte in der fatalistischen Kontrollüberzeugung als ihre Vergleichsgruppe. Dieser Zusammenhang könnte sich negativ auf das Bewältigungsverhalten des Patienten auswirken.
9. Patienten, die regelmäßig sportlich aktiv sind, erreichen signifikant geringere Werte in den Schmerzkomponenten Schmerzschärfe und Schmerzrhythmik.

10. Bei Patienten mit emotionaler Beeinträchtigung bis hin zur Depression sind die verschiedenen Anteile des Schmerzerlebens signifikant höher ausgeprägt.

11. Die externale Kontrollüberzeugung ist bei Patienten kurz vor der Operation stärker ausgeprägt als bei den Patienten die Jahre nach der Operation ihren Fragebogen Zuhause ausgefüllt haben.

12. 79,9% unserer Patienten würden die Operation wieder durchführen lassen, wenn eine erneute Operationsindikation bestehen würde.

13. Durch die ventrale Fusion konnte eine deutliche Verminderung der Zervikobrachialgie sowie eine Verbesserung von Sensibilitätsstörungen und Dysästhesien erreicht werden.

VI. Abkürzungsverzeichnis

HSAL- Hamburger Schmerz Adjektiv Liste

HWS- Halswirbelsäule

KKG- Fragebogen zur Erhebung von Kontrollüberzeugungen zu Krankheit und Gesundheit

KKG-C – fatalistische Externalität

KKG-I – internale Kontrollüberzeugung

KKG-P- soziale Externalität

l.- links

LWS- Lendenwirbelsäule

MRT- Magnetresonanztomographie

NDI- Neck Disability Index

OPLL- Ossification of the posterior longitudinal ligament

r.- rechts

s.o. – siehe oben

SA – Schmerzangst

SL – Schmerzleiden

SR- Schmerzrhythmus

SS – Schmerzschärfe

VAS- Visuelle Analog Skala

VI. Abbildungsverzeichnis

<i>Abbildung 1 Neuromatrix Theory of Pain (Melzack R. Evolution of the neuromatrix theory of pain. The Prithvi Raj Lecture: presented at the third World Congress of World Institute of Pain, Barcelona 2004. Pain Pract. 2005;5(2):85-94.)</i>	16
<i>Abbildung 2 Ventraler Zugang zur Halswirbelsäule (Fritsch /Halswirbelsäule, Operationsatlas für die orthopädisch-unfallchirurgische Weiterbildung, Berlin, Springer Verlag, 2010, S.353</i>	17
<i>Abbildung 3 Caspar-Spreizer (Fritsch /Halswirbelsäule, Operationsatlas für die orthopädisch-unfallchirurgische Weiterbildung, Berlin, Springer Verlag, 2010, S.353)</i>	18
<i>Abbildung 4 Einsatz der Caspar-Spreizer zur Erweiterung des Bandscheibenfaches im Operationsgebiet</i>	19
<i>Abbildung 5 Entfernung der Bandscheibe</i>	19
<i>Abbildung 6 Hautnaht nach ventraler Fusion im postoperativen Verlauf</i>	20
<i>Abbildung 7 Bandscheibenprothese links, Solis Cage rechts</i>	24
<i>Abbildung 8 Eingebauter Solis Cage</i>	24
<i>Abbildung 9 Eingesetzter Cage</i>	25
<i>Abbildung 10 Plattenfixation 1</i>	25
<i>Abbildung 11 Plattenfixation 2</i>	26
<i>Abbildung 12 VAS_Skala</i>	31
<i>Abbildung 13 Methode der Winkelmessung</i>	32
<i>Abbildung 14 Altersverteilung der retrospektiven Patientengruppe zum Operationszeitpunkt</i>	38
<i>Abbildung 15 Zeitraum von der Operation bis zur Nachuntersuchung in Monaten</i>	38
<i>Abbildung 16 Höhenverteilung der operierten Segmente</i>	39
<i>Abbildung 17 Beschwerdezeitraum vor der Operation</i>	40
<i>Abbildung 18 Mediane der VAS-Skalenwerte der verschiedenen Regionen prä- und postoperativ</i>	41
<i>Abbildung 19 Die Kraftgradiententwicklung prä- und postoperativ</i>	42
<i>Abbildung 20 Überblick der klinischen Symptome der Patienten vor der Operation und zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung</i>	43
<i>Abbildung 21 Verteilung der erreichten Neck Disability Prozentwerte der retrospektiven Patientengruppe</i>	44
<i>Abbildung 22 Ergebnisse des Neck Disability Index: Erreichte Prozentwerte mit der absoluten Häufigkeit</i>	45
<i>Abbildung 23 Die absoluten Häufigkeiten der erreichten Punktzahlen im JOA-Index</i>	45
<i>Abbildung 24 Darstellung des Schmerzmittelverbrauchs: Anzahl der postoperativ benötigten Schmerzmittel</i>	46
<i>Abbildung 25 Unterteilung der Patientengruppe in sportlich aktiv vs. sportlich inaktiv</i>	46
<i>Abbildung 26 Arbeitsunfähigkeit</i>	47
<i>Abbildung 27 Operationszufriedenheit</i>	48
<i>Abbildung 28 OP-Zufriedenheit nach Schulnoten</i>	48

<i>Abbildung 29 Winkel in Lateralansicht zu zwei verschiedenen Zeitpunkten ohne Bewegungskomponente</i>	49
<i>Abbildung 30 Winkelgröße bei Anteflexion/ Neutralstellung/Retroflexion in Lateralansicht mehrere Jahre nach der Operation</i>	50
<i>Abbildung 31 Veränderung des Winkels in Ante- und Retroflexion in Bezug zum Neutral-Null-Winkel</i>	51
<i>Abbildung 32 Die Winkelveränderungen in Beziehung zum Operationsalter</i>	52
<i>Abbildung 33 Itemsmittelwerte der HSAL-Primärskalen</i>	53
<i>Abbildung 34 Mittelwerte der Sekundärskalen des HSAL</i>	53
<i>Abbildung 35 Vergleich der Mittelwerte der Sekundärskalen der männlichen u. weiblichen Patienten</i>	54
<i>Abbildung 36 Vergleich der KKG-Skalen-Mittelwerte der weiblichen und männlichen Patienten</i>	55
<i>Abbildung 37 Alter der Patienten zur Operation</i>	55
<i>Abbildung 38 Durchschnittliche Punktzahl der verschiedenen Schmerzkomponenten präoperativ und am 5. Tag postoperativ</i>	56
<i>Abbildung 39 Durchschnittlich Werte in den Sekundärskalen (affektiv;sensorisch) präoperativ und am 5. Tag postoperativ</i>	57
<i>Abbildung 40 Durchschnittliche Summenwerte des KKG-Fragebogens der prospektiven Patientengruppe</i>	58
<i>Abbildung 41 Vergleich der Ergebnisse des KKG beider Patientengruppe</i>	59

VII. Literaturverzeichnis

1. Krämer J, Hasenbring M, Theodoridis T, Wilke HJ. Bandscheibenbedingte Erkrankungen/ Ursachen, Diagnose, Behandlung, Vorbeugung, Begutachtung. 5. Auflage ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 2006. p. 3.
2. Tilscher H. Konservative Orthopädie – Manuelle Medizin. Manuelle Medizin. 2006;44(3):5.
3. Meyer F. Zervikale Myelopathie. In: Börm W, Meyer F, editors. Spinale Neurochirurgie/Operatives Management von Wirbelsäulenerkrankungen. 1.Auflage ed. Stuttgart: Schattauer GmbH; 2009. p. 92-101.
4. Patil PG, Turner DA, Pietrobon R. National trends in surgical procedures for degenerative cervical spine disease: 1990-2000. Neurosurgery. 2005;57(4):753-8; discussion -8.
5. Krämer J, Hasenbring M, Theodoridis T, Wilke H. Epidemiologie. In: Krämer J, editor. Bandscheibenbedingte Erkrankungen/ Ursachen, Diagnose, Behandlung, Vorbeugung, Begutachtung. 5.Auflage ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 2006. p. 11.
6. Krämer J, Hasenbring M, Theodoridis T, Wilke HJ. Zervikalsyndrom. In: Krämer J, editor. Bandscheibenbedingte Erkrankungen/ Ursachen, Diagnose, Behandlung, Vorbeugung, Begutachtung. 5. Auflage ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 2006. p. 79.

7. Fountas KN, Kapsalaki EZ, Nikolakakos LG, Smisson HF, Johnston KW, Grigorian AA, et al. Anterior cervical discectomy and fusion associated complications. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2007;32(21):2310-7.
8. Connolly PJ, Esses SI, Kostuik JP. Anterior cervical fusion: outcome analysis of patients fused with and without anterior cervical plates. *J Spinal Disord*. 1996;9(3):202-6.
9. Hessler C, Boysen K, Westphal M, Regelsberger J. [Functional and radiological outcome after ACDF in 67 cases]. *Z Orthop Unfall*. 2011;149(6):683-7.
10. Cherry C. Anterior cervical discectomy and fusion for cervical disc disease. *AORN J*. 2002;76(6):998-1004, 7-8; quiz 9-12.
11. Heidecke V, Rainov NG, Marx T, Burkert W. Outcome in Cloward anterior fusion for degenerative cervical spinal disease. *Acta Neurochir (Wien)*. 2000;142(3):283-91.
12. Pflingsten M, Kaluza G, Hildebrandt J. Rückenschmerzen. *Psychologische Schmerztherapie/Grundlagen-Diagnostik-Krankheitsbilder-Behandlung*. 4. Auflage ed. Berlin/Heidelberg/New York: Springer Verlag; 1999. p. 429-36.
13. Boerner RJ. Psychiatrische und psychosomatische Aspekte chronischer Wirbelsäulenerkrankungen. In: Börm W, Meyer F, editors. *Spinale Neurochirurgie/Operatives Management von Wirbelsäulenerkrankungen*. 1.Auflage ed. Stuttgart: Schattauer GmbH; 2009. p. 43-51.
14. Ludwig J, Krämer J. Degenerative Wirbelsäulenerkrankungen. In: von Stempel A, editor. *Die Wirbelsäule*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 2001. p. 326-37.
15. Schimandle JH, Boden SD. Degenerative Disorders of the Cervical Spine /Cervical Radiculopathy. In: Emery SE, Boden SD, editors. *Surgery of the cervical spine*. Philadelphia: Saunders; 2003. p. 89-111.
16. Tiedjen K, Müller K-M. Pathologie der degenerativen Wirbelsäulenerkrankungen /Vergleichende röntgenologische und morphologische Befunde. Berlin: Springer-Verlag; 2001.
17. Krämer J. Diskose. In: Krämer J, Hasenbring M, Theodoridis T, Wilke HJ, editors. *Bandscheibenbedingte Erkrankungen/Ursachen,Diagnose,Behandlung,Vorbeugung,Begutachtung*. 5.Auflage ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 2006. p. 43-7.
18. Wassilev M, Dimova R. [Influence of mechanical factors on the structure of intervertebral disks]. *Arch Orthop Unfallchir*. 1970;68(4):273-81.
19. Cassidy JD, Yong-Hing K, Kirkaldy-Willis WH, Wilkinson AA. A study of the effects of bipedism and upright posture on the lumbosacral spine and paravertebral muscles of the Wistar rat. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1988;13(3):301-8.
20. YAMADA K. The dynamics of experimental posture. Experimental study of intervertebral disk herniation in bipedal animals. *Clin Orthop*. 1962;25:20-31.
21. Gützt E. Nichtentzündliche Wirbelsäulenerkrankungen. In: Hohmann G, Hackenbroch M, Lindemann K, editors. *Handbuch der Orthopädie*. Band 2. 1.Auflage ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 1958. p. 537.

22. HARRIS RI, MACNAB I. Structural changes in the lumbar intervertebral discs; their relationship to low back pain and sciatica. *J Bone Joint Surg Br.* 1954;36-B(2):304-22.
23. Krämer J, Grifka J. *Wirbelsäule. Orthopädie.* 2006(Degenerative Wirbelsäulenerkrankungen):154-7. Epub 7. Auflage.
24. MacGregor AJ, Andrew T, Sambrook PN, Spector TD. Structural, psychological, and genetic influences on low back and neck pain: a study of adult female twins. *Arthritis Rheum.* 2004;51(2):160-7.
25. Sambrook PN, MacGregor AJ, Spector TD. Genetic influences on cervical and lumbar disc degeneration: a magnetic resonance imaging study in twins. *Arthritis Rheum.* 1999;42(2):366-72. doi: 10.1002/1529-0131(199902)42:2<366::AID-ANR20>3.0.CO;2-6. PubMed PMID: 10025932.
26. Yoo K, Origitano TC. Familial cervical spondylosis. Case report. *J Neurosurg.* 1998;89(1):139-41. doi: 10.3171/jns.1998.89.1.0139.
27. Williams FM, Sambrook PN. Neck and back pain and intervertebral disc degeneration: role of occupational factors. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2011;25(1):69-79.
28. Krämer J, Hasenbring M, Theodoridis T, Wilke H. *Bandscheibenbedingte Erkrankungen/ Ursachen, Diagnose, Behandlung, Vorbeugung, Begutachtung.* 5. Auflage ed. Verlag GT, editor. Stuttgart2006. 93 p.
29. Schmieder K. Zervikaler Bandscheibenvorfall. In: Börm W, Meyer F, editors. *Spinale Neurochirurgie/Operatives Management von Wirbelsäulenerkrankungen.* 1.Auflage ed. Stuttgart: Schattauer GmbH; 2009. p. 66-71.
30. Theodoridis T, Krämer J. *Injektionstherapie an der Wirbelsäule/ Manual und Atlas.* 2. unveränderte Auflage ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 2007.
31. Grob D. *Operative Therapie der Halswirbelsäule.* In: Dvorak J, Grob D, editors. *Halswirbelsäule/Diagnostik und Therapie.* 1.Auflage ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 1999.
32. Krämer J, Hasenbring M, Theodoridis T, Wilke HJ. *Klassifikation der Zervikalsyndrome.* In: Krämer J, editor. *Bandscheibenbedingte Erkrankungen/ Ursachen, Diagnose, Behandlung, Vorbeugung, Begutachtung.* 5. Auflage ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 2006. p. 93-110.
33. Henningsen H. *Zervikale Myelopathie.* In: Berlit P, editor. *Klinische Neurologie.* 2.Auflage ed. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag; 2006. p. 535-40.
34. Benini A. *Neurologische Läsionen der Halswirbelsäule.* In: Dvorák J, Grob D, editors. *Halswirbelsäule/Diagnostik und Therapie.* 1.Auflage ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 1999. p. 213-30.
35. Ishibe T, Takahashi S. Respiratory dysfunction in patients with chronic-onset cervical myelopathy. *Spine (Phila Pa 1976).* 2002;27(20):2234-9.
36. Hamburger C, Lanksch W, Oeckler R, Bachmann C. The treatment of spondylotic cervical myelopathy by ventral discectomy. Long term results on 121 patients. *Neurosurg Rev.* 1994;17(4):247-52.

37. Krämer J. Schmerzentstehung und Chronifizierung. In: Krämer J, Hasenbring M, Theodoridis T, Wilke HJ, editors. Bandscheibenbedingte Erkrankungen/Ursachen, Diagnose, Vorbeugung, Begutachtung. 5. Auflage ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 2006. p. 63-6.
38. Winkelmüller W. Wirbelsäule und Schmerz. In: von Stempel A, editor. Die Wirbelsäule. 1.Auflage ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 2001. p. 370-82.
39. Nachemson A. Intradiscal measurements of pH in patients with lumbar rhizopathies. *Acta Orthop Scand.* 1969;40(1):23-42.
40. Buckwalter JA. Aging and degeneration of the human intervertebral disc. *Spine (Phila Pa 1976).* 1995;20(11):1307-14. PubMed PMID: 7660243.
41. Mooney V. Where is the lumbar pain coming from? *Ann Med.* 1989;21(5):373-9.
42. Fagan A, Moore R, Vernon Roberts B, Blumbergs P, Fraser R. ISSLS prize winner: The innervation of the intervertebral disc: a quantitative analysis. *Spine (Phila Pa 1976).* 2003;28(23):2570-6.
43. Zimmermann M. Immediate-early genes in the nervous system-are they involved in mechanisms of chronic pain? *Patol Fiziol Eksp Ter.* 1992(4):47-51.
44. Radanov B. Neuropsychiatrische Diagnostik bei Erkrankungen der Halswirbelsäule. In: Dvorák J, Grob D, editors. Halswirbelsäule/Diagnostik und Therapie. 1.Auflage ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 1999. p. 136-42.
45. Thoden U. Pathophysiologische Mechanismen der Entstehung neurogener chronischer Schmerzen. In: Thoden U, editor. Neurogene Schmerzsyndrome/Differentialdiagnosen und Therapie. 1.Auflage ed. Stuttgart: Hippokrates Verlag; 1987. p. 18-24.
46. Melzack R, Wall PD. Pain mechanisms: a new theory. *Science.* 1965;150(699):971-9.
47. Melzack R. Evolution of the neuromatrix theory of pain. The Prithvi Raj Lecture: presented at the third World Congress of World Institute of Pain, Barcelona 2004. *Pain Pract.* 2005;5(2):85-94.
48. BAILEY RW, BADGLEY CE. Stabilization of the cervical spine by anterior fusion. *J Bone Joint Surg Am.* 1960;42-A:565-94.
49. Pitzen T. Ventrale zervikale Fusion. In: Börm W, Meyer F, editors. Spinale Neurochirurgie/Operatives Management von Wirbelsäulenerkrankungen. 1.Auflage ed. Stuttgart: Schattauer Verlag; 2009. p. 311-6.
50. Jung A, Schramm J. How to reduce recurrent laryngeal nerve palsy in anterior cervical spine surgery: a prospective observational study. *Neurosurgery.* 2010;67(1):10-5; discussion 5.
51. Fritsch E. Orthopädische Eingriffe an der Wirbelsäule / Wirbelsäule. In: Kohn D, Pohlemann T, editors. Operationatlas für die orthopädisch-unfallchirurgische Weiterbildung. 1. Auflage ed. Berlin: Springer Verlag; 2010. p. 352-256.

52. Schmieder K. Mikrochirurgische Verfahren/ Zervikale Diskektomie und anteriore Unkoforaminotomie. In: Börm W, Meyer F, editors. Spinale Neurochirurgie/Operatives Management von Wirbelsäulenerkrankungen. 1. Auflage ed. Stuttgart: Schattauer GmbH; 2009. p. 285-7.
53. Fritsch E, Pitzen T. Zervikale Bandscheibenprothesen. Der Orthopäde. 2006;35(3):347-61.
54. Fürderer S, Eysel P. Intervertebrale Fusionen mit Cages. In: Reichel, Zwipp, Hein, editors. Wirbelsäulenchirurgie/Standortbestimmung und Trends. 1.Auflage ed. Darmstadt: Steinkopff Verlag; 2000. p. 139-47.
55. Wilke HJ, Kettler A, Claes L. [Stabilizing effect and sintering tendency of 3 different cages and bone cement for fusion of cervical vertebrae segments]. Orthopade. 2002;31(5):472-80.
56. Younger EM, Chapman MW. Morbidity at bone graft donor sites. J Orthop Trauma. 1989;3(3):192-5.
57. Schnee CL, Freese A, Weil RJ, Marcotte PJ. Analysis of harvest morbidity and radiographic outcome using autograft for anterior cervical fusion. Spine (Phila Pa 1976). 1997;22(19):2222-7.
58. Krämer J, Hasenbring M, Theodoridis T, Wilke H. Therapie der Zervikalsyndrome. In: Krämer J, Hasenbring M, Theodoridis T, Wilke HJ, editors. Bandscheibenbedingte Erkrankungen/ Ursachen, Diagnose, Behandlung, Vorbeugung, Begutachtung. 5.Auflage ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 2006. p. 111-24.
59. Savolainen S, Rinne J, Hernesniemi J. A prospective randomized study of anterior single-level cervical disc operations with long-term follow-up: surgical fusion is unnecessary. Neurosurgery. 1998;43(1):51-5.
60. Vogel S. Ergebnisse nach ventraler Fusion bei zervikalen Bandscheibenvorfällen. Halle-Wittenberg2003. p. 76.
61. Schröder J, Grosse-Dresselhaus F, Schul C, Wassmann H. PMMA versus titanium cage after anterior cervical discectomy - a prospective randomized trial. Zentralbl Neurochir. 2007;68(1):2-7. doi: 10.1055/s-2006-942184.
62. Stulik J, Pitzen TR, Chrobok J, Ruffing S, Drumm J, Sova L, et al. Fusion and failure following anterior cervical plating with dynamic or rigid plates: 6-months results of a multi-centric, prospective, randomized, controlled study. Eur Spine J. 2007;16(10):1689-94.
63. Pitzen TR, Chrobok J, Stulik J, Ruffing S, Drumm J, Sova L, et al. Implant complications, fusion, loss of lordosis, and outcome after anterior cervical plating with dynamic or rigid plates: two-year results of a multi-centric, randomized, controlled study. Spine (Phila Pa 1976). 2009;34(7):641-6.
64. Grob D. Zervikale Bandscheibe. Der Orthopäde. 2010;39:335-47. Epub 10. Februar 2010.
65. Benini A. Monosegmentale, ventrale, zervikale Spondylodese mit einem Platten-Cage-Implantat (PCB). Operative Orthopädie und Traumatologie. 2004;16:117-30.

66. Pitzen T. Komplikationsmanagement/Neurologische Komplikationen/Operationen an der Halswirbelsäule von ventral. In: Meyer F, Börm W, editors. Spinale Neurochirurgie/Operatives Management von Wirbelsäulenerkrankungen. 1.Ausgabe ed. Stuttgart: Schattauer Verlag; 2009. p. 377-9.
67. Apfelbaum RI, Kriskovich MD, Haller JR. On the incidence, cause, and prevention of recurrent laryngeal nerve palsies during anterior cervical spine surgery. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2000;25(22):2906-12.
68. Audu P, Artz G, Scheid S, Harrop J, Albert T, Vaccaro A, et al. Recurrent laryngeal nerve palsy after anterior cervical spine surgery: the impact of endotracheal tube cuff deflation, reinflation, and pressure adjustment. *Anesthesiology*. 2006;105(5):898-901.
69. Zierski J. Ventrale Diskektomie bei zervikalen Bandscheibenvorfälle. In: Weber U, Schwetlick G, editors. Wirbelsäulenerkrankungen/Wirbelsäulenverletzungen/Operative Therapie-Stabilisierungsverfahren. 1. Auflage ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 1994. p. 17-23.
70. Yasumoto Y, Abe Y, Tsutsumi S, Kondo A, Nonaka S, Ito M. [Rare complication of anterior spinal surgery: Horner syndrome]. *No Shinkei Geka*. 2008;36(10):911-4.
71. Ebraheim NA, Lu J, Yang H, Heck BE, Yeasting RA. Vulnerability of the sympathetic trunk during the anterior approach to the lower cervical spine. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2000;25(13):1603-6.
72. Pitzen T, Kast E. Operationen an der subaxialen Halswirbelsäule. In: Börm W, Meyer F, editors. Spinale Neurochirurgie/Operatives Management von Wirbelsäulenerkrankungen. 1. Auflage ed. Stuttgart: Schattauer Verlag; 2009. p. 385-6.
73. Kalff R, Rauhut F, Roosen K, Kocks W, Schüwer U, Grote W. Komplikationen ventraler Fusionsoperationen bei degenerativen Bandscheibenerkrankungen. *Neurochirurgia*. New York: Georg Thieme Verlag; 1990. p. 184-8.
74. Rihn JA, Lawrence J, Gates C, Harris E, Hilibrand AS. Adjacent segment disease after cervical spine fusion. *Instr Course Lect*. 2009;58:747-56.
75. Ishihara H, Kanamori M, Kawaguchi Y, Nakamura H, Kimura T. Adjacent segment disease after anterior cervical interbody fusion. *Spine J*. 2004;4(6):624-8. 10.1016/j.spinee.2004.04.011.
76. Pfingsten M, Kaluza G, Hildebrandt J. Rückenschmerzen. Psychologische Schmerztherapie/Grundlagen-Diagnostik-Krankheitsbilder-Behandlung. Berlin/Heidelberg/New York: Springer Verlag; 1999.
77. Schmidt RF, Struppler A. Der Schmerz. Ursachen-Diagnose-Therapie. München: Piper Verlag; 1982.
78. Hoppe F. HSAL /Hamburger Schmerz Adjektivliste/ Manual. Weinheim: Beltz Test; 1991.
79. Lohaus A, Schmitt GM. Fragebogen zur Erhebung von Kontrollüberzeugungen zu Krankheit und Gesundheit (KKG)- Handanweisung-. 1. Auflage ed. Göttingen: Verlag für Psychologie Dr.C.J.Hogrefe; 1989.

80. Vernon H, Mior S. The Neck Disability Index: a study of reliability and validity. *J Manipulative Physiol Ther.* 1991;14(7):409-15.
81. McCarthy MJ, Grevitt MP, Silcocks P, Hobbs G. The reliability of the Vernon and Mior neck disability index, and its validity compared with the short form-36 health survey questionnaire. *Eur Spine J.* 2007;16(12):2111-7.
82. Cleland JA, Fritz JM, Whitman JM, Palmer JA. The reliability and construct validity of the Neck Disability Index and patient specific functional scale in patients with cervical radiculopathy. *Spine (Phila Pa 1976).* 2006;31(5):598-602.
83. Cleland JA, Childs JD, Whitman JM. Psychometric properties of the Neck Disability Index and Numeric Pain Rating Scale in patients with mechanical neck pain. *Arch Phys Med Rehabil.* 2008;89(1):69-74.
84. Young IA, Cleland JA, Michener LA, Brown C. Reliability, construct validity, and responsiveness of the neck disability index, patient-specific functional scale, and numeric pain rating scale in patients with cervical radiculopathy. *Am J Phys Med Rehabil.* 2010;89(10):831-9.
85. Kadanka Z, Mares M, Bednaník J, Smrcka V, Krbec M, Stejskal L, et al. Approaches to spondylotic cervical myelopathy: conservative versus surgical results in a 3-year follow-up study. *Spine (Phila Pa 1976).* 2002;27(20):2205-10; discussion 10-1.
86. Neurologie KLdDGf. AWMF Leitlinien für Diagnostik und Therapie in der Neurologie Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 2008. 4. überarbeitete Auflage
87. Masuhr K, Neumann M. Die neurologische Untersuchung. In: Bob K, Bob A, editors. *Neurologie/Duale Reihe.* 6.Auflage ed. Stuttgart: Georg-Thieme-Verlag; 2007. p. 50.
88. Heidecke V, Helmbrecht A, Rainov NG. Zervikale Bandscheibenprothesen. In: Börm W, Meyer F, editors. *Spinale Neurochirurgie/ Operatives Management von Wirbelsäulenerkrankungen.* 1. Auflage ed. Stuttgart: Schattauer Verlag; 2009. p. 318-20.
89. Goffin J, Van Calenbergh F, van Loon J, Casey A, Kehr P, Liebig K, et al. Intermediate follow-up after treatment of degenerative disc disease with the Bryan Cervical Disc Prosthesis: single-level and bi-level. *Spine (Phila Pa 1976).* 2003;28(24):2673-8.
90. Sasso RC, Best NM. Cervical kinematics after fusion and bryan disc arthroplasty. *J Spinal Disord Tech.* 2008;21(1):19-22.
91. Ahrens M, Bierstedt T, Birkenmaier C, Birnbaum K, Böhm H. Minimal invasive Wirbelsäulen-Intervention:Aufgebaut auf dem IGOST-IMPS-Kurssystem. 2.Auflage ed. Köln: Jerosch,J Steinleitner,W Deutscher Ärzte-Verlag; 2009. 536 p.
92. Schmieder K. Subaxiale Halswirbelsäule/Mobilität. In: Meyer F, Börm W, editors. *Spinale Neurochirurgie/Operatives Management von Wirbelsäulenerkrankungen.* 1.Auflage ed. Stuttgart: Schattauer Verlag; 2009. p. 13.
93. Wilke HJ, Rohmann A, Neller S, Schultheiss M, Bergmann G, Graichen F, et al. Is it possible to simulate physiologic loading conditions by applying pure moments? A comparison of in vivo and in vitro load components in an internal fixator. *Spine (Phila Pa 1976).* 2001;26(6):636-42.

94. Pitzen T, Wilke HJ. Segmentale Beweglichkeit und ihre Begrenzung. In: Börm W, Meyer F, editors. Spinale Neurochirurgie/Operatives Management von Wirbelsäulenerkrankungen. 1.Auflage ed. Stuttgart: Schattauer Verlag; 2009. p. 26-8.
95. Grochulla F. Postoperative Deformität/Anschlussinstabilität. In: Börm W, Meyer F, editors. Spinale Neurochirurgie/Operatives Management von Wirbelsäulenerkrankungen. 1. Auflage ed. Stuttgart: Schattauer Verlag; 2009.
96. Rudolph U, Schweizer J, Thomas A. Kontrollüberzeugungen und subjektive Lebensqualität bei chronischen Erkrankungen. Prävention und Gesundheitsförderung. 2006;1(3):182-9.
97. Windemuth D. Die Vorhersage der Gesundung von Patienten durch gesundheitsbezogene Kontrollüberzeugungen. 1.Auflage ed. Hamburg: Verlag Dr. Kovac; 1991.
98. Spanehl O. Copingstrategien bei neurochirurgischen Patienten/ Eine prospektive und retrospektive Studie an Bandscheibenpatienten. Leipzig 1999. p. 67.
99. Hunter M, Philips C, Rachman S. Memory for pain. Pain. 1979;6(1):35-46.
100. Jamison RN, Sbrocco T, Parris WC. The influence of physical and psychosocial factors on accuracy of memory for pain in chronic pain patients. Pain. 1989;37(3):289-94.
101. Eich E, Reeves JL, Jaeger B, Graff-Radford SB. Memory for pain: relation between past and present pain intensity. Pain. 1985;23(4):375-80.
102. Mitchell MD, Mannino DM, Steinke DT, Kryscio RJ, Bush HM, Crofford LJ. Association of smoking and chronic pain syndromes in Kentucky women. J Pain. 2011;12(8):892-9.
103. Kröner-Herwig B. Rückenschmerz/Fortschritte der Psychotherapie. Göttingen: Hogrefe; 2000.
104. Steffen R, Von Bremen-Kühne R. Gutachterliche Betrachtung der Stamm- und Halswirbelsäule/Beurteilung und Bewertung berufsbedingter Erkrankungsfolgen. In: von Stempel A, editor. Die Wirbelsäule. 1.Auflage ed 2001. p. 439-40.
105. Zoëga B, Kärrholm J, Lind B. Outcome scores in degenerative cervical disc surgery. Eur Spine J. 2000;9(2):137-43.
106. Grob D, Peyer JV, Dvorak J. The use of plate fixation in anterior surgery of the degenerative cervical spine: a comparative prospective clinical study. Eur Spine J. 2001;10(5):408-13.

Anlage

Anlage 1: Modifizierter Untersuchungsbogen

Abteilung für Neurochirurgie der Chirurgischen Universitätsklinik Rostock

Patientenname	Hausarzt
	Facharzt
	Einw. Arzt

Aktuelle Anamnese:

Eigenanamnese:

Sozialanamnese:

Nikotin:

Alkohol:

Allergien:

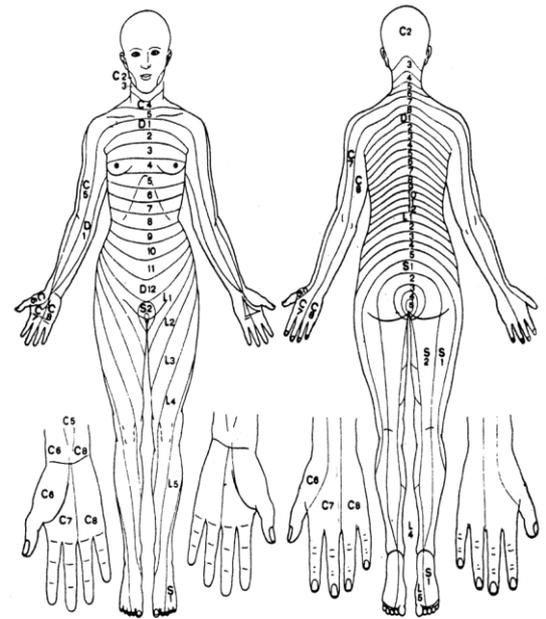
Medikamente:

Anmerkungen:

Diagnose:

Datum, Uhrzeit, Untersucher

	re.	li.	Arme	re.	li.	Wirbelsäule	re	li.
Pupillendifferenz			Armhebung nach vorne			HWS gerade / konvex		
II. Visus			- Senkung			- Klopfschmerz		
Gesichtsfeld			- Abduktion			- Schulterstand		
Papillenprominenz			- Adduktion			BWS gerade / konvex		
Papille normal			Ellenbeugung			- Klopfschmerz		
Pupille eng			- Streckung			LWS gerade / konvex		
mittel			Daumenadduktion			- Lordose/ Streckhaltung		
weit			- Opposition			- Klopfschmerz		
Lichtreaktion			Fingerbeugung			- Muskelhartspann		
			- Streckung			- Valleix' sche DP		
			- Adduktion			Beckenstand		
IV. Augenbewegung			- Spreizung			Trendelenburg		
VI. Parese nach			Faustschluß			FBA		
Nystagmus			RPR			Lumbago (VAS)		
			BSR			Ischialgie (VAS)		
			TSR			Gehstrecke		
			Pectoralissehnenreflex					
			Trömnerreflex			Hypästhesie ↓ Hyperästhesie ↑		
			Knipsreflex			Anästhesie Ø		
			Diadochokinese			dissoziiert gestört +++		
			FNV					
			AHV					
			Tonus					
			Hoffmann-Tinel-					
			Phalen-Zeichen					
X. Schlucken			BHR					
XII. Zungenabweichung			Sphinktertonus					
Atrophie								
XI. Kopfdrehung			Hüftbeugung					
Schulterhebung			- Streckung					
			- Abduktion					
			- Adduktion					
			- Außenrotation					
			- Innenrotation					
			Kniebeugung					
			- Streckung					
			Fußhebung					
			- Senkung					
			- Pronation					
			Großzehenhebung					
			Zehenhebung					
			- senkung					
			Adduktorenreflex					
			PSR			Kontinenz		
			ASR			Sphinktertonus		
			Babinski					
			Klonus Patella					
			Klonus Fuß					
			KHV					
			BHV					
			Tonus					
			Lasegue					
			Femoralisdehnungssch					
			Umfang Oberschenkel					
Rhomberg			Fallneigung			Zehenspitzen-/Fersenstand		
Unterberger			Gang/Blind-					



Allgemeine Anamnese :

Größe :

Gewicht :

BMI:

Schlaf :

Nachtschweiß :

Veränderungen :

Miktion :

Stuhlgang:

Anlage 2: Ausmessung der Halswirbelsäule

Az.: , Name:

Messblatt Wirbelsäule (nach der Neutral-0-Methode)

Größe in cm:

Gewicht in kg:

HWS

Vorneigen/Rückneigen (Abb. 1)

Seitneigen re./li. (Abb. 2)

Drehen re./li. (Abb. 3)

Kinnspitzenschulterhöhenabstand bei maximaler Drehseitneigung re./li.

BWS und LWS

Seitneigen re./li. (Abb. 4)

Drehen im Sitzen re./li. (Abb. 5)

Liegen/Jugulumabstand (cm) (Abb. 6)
Aktive Aufrichtung aus Rückenlage
Messstrecke Liege - DF C7

Finger - Boden - Abstand (cm) (Abb. 7)

a) Ott (Abb. 7)
Messstrecke DF C7 30 cm caudal

b) Schober (Abb. 7)
Messstrecke DF S1 10 cm cranial

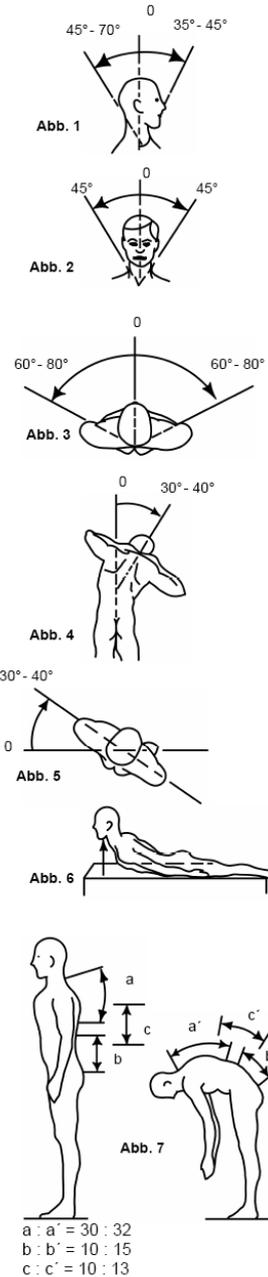
c) Messstrecke 10 cm mit Mittelpunkt (Abb. 7)
DF L 1

Beckentiefstand (cm) re./li.

Seitverbiegung

Schulterstand (rechts tief/links tief)

Sagittale Verbiegung (kyphotische oder lordotische Fehlform):



Anlage 3: Japanese Orthopaedic Association Scoring System

Japanese Orthopaedic Association (JOA) Scoring System (17-2) bei zervikaler Myelopathie (nach der japanischen Einteilung für westliche Verhältnisse adaptiert)	
Motorische Funktion	
○ Finger	
0	Unfähig, selbst mit Löffel und Gabel zu essen; unfähig, selbst große Knöpfe zu knöpfen
1	Fähig, sich selbst mit Löffel und Gabel zu ernähren, jedoch ungeschickt
2	Schreiben möglich, wenngleich sehr ungeschickt; große Knöpfe können geknöpft werden
3	Schreiben etwas eingeschränkt, aber möglich; Manschettenknöpfe können geknöpft werden
4	Normal
○ Schulter und Oberarm	
Beurteilung des Kraftgrads (angegeben als 1-5 von 5) des M. deltoideus oder des M. biceps brachii, der schwächere Muskel ist zu werten	
-2	Kraftgrad 2 oder geringer
-1	Kraftgrad 3
-0,5	Kraftgrad 4
0	Kraftgrad 5
○ Untere Extremität	
0	Nicht in der Lage, aufzustehen und zu gehen
0,5	Fähig, aufzustehen, jedoch nicht zu gehen
1	Unfähig, selbst auf ebenem Untergrund ohne Gehhilfe zu gehen
1,5	Fähig, ohne Unterstützung zu gehen, bei jedoch unsicherem Gangbild
2	Fähig, auf ebenem Untergrund frei zu gehen; Treppensteigen nur mit Unterstützung
2,5	Treppaufgehen ohne Unterstützung; Treppabgehen nur mit Unterstützung möglich
3	Rasches Gehen möglich, jedoch etwas unsicheres Gangbild

4	Normal
Sensibilität	
○ Obere Extremität	
0	Vollständiger Verlust der Berührungs- und Schmerzempfindung
0,5	Bis 50%ige Sensibilitätsminderung und/oder erhebliche Schmerzen oder Taubheit
1	Bis 40%ige Sensibilitätsminderung und/oder mäßige Schmerzen oder Taubheit
1,5	Taubheitsgefühl ohne sensibles Defizit
2	Normal
○ Stamm	
0	Vollständiger Verlust der Berührungs- und Schmerzempfindung
0,5	Bis 50%ige Sensibilitätsminderung und/oder erhebliche Schmerzen oder Taubheit
1	Bis 40%ige Sensibilitätsminderung und/oder mäßige Schmerzen oder Taubheit
1,5	Taubheitsgefühl ohne sensibles Defizit
2	Normal
○ Untere Extremität	
0	Vollständiger Verlust der Berührungs- und Schmerzempfindung
0,5	Bis 50%ige Sensibilitätsminderung und/oder erhebliche Schmerzen oder Taubheit
1	Bis 40%ige Sensibilitätsminderung und/oder mäßige Schmerzen oder Taubheit
1,5	Taubheitsgefühl ohne sensibles Defizit
2	Normal
○ Blasenfunktion	
0	Harnretention und/oder Inkontinenz
1	Gefühl der unvollständigen Blasenentleerung und/oder Nachtröpfeln und/oder spärlicher Urinstrahl und/oder nur teilweise erhaltene Kontinenz
2	Verzögerte Blasenentleerung und/oder Pollakisurie
3	Normal
Maximal erreichbare Punktzahl (Normalbefund): 17	

Anlage 4 : Zusätzlicher Erhebungsbogen

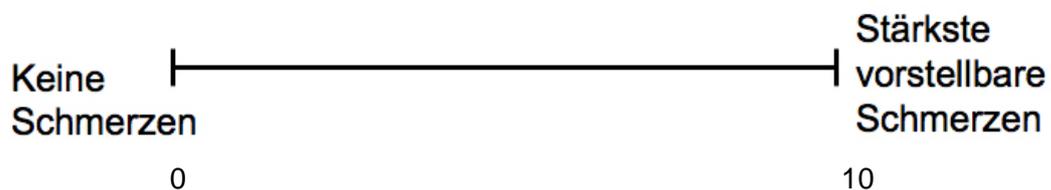
Name des Patienten:

Untersuchung der HWS als Langzeitergebnis

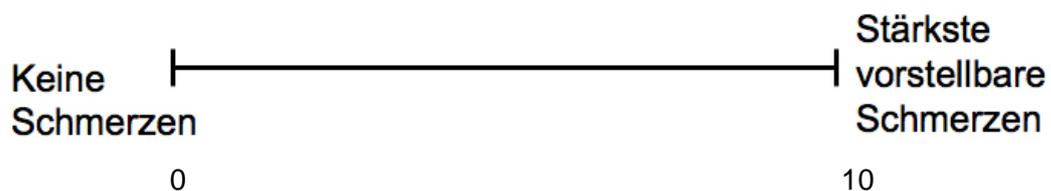
Nachbehandlung Rehaklinik, Physiotherapie, Infektionen, erneute OPs an der HWS, erneute stationäre Aufenthalte, heutige Medikamenteneinnahme, Depressionsanamnese

-
-
-
-
-
-
-
-

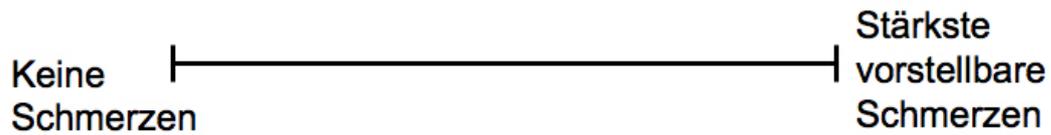
Einschätzen der aktuellen Nackenschmerzen



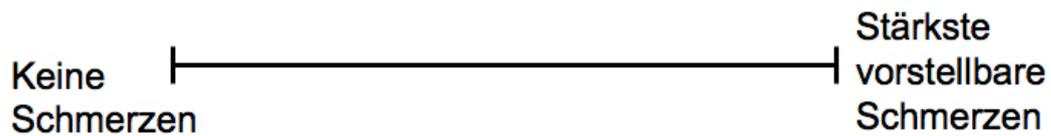
Einschätzen der aktuellen Armschmerzen re



Einschätzen der aktuellen Armschmerzen li



Einschätzen der aktuellen Kopfschmerzen



8. Zufriedenheit mit dem Op-Ergebnis

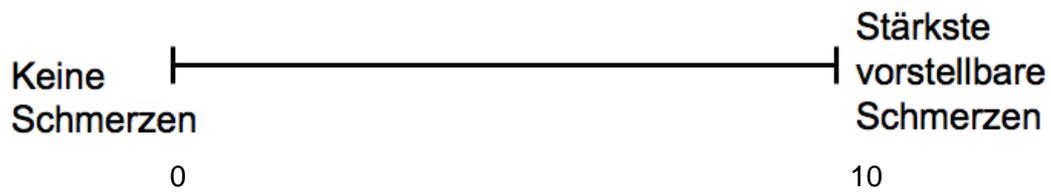
Wie zufrieden sind sie mit dem Op-Ergebnis? (Schulnote 1-6):

9. Zufriedenheit mit dem OP-Ergebnis:

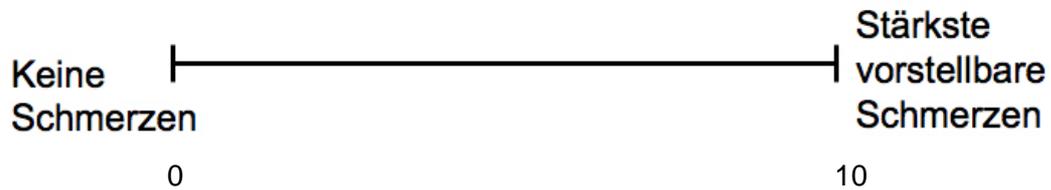
- würde mich wieder operieren lassen
- indifferent
- würde mich nicht wieder operieren lassen

10. Schmerzen vor der Op

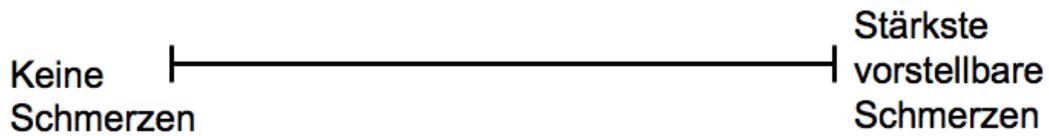
Nackenschmerzen:



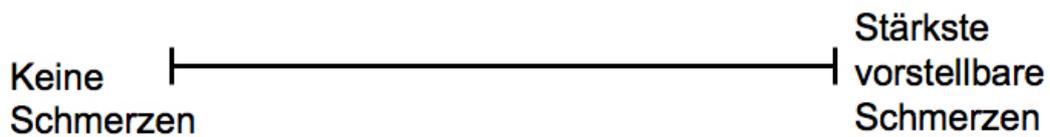
Armschmerzen re :



Armschmerzen li:



Kopfschmerzen :



Beruf:

Arbeitsunfähigkeitszeitraum:

Renteneintrittsalter:

Sportliche Aktivitäten vor der Operation:

Sportliche Aktivitäten nach der Operation:

Anlage 5: Neck Disability Index

The Neck Disability Index

Overview: The Neck Disability Index is an instrument to assess neck pain complaints. It was developed from the Oswestry index for back pain and the Pain Disability Index. The authors are from the Canadian Memorial Chiropractic College in Toronto Canada.

Patient Instructions:

This questionnaire has been designed to give the doctor information as to how your neck pain has affected your ability to manage in everyday life. Please answer every section and mark in each section only the ONE box which applies to you. We realize you may consider that two of the statements in any one section relate to you but please just mark the box which most closely describes your problem.

Section	Statement	Points
pain intensity	I have no pain at the moment.	0
	The pain is very mild at the moment.	1
	The pain is moderate at the moment.	2
	The pain is fairly severe at the moment.	3
	The pain is very severe at the moment.	4
personal care (washing dressing etc.)	The pain is the worst imaginable at the moment.	5
	I can look after myself normally without causing extra pain.	0
	I can look after myself normally but it causes extra pain.	1
	It is painful to look after myself and I am slow and careful.	2
	I need some help but manage most of my personal care.	3
lifting	I need help every day in most aspects of self care.	4
	I do not get dressed I wash with difficulty and stay in bed.	5
	I can lift heavy weights without extra pain.	0
	I can lift heavy weights but it gives extra pain.	1
	Pain prevents me from lifting heavy weights off the floor but I can manage if they are conveniently positioned (on a table etc.).	2
	Pain prevents me from lifting heavy weights but I can manage light to medium weights if they are conveniently positioned.	3

	I can lift very light weights.	4
	I cannot lift or carry anything at all.	5
reading	I can read as much as I want to with no pain in my neck.	0
	I can read as much as I want to with slight pain in my neck.	1
	I can read as much as I want to with moderate pain in my neck.	2
	I can't read as much as I want because of moderate pain in my neck.	3
	I can hardly read at all because of severe pain in my neck.	4
	I cannot read at all.	5
headaches	I have no headache at all.	0
	I have slight headaches which come infrequently.	1
	I have moderate headaches which come infrequently.	2
	I have moderate headaches which come frequently.	3
	I have severe headaches which come frequently.	4
	I have headaches almost all the time.	5
concentration	I can concentrate fully when I want to with no difficulty.	0
	I can concentrate fully when I want to with slight difficulty.	1
	I have a fair degree of difficulty in concentrating when I want to.	2
	I have a lot of difficulty in concentrating when I want to.	3
	I have a great deal of difficulty in concentrating when I want to.	4
	I cannot concentrate at all.	5
work	I can do as much work as I want to.	0
	I can only do my usual work but no more.	1
	I can do most of my usual work but no more.	2
	I cannot do my usual work.	3

	I can hardly do any work at all.	4
	I can't do any work at all.	5
driving	I can drive my care without any neck pain.	0
	I can drive my car as long as I want with slight pain in my neck.	1
	I can drive my care as long as I want with moderate pain in my neck.	2
	I can't drive my care as long as I want because of moderate pain in my neck.	3
	I can hardly drive at all because of severe pain in my neck.	4
	I can't drive my car at all.	5
sleeping	I have no trouble sleeping.	0
	My sleep is slightly disturbed (less than 1 hour sleepless).	1
	My sleep is mildly disturbed (1-2 hours sleepless).	2
	My sleep is moderately disturbed (2-3 hours sleepless).	3
	My sleep is greatly disturbed (3-5 hours sleepless).	4
	My sleep is completely disturbed (5-7 hours sleepless).	5
recreation	I am able to engage in all my recreation activities with no neck pain at all.	0
	I am able to engage in all my recreation activities with some pain in my neck.	1
	I am able to engage in most but not all of my usual recreation activities because of pain in my neck.	2
	I am able to engage in a few of my usual recreation activities because of pain in my neck.	3
	I can hardly do any recreation activities because of pain in my neck.	4
	I can't do any recreation activities at all.	5

total score = SUM(points for all 10 findings)

disability in percent = (total score) / 50 * 100

Interpretation:

- minimum score: 0 with a minimum disability of 0%
- maximum score: 50 with maximal disability of 100%

Disability	Disability	Comment
0 – 20%	minimal	The patient can cope with most living activities. Usually no treatment is indicated apart from advice on lifting sitting and exercise.
21 – 40%	moderate	The patient experiences more pain and difficulty with sitting lifting and standing. Travel and social life are more difficult and they may be disabled from work. The patient can usually be managed by conservative means.
41 – 60%	severe	Pain remains the main problem in this group but activities of daily living are affected. These patients require a detailed investigation.
61 – 80%	crippled	Pain impinges on all aspects of the patient's life. Positive intervention is required.
81 – 100%	bed bound	Need to exclude exaggeration or malingering.

where:

- The interpretations are taken from the Oswestry low back pain questionnaire.

References:

Fairbank JCT Davies JB. The Oswestry low back pain disability questionnaire. *Physiotherapy*. 1980; 66: 271-273.

Pollard CA. Preliminary validity study of the pain disability index. *Percept Motor Index*. 1984; 59: 974.

Vernon H Mior S. The neck disability index: A study of reliability and validity. *J Manipulative Physiological Therapeutics*. 1991; 14: 409-415.

Anlage 6: HSAL-Fragebogen

HSAL

Vom Untersucher auszufüllen																		
Untersucher (Name) _____	Institution _____																	
Datum <table border="1"><tr><td>Tag</td><td>Monat</td><td>Jahr</td></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr></table>	Tag	Monat	Jahr				Uhrzeit <table border="1"><tr><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td></tr></table>					Pat. Nr. <table border="1"><tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr></table>						
Tag	Monat	Jahr																
Diagnose _____																		
Ab hier vom Patienten auszufüllen:																		
Name _____	Vorname _____																	
Geburtsdatum <table border="1"><tr><td>Tag</td><td>Monat</td><td>Jahr</td></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr></table>	Tag	Monat	Jahr				Geschlecht <input type="checkbox"/> m <input type="checkbox"/> w											
Tag	Monat	Jahr																
Schulabschluß _____	Beruf _____																	
Anleitung:																		
Im folgenden finden Sie eine Liste von 37 Wörtern, mit denen Sie Ihre Schmerzen, so wie sie im allgemeinen sind, beschreiben sollen. Bitte gehen Sie alle Wörter der Liste nacheinander durch und entscheiden Sie bei jedem Wort, in welchem Grad es auf Ihre Schmerzen zutrifft. Sie haben dazu sieben verschiedene Antwortmöglichkeiten, zwischen denen sie bei jedem Wort wählen sollen:																		
<table border="1"><tr><td>stimmt gar nicht</td><td>stimmt kaum</td><td>stimmt etwas</td><td>stimmt einigermaßen</td><td>stimmt ziemlich</td><td>stimmt überwiegend</td><td>stimmt völlig</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr></table>			stimmt gar nicht	stimmt kaum	stimmt etwas	stimmt einigermaßen	stimmt ziemlich	stimmt überwiegend	stimmt völlig	0	1	2	3	4	5	6		
stimmt gar nicht	stimmt kaum	stimmt etwas	stimmt einigermaßen	stimmt ziemlich	stimmt überwiegend	stimmt völlig												
0	1	2	3	4	5	6												
Kreuzen Sie bei jedem Wort die Zahl in dem passenden Kästchen an! Trifft ein Wort auf Ihre Schmerzen gar nicht zu, so kreuzen Sie ganz links die Null an. Wenn es dagegen völlig zutrifft, kreuzen Sie ganz rechts die Sechs an. Entsprechend können Sie auch eine der Zwischenstufen ankreuzen.																		
Bitte beachten Sie folgende Punkte:																		
<ol style="list-style-type: none">1. Gehen Sie danach, wie Ihre Schmerzen im allgemeinen sind. Dies gilt besonders dann, wenn Ihre Schmerzen sehr unterschiedlich sind.2. Kreuzen Sie bei jedem Wort nur eine Zahl an.3. Lassen Sie kein Wort aus, auch wenn Ihnen die Antwort einmal schwerfallen sollte.4. Entscheiden Sie sich spontan, ohne langes Nachdenken.																		

Meine Schmerzen sind:		Meine Schmerzen sind:	
	<i>stimmt gar nicht</i> <i>stimmt kaum</i> <i>stimmt etwas</i> <i>stimmt einigermaßen</i> <i>stimmt ziemlich</i> <i>stimmt überwiegend</i> <i>stimmt völlig</i>		<i>stimmt gar nicht</i> <i>stimmt kaum</i> <i>stimmt etwas</i> <i>stimmt einigermaßen</i> <i>stimmt ziemlich</i> <i>stimmt überwiegend</i> <i>stimmt völlig</i>
1. stark	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6	20. schwer	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6
2. bedrohlich	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6	21. beunruhigend	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6
3. schneidend	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6	22. heiß	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6
4. bohrend	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6	23. pulsierend	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6
5. unerträglich	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6	24. mörderisch	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6
6. beängstigend	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6	25. durchdringend	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6
7. ziehend	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6	26. bedrückend	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6
8. klopfend	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6	27. brennend	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6
9. unangenehm	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6	28. drückend	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6
10. krampfartig	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6	29. zermürend	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6
11. gefährlich	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6	30. lähmend	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6
12. reißend	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6	31. unheilvoll	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6
13. hämmernd	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6	32. scharf	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6
14. quälend	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6	33. schrecklich	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6
15. ausstrahlend	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6	34. zuckend	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6
16. beklemmend	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6	35. unbarmherzig	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6
17. durchzuckend	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6	36. stechend	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6
18. pochend	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6	37. scheußlich	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6
19. erschöpfend	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6	Bitte prüfen Sie, ob Sie kein Wort ausgelassen haben!	
Vom Untersucher auszufüllen:			
Auswertung			
Primärskalen	SL <input type="checkbox"/>	Zusatzskalen	A (SL+SA) <input type="checkbox"/>
	SA <input type="checkbox"/>		S (SS+SR) <input type="checkbox"/>
	SS <input type="checkbox"/>		G (A+S) <input type="checkbox"/>
	SR <input type="checkbox"/>		

