

Aus der Neurochirurgischen Klinik des
Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf
Direktor: Prof. Dr. med. Manfred Westphal
Leitung: PD. Dr. med. Jan Regelsberger

OPERATIVE THERAPIE DER TRIGEMINUSNEURALGIE IM HÖHEREN LEBENSALTER:

Mikrovaskuläre Dekompression versus Thermokoagulation.

Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
der Medizinischen Fakultät der Universität Hamburg vorgelegt von

Raphaela Cornelia Borowka

aus Würzburg

Hamburg 2009

**Angenommen von der Medizinischen Fakultät der Universität Hamburg
am:05.11.2009**

**Veröffentlicht mit Genehmigung des Fachbereiches Medizin
der Universität Hamburg**

Prüfungsausschuss, der / die Vorsitzende/-r: PD Dr. J.Regelsberger

Prüfungsausschuss, 2. Gutachter / -in: Prof. Dr. U. Kehler

Prüfungsausschuss, 3. Gutachter / -in: PD. Dr. A May

1. EINLEITUNG	3
1.1. Anatomie des N. trigeminus: Verlauf und Innervationsgebiet	4
1.2. Klinisches Bild der Trigeminusneuralgie und Differentialdiagnosen	6
1.3. Therapie der Trigeminusneuralgie	12
1.3.1. Medikamentöse Therapie in der Akutphase	12
1.3.2. Die medikamentöse Therapie zur Prophylaxe	13
1.3.3. Mikrovaskuläre Dekompression nach Peter J. Jannetta	15
1.3.4. Thermokoagulation nach William H. Sweet	17
1.3.5. Weitere Therapieoptionen	19
1.4. Arbeitshypothese	21
2. MATERIAL UND METHODEN	22
2.1. Patientenkollektiv	22
2.2. Auswertung der stationären Krankenakte	23
2.3. Klinische Verlaufskontrolle	23
2.4. Fragebogen	24
2.5. Statistische Auswertung	26
3. ERGEBNISSE	27
3.1. Das Patientenkollektiv	27
3.2. Nachuntersuchung	32
3.3. Die operativen Ergebnisse und der postoperativer Verlauf	32
3.3.1. Therapieerfolg	32
3.3.2. Prozedurale und Postoperative Komplikationen	37
3.3.3. Abhängigkeiten und prognostische Faktoren	40
3.3.4. Lebensqualität	44
3.3.5. Patientenzufriedenheit	51
3.3.6. Trigeminusneuralgie und Multiple Sklerose	54
4. DISKUSSION	55
4.1. Das Patientenkollektiv	55
4.2. Der Therapieerfolg	56
4.3. Komplikationsrisiko	59
4.4. Prognostische Faktoren	62
4.5. Höheres Alter bei Operation- ein Risikofaktor?	65
4.6. Auswirkung auf die Lebensqualität	67
4.7. Patientenzufriedenheit	72
4.8. Trigeminusneuralgie und Multiple Sklerose	73
4.9. Limitationen der Studie	74
4.10. Therapieempfehlung	75
5. ZUSAMMENFASSUNG	77
6. LITERATURVERZEICHNIS	78
7. ANHANG	84
7.1. Abkürzungsverzeichnis	84
7.2. Abbildungsverzeichnis	85
7.3. Tabellenverzeichnis	85
7.4. Patientenanschreiben	86
7.5. Fragebogen	87
7.6. Karnofskyindex	101
8. DANKSAGUNG	102
9. LEBENS LAUF	103
10. ERKLÄRUNG	104

1. Einleitung

Die Trigeminusneuralgie (TN) zeichnet sich durch einseitige und attackenartig einschießende Schmerzen im Gesicht aus, die in der Regel durch minimale Bewegung oder Berührung einer sogenannten Triggerzone ausgelöst werden können. Auf Grund der hohen Schmerzintensität schränkt die Trigeminusneuralgie den Patienten sehr in seinem alltäglichen Leben ein und führte in einer Untersuchung von Zakrzewska et al. [101] bei 30% der Betroffenen zu einer starken reaktiven Depression mit suizidalen Gedanken.

Es ist bekannt, dass die Inzidenz der Trigeminusneuralgie mit dem Alter ansteigt: Während in der Gesamtbevölkerung 4 von 100 000 Einwohnern betroffen sind, liegt diese in der Gruppe der über 65-Jährigen bei 20 pro 100 000 Einwohner [81]. Im Rahmen des demographischen Wandels wird die Anzahl der betroffenen Patienten in Zukunft weiter ansteigen. Wie das deutsche statistische Bundesamt und Bundesministerium berechnet hat, wird der Anteil an über 65-Jährigen im Jahr 2040 ein Viertel der Gesamtbevölkerung ausmachen (siehe Abbildung (Abb.) 1) [19]. Somit ist mit einem Anstieg der Inzidenz der TN auf 25 pro 100 000 Einwohner zu rechnen.

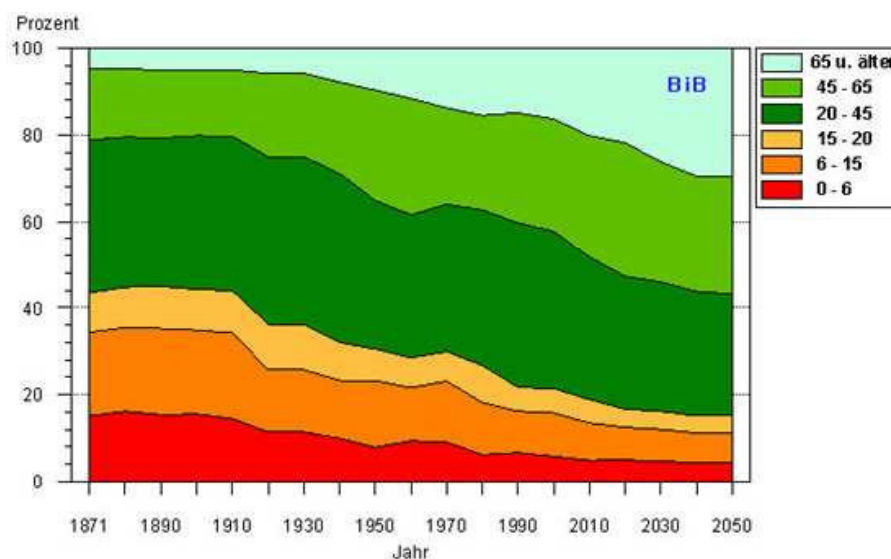


Abb. 1: Der demographische Wandel in Deutschland [19].

50% der Patienten mit klassischer TN können dauerhaft unter einer antiepileptischen Medikation schmerzfrei sein [28]. Bei Versagen der pharmakologischen Schmerztherapie stehen neurochirurgische Therapiemöglichkeiten zur Verfügung. Die kausal ansetzende mikrovaskuläre Dekompression (MVD) nach Peter J. Jannetta gilt als die effektivste Therapieform [4, 5, 8, 46, 50, 59, 73, 81, 95].

Jedoch erscheint ein Patientenalter ab 70 Jahren in vielen Krankenhäusern noch als Kontraindikation für die Durchführung einer MVD [1, 4, 46]. Dies hat zur Folge, dass vielen Patienten mit TN alternativ nur die Möglichkeit eines destruktiven Eingriffs mittels Thermokoagulation (Thermo), Glycerinrhizolyse, Ballonkompression oder lokaler Ethylalkoholinfiltration bleibt.

Auf Grund der zu erwartenden ansteigenden Patientenzahl, gerade im höheren Lebensalter, erscheint die Fragestellung relevant, inwieweit sich das Patientenalter über 70 Jahren auf den Therapieerfolg der MVD auswirkt.

1.1. Anatomie des N. trigeminus: Verlauf und Innervationsgebiet

Der Nervus (N.) trigeminus ist der fünfte von zwölf Hirnnervenpaaren. Embryologisch lässt sich der N. trigeminus mit dem N. facialis, N. glossopharyngeus, N. vagus und dem N. accessorius in die Gruppe der Branchialnerven einordnen. Er innerviert alle aus dem ersten Schlundbogen entstandene Strukturen und stellt mit seinen drei Ästen deren ontologischen Verlauf dar.

Unterteilt in eine Radix sensoria (Portio major) und eine medial davon gelegene Radix motoria (Portio minor) tritt der N. trigeminus lateral aus der Brücke aus. Die Neuriten der Radix sensoria enden in den Nuclei (Nucl.) sensorii nervi trigemini, die sich nach ihrer somatosensiblen Funktion in drei Kerngebiete im Tegmentum unterteilen. Der Nucleus (Nucl.) mesencephalicus nervi trigemini beinhaltet das Kerngebiet der Propriozeption. Der Nucl. spinalis nervi trigemini enthält die Axone der protopathischen Sensibilität, der Schmerz- und Temperaturempfindung. Und im Nucl. principalis nervi trigemini enden die Axone der epikritischen Sensibilität, die für das Druck- und Berührungsempfinden in dem Gesicht und in der Mundhöhle zuständig sind. Die Mehrzahl der Axone des zweiten Neurons kreuzt zur Gegenseite und schließt sich als Lemniscus trigeminalis dem Lemniscus medialis an. Die Axone des zweiten Neurons der epikritischen Sensibilität ziehen zu dem thalamischen Nucl. ventralis posteromedialis, während die Axone des zweiten Neurons der protopathischen Sensibilität zusätzlich noch in den Nucl. mediodorsalis und Nucl. centralis lateralis des Thalamus ziehen. Über den Tractus thalamocorticalis gelangt die somatosensible Information zu der unteren Hälfte des Gyrus postcentralis. Das dritte Neuron der protopathischen Sensibilität zieht zu den Schmerz wahrnehmenden Arealen: dem Gyrus postcentralis, dem parietalen Operculum und dem präfrontalen sowie zingulären Kortex. Die Radix motoria zieht von dem Nucl. motorius nervi trigemini, der zwischen den Kerngebieten der Nervi (Nn.) trochleares und abducentis auf dem Grund der Rautengrube liegt, unter dem Ganglion trigeminale entlang und lagert sich dem

N. mandibularis an. Dieser Anteil ist für die Kaumuskulatur zuständig und besitzt funktionellen Einfluss auf das Sprechen, Kauen sowie den Schluckvorgang. Außerdem innerviert die Radix motoria anteilig die Mittelohrmuskulatur, was sich bei einem Ausfall des motorischen Nervs durch eine Hyperakusis bemerkbar machen kann.

Aus der Brücke zieht der N. trigeminus etwa 1 cm im Subarachnoidalraum in der lateralen Brückenwinkelzisterne nach anterior über das Felsenbein. Es wird die Empfindlichkeit dieser Erregungsüberleitungsstelle in dem Gebiet zwischen zentraler Myelinscheide, bestehend aus Oligodentroyten und der peripheren Myelinschicht aus Schwannzellen, die sich etwa 3 mm nach dem Austritt des Nervus trigeminus aus der Brücke befindet, betont [42, 97]. An der oberen Felsenbeinkante tritt der Nerv durch die Trigeminiislücke der Dura mater in das Cavum trigeminale (Meckel-Raum), in dem das Ganglion trigeminale liegt. Das Ganglion trigeminale, auch Ganglion Gasseri oder Ganglion semilunare genannt, ist in der Regel 20 mm lang, 5 mm breit und 3 mm dick. Das in den Hirnstamm verlagerte sensible Ganglion liegt am hinteren Ende des Arcus zygomaticus in etwa 5 cm Tiefe und grenzt medial an die Arteria (A.) carotis interna und den Sinus cavernosus.

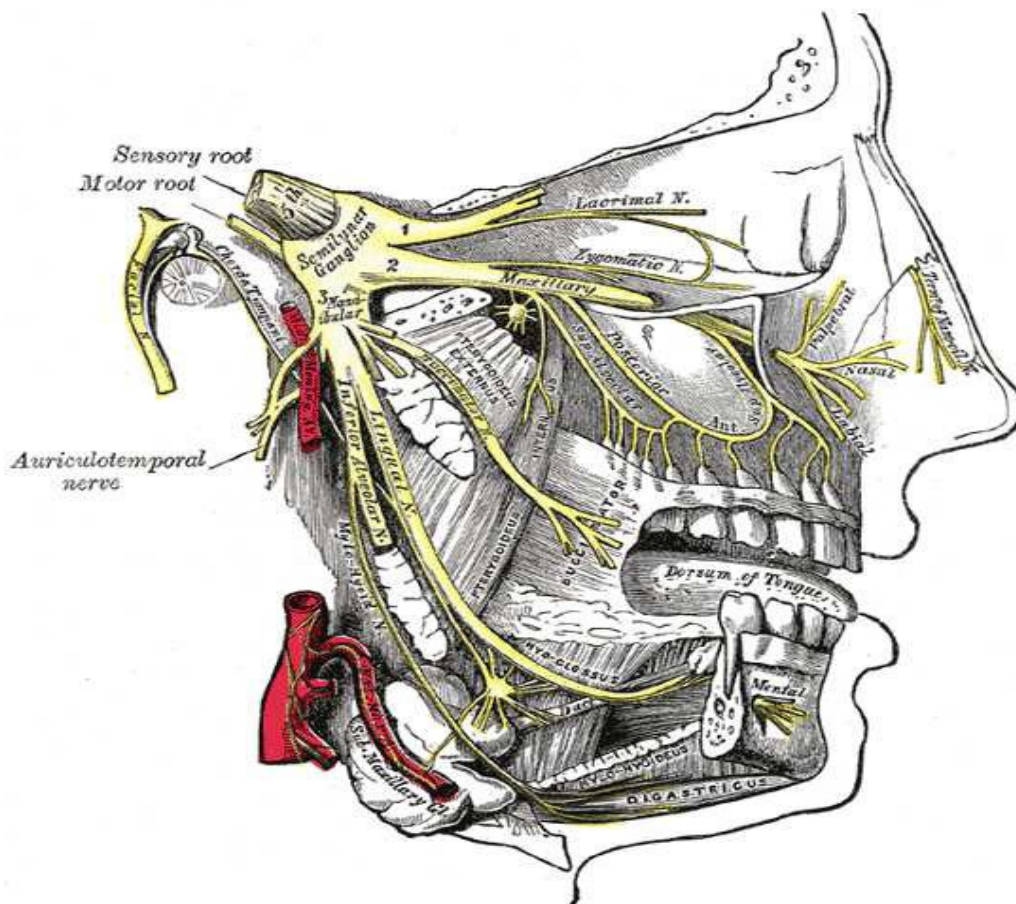


Abb. 2: Das Ganglion trigeminale mit den drei Hautästen [38].

Der N. trigeminus versorgt durch die drei aus dem Ganglion trigeminale entspringenden Hauptäste: N. ophthalmicus (V1), N. maxillaris (V2), N. mandibularis (V3) (siehe Abb.2) die Haut und Schleimhäute des Gesichtsbereichs, der durch die Scheitel-Ohr-Kinn-Linie von die Nn. cervicales begrenzt wird sowie die Hirnhäute sensibel.

Der erste Ast, der N. ophthalmicus, tritt durch die Fissura orbitalis superior in die Orbita ein, wo er aufgeteilt in drei Endäste die Haut der Stirn und Scheitelgegend, des Oberlids, des Nasenrückens, sowie die Schleimhaut des vorderen Nasendrittels, der Stirn-, Sieb- und Keilbeinhöhle und die Konjunktiven, ebenso wie die Kornea, aber auch das Tentorium cerebelli und das Periost des Os frontale sensibel versorgt.

Der N. maxillaris verlässt die Schädelhöhle als zweiter Ast des N. trigeminus durch das Foramen rotundum und ist für die sensible Versorgung der Haut an Unterlid, Nasenflügel und Nasenvorhof, Oberlippe, seitlicher Gesichtsgegend, Schläfe, sowie der Schleimhaut der Oberlippe, der vestibulären Gingiva des Oberkiefers, der Kiefer-, Keilbeinhöhle, und der hinteren Siebbeinzellen zuständig. Ebenso innerviert er die Dura der mittleren Schädelgrube, das Periost der kaudalen Orbitafläche und die Zähne des Oberkiefers.

Der dritte und größte Ast, der N. mandibularis, tritt durch das Foramen ovale aus dem Schädel aus und versorgt motorisch die Kaumuskulatur, die Mundbodenmuskulatur, den Musculus (M.) tensor veli palatini und den M. tensor tympani. Sensibel versorgt der N. mandibularis die Haut zwischen Mundwinkel und M. masseter, die Schleimhaut der Wange, die vestibuläre und orale Gingiva des Unterkiefers, die Mastoidzellen, die Keilbeinhöhle, die Regio sublingualis und die vorderen zwei Drittel der Zunge.

1.2. Klinisches Bild der Trigeminusneuralgie und Differentialdiagnosen

Die typische Trigeminusneuralgie (Tic douloureux) ist durch die unilateralen Schmerzattacken charakterisiert, die wie „einschießende Blitze“ oder scharf wie „Messerstiche“ beschrieben werden. Ausgelöst werden diese oft durch Alltagstätigkeiten wie Sprechen, Kauen, Lachen, Zähneputzen, Rasieren oder durch einen kalten Luftzug (Kältereiz). Manche Patienten beschreiben auch Stress oder psychische Belastungen als Triggermechanismen. Diese Schmerzattacken können den Patient stark im privaten sowie beruflichen Leben einschränken. Um Schmerzattacken zu verhindern, werden auslösende Faktoren gemieden. Daraus kann ein starker Gewichtsverlust, reduzierte Gesichts- und Zahnhygiene, sozialer Rückzug und eine reaktive Depression mit Suizidgedanken resultieren. Meistens betreffen die in Salven,

teilweise bis zu 100-mal hintereinander und in der Dauer bis zu zwei Minuten anhaltende Schmerzattacken, das Dermatom des 2. oder 3. Trigeminusastes [74] und die rechte Gesichtshälfte [61]. Es wird postuliert, dass die rechte Seite auf Grund der anatomisch engeren Foramina ovale und rotundum rechts häufiger betroffen ist [54, 61]. Die Erkrankung verläuft in der Regel progredient. Während sich im Anfangsstadium noch schmerzfreie Intervalle von mehreren Monaten oder sogar Jahren [55] finden, werden diese mit der Zeit immer kürzer. Im Rahmen eines langjährigen Krankheitsverlaufs vermutet Burchiel [22, 23] die Entstehung einer atypischen TN, charakterisiert durch einen dumpfen Dauerschmerz, der mehr als die Hälfte der Zeit besteht [30].

Die Prävalenz der TN liegt bei 40 von 100 000 Einwohnern. Die Erkrankung betrifft bevorzugt Frauen nach dem 40. Lebensjahr und steigt danach signifikant mit dem Alter an [54]. Man unterscheidet die klassische, früher idiopathische TN, von der symptomatischen TN. In 2 % handelt es sich um eine symptomatische Genese der TN durch eine den N. trigeminus komprimierenden Raumforderung, zum Beispiel ein Neurinom, Meningeom, Epidermoid, eine Metastase, ein Aneurysma oder eine Gefäßmalformation in Form eines Kavernoms im Kleinhirnbrückenwinkel (siehe Abb.3). In weiteren 2 % [43] der Fälle ist ein Entzündungsherd einer Multiplen Sklerose (MS) direkt im N. trigeminus oder in den verantwortlichen Kernregionen (siehe Abb.3) als symptomatische Ursache nachweisbar. Deswegen muss besonders bei jüngeren Patientinnen eine MS-Erkrankung ausgeschlossen werden.

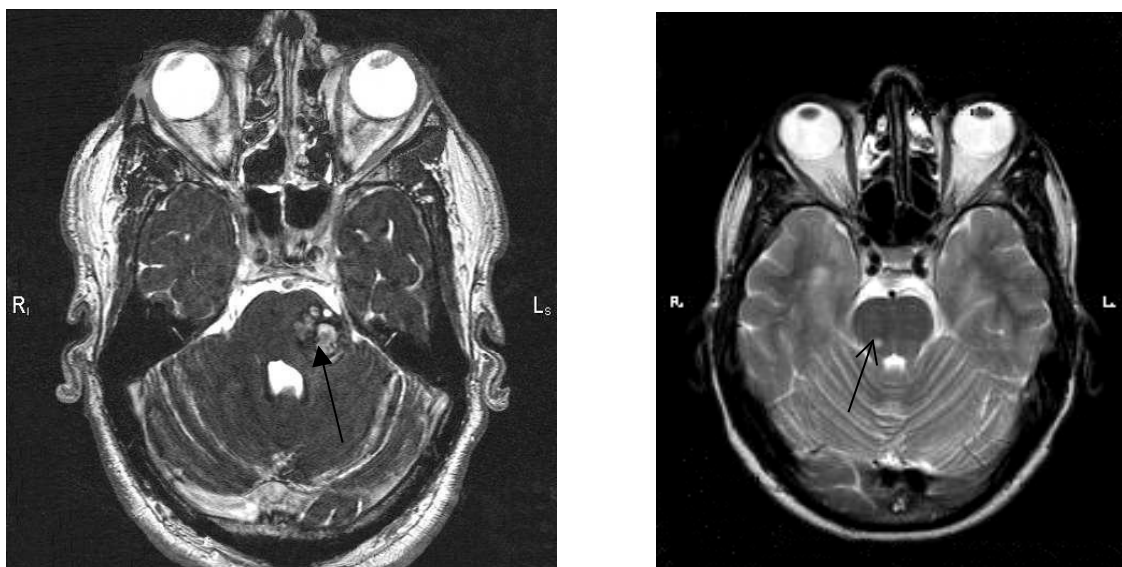


Abb. 3: Symptomatische TN: Kavernom (dicker Pfeil) und Demyelinisierungsherd im Trigeminuskerngebiet bei MS-Patient (dünner Pfeil) [eigenes Material].

Bei den restlichen 96% der Patienten ist die Pathogenese nach wie vor nicht abschließend geklärt. Ursächlich für die Schmerzzustände vermutet man ein anatomisches Korrelat in Form eines komprimierenden Gefäßes, arteriell oder venös, das am Berührungspunkt mit dem Nerv zu einer Demyelinisierung und daraus resultierenden Ephapsen führt [68]. Ephapsen sind Impulsübertragungen zwischen den normalerweise markscheidehaltigen taktilen A β -Fasern und den marklosen C-Fasern der nozizeptiven Afferenz. Das mechanisch irritierende, elongierte oder aberrante Blutgefäß entspringt meistens aus der A. cerebelli superior oder der V. petrosa superior. In seltenen Fällen ist eine Megadolichobasilaris für die Symptomatik verantwortlich. Aber nicht jeder Patient weist eine vaskuläre Kompression des Nervs auf; die Häufigkeit einer solchen variiert in der Literatur zwischen 70% [76] und 87% [6]. Neue Ergebnisse von Chen et al. [25] und Teo et al. [92] beschreiben bei MVD, sichtbar gemacht durch eine zusätzliche intraoperative endoskopische Exploration des Brückenwinkels, eine vaskuläre Kompression von intrakraniellen Nervenanteilen in 100% der Patienten. Chen et al. konnte zu den 85% allein mit dem Mikroskop gesichteten neurovaskulären Kontakten endoskopisch assistiert 15% mehr pathologische Gefäß-Nerven-Kontakte objektivieren. Teo et al. [92] entdeckte endoskopisch bei 33% eine arterielle Kompression, die sich durch das Mikroskop schlecht (25%) oder gar nicht (8%) darstellen ließen.

Eine weitere Hypothese zur Pathogenese der klassischen TN entstand durch die therapeutische Wirkung der antikonvulsiven Therapie. Da sich eine über Natriumkanal blockierend wirkende antiepileptische Medikation stabilisierend auf die Symptomatik auswirkte, postulierte man, dass es sich bei der TN um eine Kanalopathie handle, die sich klinisch durch episodisch auftretende Erregungsstörungen des Nervensystems manifestiert. Typischerweise können Attacken durch bestimmte Triggermechanismen provoziert werden. Ursächlich für eine Kanalopathie findet sich meist eine Mutation in einem oder mehreren Ionenkanalgenen, die ein verändertes Schaltverhalten, das heißt ein vermehrtes oder vermindertes Öffnen der membranständigen Kanalproteine bewirken und dadurch die Erregbarkeit des betroffenen Gewebes verändern [63]. Bisher konnte jedoch noch kein verantwortliches Ionenkanalgen für die TN isoliert werden.

Oft haben die Patienten eine monatelange Odyssee hinter sich, bevor die richtige Diagnose einer TN gestellt wird. Laut Jannetta [46] sahen 80% der Patienten auf Grund der Lokalisation im 2. oder 3. Gesichtssast zuerst einen Zahnarzt. Er beschrieb, dass den Patienten 1-2 Zähne gezogen und in seltenen Fällen sogar eine komplette Zahnsanierung durchgeführt wurde, um eine Schmerzlinderung zu erreichen.

Von der International Headache Society (IHS) wurde ein Schmerzsyndrom als TN definiert, wenn es die in Tabelle 1 (Tab.1) aufgeführten Diagnosekriterien bei normalem Liquorbefund erfüllt.

Diagnosekriterien der Trigeminalneuralgie
A) Paroxysmale Attacken eines frontal oder im Gesicht lokalisierten Schmerzes über Sekunden bis 2 Min.
B) Der Schmerz erfüllt mindestens 4 der folgenden Charakteristika: <ol style="list-style-type: none"> 1. Verteilung gemäß eines oder mehrerer Äste des N. trigeminus 2. plötzlich einsetzend, intensiv, oberflächlich, einschließend, von stechender oder brennender Qualität 3. Hohe Schmerzintensität 4. Auslösbarkeit in Triggerzonen oder durch bestimmte tägliche Aktivitäten wie Essen, Sprechen, Waschen des Gesichtes oder Zähneputzen 5. Vollständige Beschwerdefreiheit zwischen den Schmerzparoxysmen
C) Kein neurologisches Defizit
D) Stereotypes Attackenmuster
E) Ausschluss anderer Ursachen für den Gesichtsschmerz durch Anamnese, körperliche Untersuchung und falls notwendig geeignete Zusatzuntersuchungen

Tab. 1: Diagnosekriterien der TN [40].

Klinisch unterscheidet sich die symptomatische TN häufig durch eine permanente Symptomatik ohne schmerzfreies Intervall und das Auftreten neurologischer Defizite, beispielsweise eines Sensibilitätsdefizits. Ebenso spricht eine TN im ersten Trigeminalast oder eine bilaterale TN häufiger für eine symptomatische Genese.

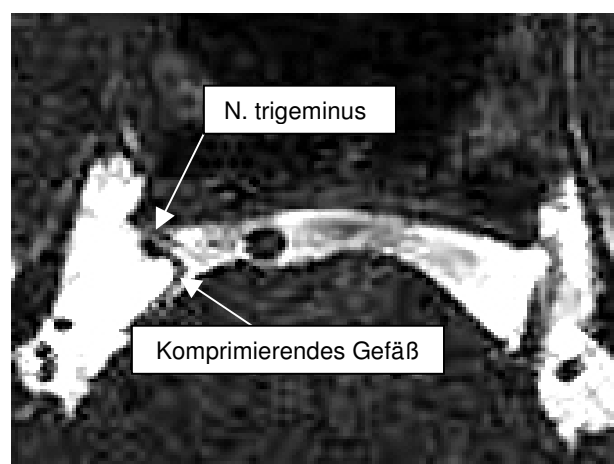


Abb. 4: MRT in CISS-Sequenz: Darstellung eines pathologischen Gefäß-Nerven-Kontaktes [eigenes Material].

Bei der Erstdiagnose wird eine Magnetresonanztomografie (MRT) inklusive einer CISS (constructive interference steady state)-Sequenz und MR-Angiografie durchgeführt, um das Vorliegen einer symptomatischen Genese auszuschließen sowie eine ursächliche neurovaskuläre Kompression festzustellen (siehe Abb.4). Die Korrelation zwischen einem Gefäß-Nerven-Kontakt in der MR-Angiografie und der Symptomatik der TN weist eine Sensitivität von 88,5%, allerdings nur eine Spezifität von 50% auf [9, 44]. Besonders die CISS-Sequenz hat in einer kleinen Studie von Yoshino [100] eine viel versprechende Weiterentwicklung nahe gelegt. Er untersuchte 15 Patienten und bei 100% bestätigte sich der in der CISS-Sequenz diagnostizierte Gefäß-Nerven-Kontakt intraoperativ als pathologisch. Im Vergleich dazu lag die Prognosewahrscheinlichkeit bei der MR-Angiografie bei 80% (12 Patienten) und war somit der CISS-Sequenz unterlegen. Trotzdem gilt noch heute, dass der einzige sichere Ausschluss eines Nerv-Gefäß-Kontaktes erst nach operativer Exploration des Kleinhirnbrückenwinkels und des Nervenverlaufs gegeben ist.

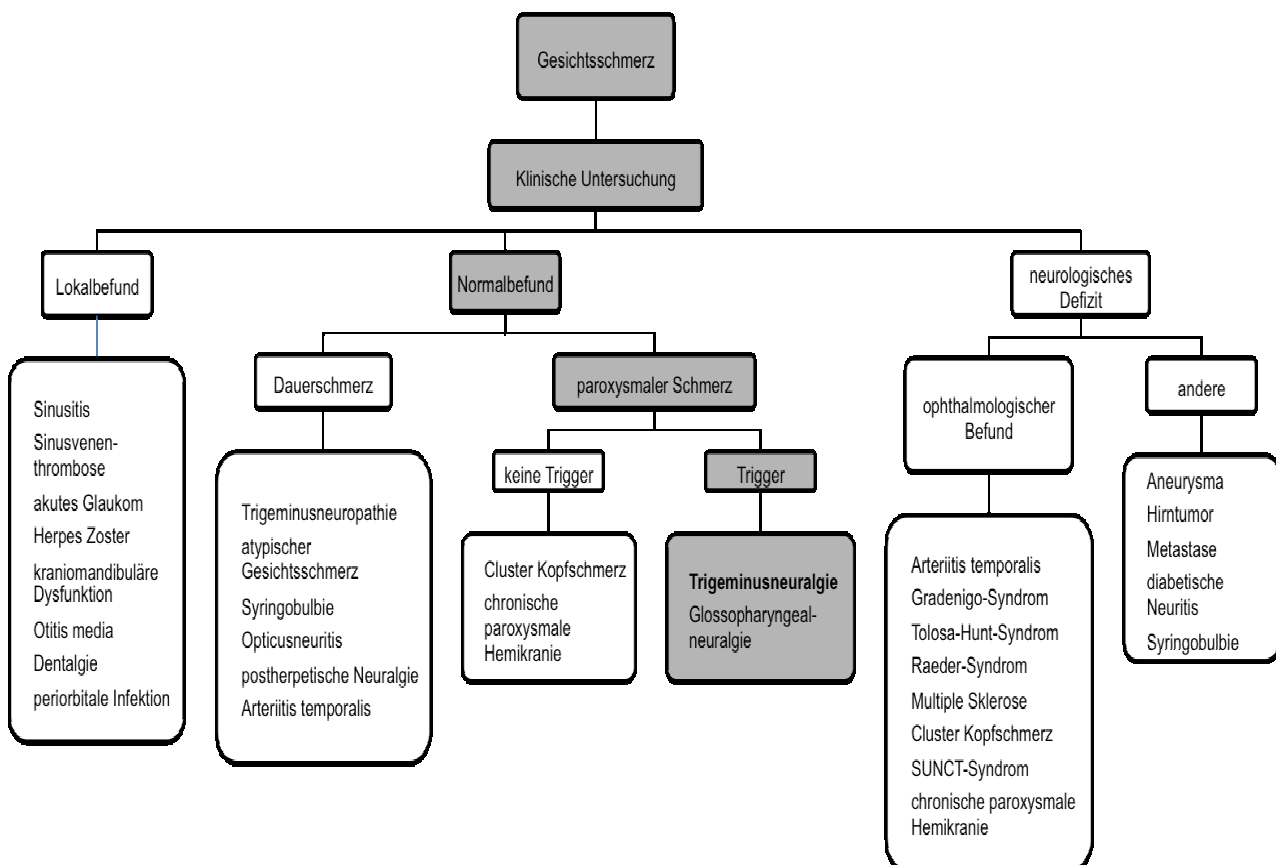


Abb. 5: Differentialdiagnosen der TN.

Abbildung 5 zeigt einen strukturierten Überblick über die wichtigsten Differentialdiagnosen. Bei einem Lokalbefund in Form einer gleichzeitig vorhandenen

Sensibilitätsstörung im Areal des ersten Trigeminusastes muss an eine Sinusitis, eine Sinusvenenthrombose, ein Glaukom oder ein Zoster ophthalmicus gedacht werden, selbst wenn noch keine Hauteffloreszenzen sichtbar sind. Bei dem myofaszialen Syndrom (Costen-Syndrom oder Temporomandibular-Syndrom) handelt es sich um einen Dauerschmerz, der allerdings von einem umschriebenen muskulären Triggerpunkt mit reproduzierbarem Ausstrahlungsmuster ausgeht und meist auf eine kranio-mandibuläre Dysfunktion als Lokalbefund zurückzuführen ist. Bei Schmerzen im zweiten oder dritten Ast muss an eine Dentalgie, hervorgerufen durch eine Zahnerkrankung, gedacht werden.

Ein Gesichtsschmerz ohne Triggermechanismen ist sowohl für die Trigeminusneuropathie als auch für den atypischen Gesichtsschmerz charakteristisch. Differentialdiagnostisch findet sich bei der Trigeminusneuropathie ursächlich eine Gesichtsschädelfraktur oder ein den N. trigeminus komprimierender Tumor. Daher zeigen sich im Untersuchungsbefund oft weitere Ausfallzeichen des geschädigten Nervs wie ein abgeschwächter Kornealreflex, Denervierungszeichen der Muskulatur im Elektromyogramm oder gegebenenfalls pathologische somato-sensorisch evozierte Potentiale des N. trigeminus. Im Vergleich dazu besteht bei einem atypischen Gesichtsschmerz kein Korrelat in der Bildgebung. Auch eine Syringobulbie (Höhlenbildung der Medulla oblongata in Folge einer Liquorabflussstörung) kann zu einem anhaltenden Gesichtsschmerz führen. Diese geht neben Dysphagie und Dysarthrophonie bei fehlendem Würgereflex mit Atemstörung und Zungenatrophie sowie mit Sensibilitätsstörungen im Gesicht oder auch einer Trigeminusneuralgie einher. Wie bereits erwähnt muss insbesondere bei jungen Patientinnen an eine Erstmanifestation einer Multiplen Sklerose mit einer Opticusneuritis oder Trigeminusneuralgie gedacht werden.

Durch Sprechen, Gähnen sowie das Essen kalter Speisen getriggerte paroxysmale Schmerzen können auf eine Glossopharyngealneuralgie hinweisen. Zu den selteneren Gesichtsneuralgien zählen die 2003 von der IHS zusammengefasste Gruppe der trigeminoautonomen Kopfschmerzen (TAK), bestehend aus Cluster-Kopfschmerz, SUNCT-Syndrom, einem kurz andauernden, unilateralen, neuralgieformen Kopfschmerz mit konjunktivaler Injektion und Lakrimation und der chronischen paroxysmalen Hemikranie (CPH).

Außerdem sollte neben einem fokalen epileptischen Anfall differentialdiagnostisch auch eine Arteriitis temporalis ausgeschlossen werden. Eine Arteriitis temporalis tritt besonders bei Patienten über 50 Jahren auf und ist charakterisiert durch eine auffällige

A. temporalis und ophthalmologische Symptome, wie Sehstörungen, Schmerzen oder Amaurosis fugax neben pochendem Schläfenkopfschmerz und Masseterschmerz.

Als seltene Differentialdiagnosen gelten verschiedene Schädelbasis-Syndrome, wie das Gradenigo-Syndrom, das Tolosa-Hunt-Syndrom sowie das Raeder-Syndrom, die alle ein neurologisches Defizit, beispielsweise einen auffälligen ophthalmologischen Befund aufweisen. Ein Gradenigo-Syndrom kann durch eine Otitis media, eine Mastoiditis, einen Tumor oder eine Fraktur der Felsenbeinspitze entstehen und weist als klinische Charakteristika neben den starken Gesichtsschmerzen meist in V1 eine Abduzens- und, oder Facialisparesse, Hypakusis und eine Läsion des N. oculomotorius auf. Bei dem Tolosa-Hunt-Syndrom handelt es sich um eine granulomatöse Entzündung im Bereich des Sinus cavernosus oder der Fissura orbitalis superior, die mit einer schmerzhaften äußeren Ophthalmoplegie, die alle Augenmuskeln betreffen kann, einhergeht. Unter dem Raeder-Syndrom, auch Bing-Horton-Kopfschmerz genannt, versteht man ein inkomplettes Horner-Syndrom mit periorbitalen Schmerzen und einer möglichen Hirnnervenbeteiligung vom N. opticus bis N. abduzens bei symptomatischer Genese.

1.3. Therapie der Trigeminusneuralgie

1.3.1. Medikamentöse Therapie in der Akutphase

Die Behandlung in der Akutphase besteht in der möglichst schnellen Aufsättigung einer wirksamen Medikamentendosis. Dabei findet insbesondere die Substanz *Phenytoin* zum Beispiel als langsame intravenöse Injektion von 250mg Phenhydan® Anwendung, wodurch eine rasche Schmerzfreiheit erreicht werden kann [26]. Dabei müssen auf Zeichen der intravenösen Überdosierung in Form von kardiodepressiven Zeichen wie Bradykardie, Blutdruckabfall oder ein AV-Block im Elektrokardiogramm oder neurotoxischen Symptomen wie Gangataxie, Schwindel oder Diplopie geachtet werden. Außer in der Akuttherapie wird Phenytoin nur als Reservepräparat eingesetzt, da die permanente Therapie mit Phenytoin häufig durch seine geringe therapeutische Breite sowie seine Resistenzentwicklung limitiert wird. An Nebenwirkungen können nach der oralen Phenytoin-Gabe eine Gingivahyperplasie, aber auch eine psychische Beeinträchtigung in Form von Verwirrtheit, depressiver Verstimmung, Paranoia oder Müdigkeit auftreten. Außerdem sind folgende unerwünschte Arzneimittelwirkungen mit Phenytoin assoziiert: gastrointestinale Störungen, Arzneimittlexanthem, Lupus erythematodes, aber auch endokrine Störungen wie Hirsutismus, Hypertrichose oder

Gynäkomastie, ebenso wie Rachitis, Lymphadenopathie, Hyperkinesien und Teratogenität.

Als Mittel der zweiten Wahl in der Akuttherapie gilt das hochpotente Neuroleptikum *Pimozid* (Orap®). Als Dopamin D2-Rezeptor-Antagonist führt Pimozid sowohl akut über eine psychomotorische Dämpfung als auch über eine Distanzentwicklung zu den Schmerzattacken zu einer Linderung der Symptomatik. Auf Grund der Nebenwirkungen in Form von Früh- und Spätdyskinesien, anticholinergen Nebenwirkungen, endokrinen Störungen wie Hyperprolaktinämie oder in sehr seltenen Fällen einem malignen neuroleptischen Syndrom muss die Indikation einer solchen Krisenintervention streng gestellt werden und nach eingehender Aufklärung des Patienten erfolgen. Des Weiteren kann ein Lupus erythematosus, eine Agranulozytose, Herzrhythmusstörungen, eine Tachykardie, Hypotonie, ein Glaukomanfall oder allergisches Asthma auftreten.

1.3.2. Die medikamentöse Therapie zur Prophylaxe

Die konservative Therapie der klassischen Trigeminusneuralgie besteht in der medikamentösen Therapie mit Antiepileptika. Die antikonvulsiv wirkenden Substanzen verhindern durch die Hemmung der Erregungsausbreitung die Entstehung von Ephapsen [74]. Die Medikamente Carbamazepin, Oxcarbazepin, Phenytoin, sowie neue Antiepileptika wie Lamotrigin erreichen diese Wirkung über die Blockierung von spannungsabhängigen Natrium-Kanälen. Ziel dieser symptomatischen Therapie ist die Prophylaxe von Schmerzattacken, die wegen ihrer kurzen Dauer in der Akutphase nur sehr schwer behandelbar sind.

Die zwei Aspekte, die die medikamentöse Therapie der Trigeminusneuralgie limitieren, sind die Medikamentenresistenz und die Medikamentenintoleranz. Bei einer oft im Verlauf der Erkrankung notwendigen Dauertherapie mit Carbamazepin, Phenytoin sowie Pimozid entsteht häufig eine Medikamentenresistenz, da diese Substanzen ihre abbauende Leberenzymaktivität (CYP 3A4) autoinduzieren. Somit nimmt die Eliminationsgeschwindigkeit im Laufe der Therapie zu und die Eliminationshalbwertszeit zum Beispiel bei Carbamazepin [69] sinkt von durchschnittlich 20 Stunden auf 8 Stunden ab. Folglich müssen die Patienten weit höhere Medikamentendosen in kürzeren Intervallen zu sich nehmen, um eine dauerhafte Schmerzfreiheit zu erreichen. Die hohen Medikamentendosen wiederum begünstigen das Auftreten von Nebenwirkungen und können so zu einer Medikamentenintoleranz führen.

Als Substanz der ersten Wahl wird *Carbamazepin* (Tegretal®, Timonil®) eingesetzt. Initial wirkt Carbamazepin bei 90 % der Patienten schmerzlindernd.

Allerdings trifft das langfristig nur noch auf 50 % der Patienten zu [28]. Die Therapie wird einschleichend mit einer niedrigen Tagesdosis von 200 bis 400 mg begonnen und dann bis zur Schmerzfreiheit gesteigert. Diese tritt anfangs durchschnittlich zwischen 800-1600 mg ein. Die Maximaldosis sollte 1600 mg nicht überschreiten [74], da folgende Nebenwirkungen dosisabhängig vermehrt auftreten: zentralnervöse Störungen wie Ataxie, Schwindel, posturale Instabilität oder eine eingeschränkte Vigilanz stellen sich am häufigsten ein. Außerdem können Wasserretention, gastrointestinale Beschwerden, Leberschädigung und Knochenmarksdepression auftreten.

Allgemein gilt, dass *Oxcarbazepin* (z.B. Trileptal ®, Timox ®) aufgrund des besseren kognitiven Nebenwirkungsprofils und der fehlenden Autoinduktion Carbamazepin als Mittel der ersten Wahl ablösen wird. Einzig das Auftreten einer Hyponatriämie ist unter Oxcarbazepin wahrscheinlicher (etwa 23%) als unter Carbamazepin [51]. Daher sind regelmäßige Natrium-Laborkontrollen notwendig, insbesondere wenn klinische Nebenwirkungen wie Benommenheit, Kopfschmerz, Müdigkeit oder Übelkeit auftreten. Allerdings ist Oxcarbazepin bisher noch nicht für die Therapie der klassischen TN in Deutschland zugelassen (Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte Juli 2008).

Misoprostol (Cytotec ®) gilt als wirksame Behandlung der Trigeminusneuralgie bei Multipler Sklerose. In einer Studie von 18 MS-Patienten konnte bei einer dreimal täglichen (tägl.) Einnahme von 200 µg Misoprostol eine 78%-ige Linderung der TN und in 44% eine Beschwerdefreiheit erreicht werden [29]. Allerdings wurde Misoprostol bisher dafür noch nicht die Zulassung erteilt (Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte Oktober 2008).

Als Substanzen zweiter Wahl gelten die neuen Antiepileptika, wie Gabapentin (Neurontin®), die als GABA-Analogon die GABA-Freisetzung fördern. In Dosen zwischen 1,6 bis 3,0 g tägl. ist Gabapentin gut wirksam und verträglich. Für die Schmerztherapie sind Tagesdosen bis zu 3,6 g zugelassen. Bisher liegen nur Kasuistiken bzw. unkontrollierte Studien für die klassische TN oder die TN bei Multipler Sklerose vor [24, 56, 85]. Die häufigsten neurologischen Nebenwirkungen während der Anwendung von Gabapentin sind Müdigkeit, Schwindel, Kopfschmerzen, Schlaflosigkeit, Ataxie, Parästhesien, aber auch psychische Auffälligkeiten wie Angst, Depression, Halluzinationen, Denkstörungen, Nervosität, Feindseligkeit, Amnesie und Verwirrtheit. Des Weiteren können Übelkeit, Erbrechen, Gewichtszunahme, aber auch Appetitlosigkeit und Anorexie sowie eine Leuko- oder Thrombozytopenie auftreten.

Baclofen (Baclofen ®, Lioresal ®) ist ein Agonist des GABA-B-Rezeptors und wirkt so hemmend auf das zentrale Nervensystem. Fromm et al. beschreibt die maximale Ansprechrate bei einer Dosis von 25-75 mg mit 74% [35]. Es wurden Nebenwirkungen wie Übelkeit, Müdigkeit, Hypotonie, Bradykardie, Schwindel sowie Leberfunktionsstörungen beobachtet. Sogar schwer wiegende unerwünschte Arzneimittelwirkungen wie Atemdepression und Somnolenz können auftreten.

Unter *Lamotrigin* (Lamictal ®) erreichen 60-80% der Patienten Schmerzfreiheit bei einem geringen Nebenwirkungsprofil [74]. Dieses beinhaltet das allergische Exanthem, besonders bei rascher Eindosierung sowie das Auftreten einer Ataxie, Schwindel, Doppelbilder, Bewusstseins- und Verhaltensstörungen und eines Lyell- oder Stevens-Johnson-Syndroms.

Amitriptylin (Saroten ®) wirkt als trizyklisches Antidepressivum hauptsächlich über die Hemmung der Serotonin-Aufnahme. Zusätzlich wird diskutiert, dass die Blockade von zentralen Histamin-Rezeptoren für die stark dämpfende Wirkung mitverantwortlich ist [69]. Es werden hauptsächlich anticholinerge Nebenwirkungen, aber auch Herzrhythmusstörungen, allergische Reaktionen, gastrointestinale Symptome, Appetit- und Gewichtszunahme sowie neurologische Symptome wie Tremor oder Krampfneigung und seltener eine Agranulozytose oder Hyperhidrosis beschrieben.

Opiate sind nur unzureichend wirksam und haben keinen Stellenwert in der Behandlung der klassischen TN.

Capsaicin-Salbe beinhaltet den scharfen Wirkstoff der roten Chilischote und setzt am VR1-Rezeptor an. Lokal angewendete Capsaicin-Salbe zeigte eine Verbesserung der Symptomatik in 20-50% der untersuchten Patienten [32]. Weitere klinische Untersuchungen, die noch nötig sind um die Effektivität besonders im Bezug auf den neuralgischen Schmerz nachzuweisen, fehlen allerdings bisher.

Nach ausgeschöpfter medikamentöser Therapie oder nach Auftreten von unerwünschten Nebenwirkungen ist das kausale Verfahren der mikrovaskulären Dekompression nach Jannetta oder destruktive Verfahren, wie beispielsweise die Thermokoagulation, zu erwägen.

1.3.3. Mikrovaskuläre Dekompression nach Peter J. Jannetta

Nachdem Dandy [27] 1934 bei 102 (47%) von 215 untersuchten Patienten mit einer TN ein den N. trigeminus komprimierendes Gefäß feststellte, begann man die neurovaskuläre Kompression als Ursache zu behandeln. Gardener und Miklos führten 1959 eine Dekompression mittels resorbierbarem Gelatine-Interponat durch [36]. Ab 1966 entwickelt Peter J. Jannetta die mikrovaskuläre Dekompression, wie sie heute noch durchgeführt wird [6, 47, 98].

Die mikrovaskuläre Dekompression erfolgt in Intubationsnarkose. Standardisiert wird mit der Narkoseeinleitung eine antibiotische Prophylaxe mit einmalig 2 g Cefazolin (Basocef®) oder eines anderen Cephalosporins der ersten Generation in äquivalenter Dosis durchgeführt. Nach Bauchlagerung des Patienten wird der Kopf zur Gegenseite rotiert, maximal inkliniert und in der Mayfield-Halterung fixiert. Vorbereitend findet eine sparsame Teilrasur mit anschließender Hautdesinfektion und steriler Abdeckung des Operationsgebietes statt. Retroaurikulär wird mit einem geraden 5 cm langen Schnitt die Haut inzidiert und in die Tiefe präpariert. Es folgt die Anlage einer Bohrlochtrepanation mit einem Rosenbohrer oder Kraniotom auf dem Asterion und das Ausfräsen eines im Durchmesser 2 cm großen Knochendeckels. Der Zugang wird osteoklastisch bis an den Sinus sigmoideus nach ventral und nach kranial an den Sinus transversus erweitert. Eröffnete Mastoidzellen werden verschlossen. Nach Einfahren des biokulären Operationsmikroskops folgt die kreuzförmige Eröffnung der Dura. Die Dura wird mit Haltenähten oder durch Einbringen eines Selbsthaltespatels fixiert. Die vorsichtige Retraktion des Kleinhirns erfolgt mittels Selbsthaltespatel. Durch die Eröffnung der cerebello-pontinen Zisterne fließt Liquor ab. Dadurch werden entspannte intrakranielle Platzverhältnisse geschaffen, was eine minimale Retraktion des Kleinhirns erlaubt. Es folgt die Darstellung der kaudalen Hirnnervengruppe sowie die Darstellung des N. facialis und N. vestibulocochlearis, die unberührt bleiben. In der oberen Brückenwinkelzisterne ist der N. trigeminus unter arachnoidalen Membranen erkennbar. Es folgt die sorgfältige Exploration des N. trigeminus unter besonderer Berücksichtigung des Kleinhirnbrückenwinkels auf bestehende arterielle beziehungsweise venöse Kompressionen oder arachnoidale Adhärenzen.

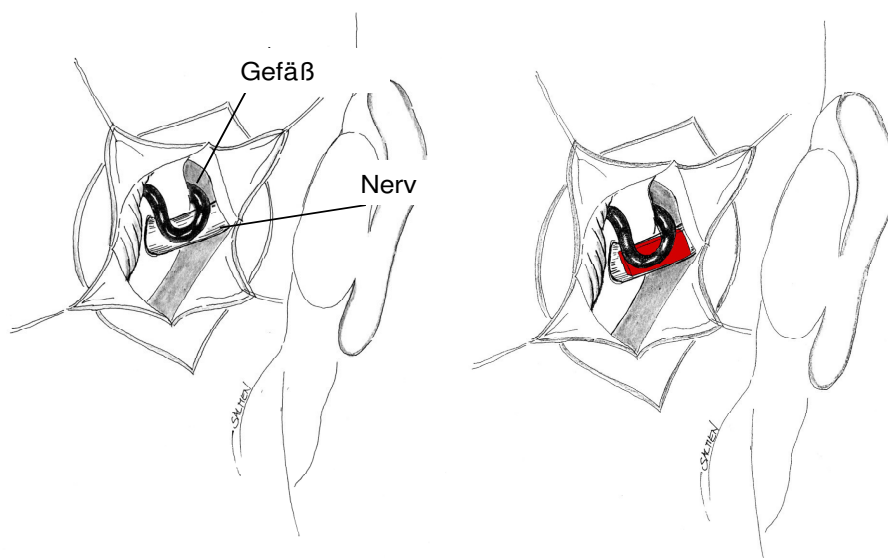


Abb. 6: Schematische Darstellung des Operationssitus bei MVD: 1. Kompression des N. trigeminus durch Gefäßschlinge. 2. Teflon-Interponat (rot) polstert N. trigeminus von Gefäßschlinge ab [Salmen].

Eine Kompression sowohl durch ein arterielles, als auch durch ein venöses Gefäßes zeigt oft eine Demyelinisierungszone des Nerven mit typisch gelblicher Verfärbung und eine Impression am Nerven mit Schnürfurchung. Nachdem arachnoidale Adhärenzen gelöst worden sind, wird das komprimierende Gefäß soweit mobilisiert, dass der Nerv spannungsfrei und ungehindert verlaufen und der N. trigeminus durch ein Teflon-Interponat separiert und abgepolstert werden kann (siehe Abb.6 und Abb.7).

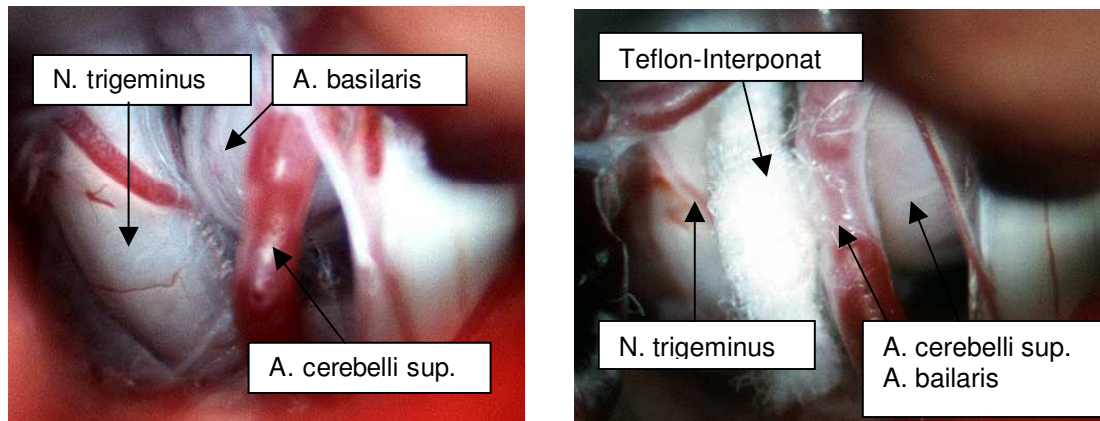


Abb. 7: Intraoperative Darstellung des Operationssitus bei MVD: 1. Kompression des N. trigeminus durch elongierte A. basilaris und A. cerebelli superior 2. Operationssitus nach Abpolsterung durch Teflon-Interponat [eigenes Material].

Bei blutungsfreien Verhältnissen erfolgt der Verschluss der Trepanation mittels kombinierter Dura-Kranioplastik. Die Wunde wird der Reihe nach ohne Einlage einer Drainage mittels einer mehrschichtigen adaptierenden Naht der Muskulatur, der Faszie und der Subkutanschicht verschlossen. Die Kopfhaut wird fortlaufend vernäht.

Der Patient wird postoperativ 12 Stunden auf der Intermediate-Care-Station überwacht, bevor er auf die periphere Station zurückverlegt wird. Die Schmerzmedikation wird abhängig von der Dosis und der Anamnesedauer über einen Zeitraum von 2-3 Wochen ausgeschlichen.

1.3.4. Thermokoagulation nach William H. Sweet

Kirschner beschrieb 1931 die ersten Elektrokoagulationen des Ganglion Gasseri mittels einer speziell für die Punktion des Foramen ovale angefertigten Kopf-Halterung [58]. Doch erst William H. Sweet [88, 89] etablierte eine weniger schmerzhaft und sichere Methode, indem er die drei essentiellen Bestandteile der heutigen Thermokoagulation begründete: eine Elektrode, die durch elektrophysiologische Stimulation die Lokalisation bestätigt, eine intermittierende Sedierung des Patienten durch kurzwirksame Anästhetika und die Abgabe von kontrollierten Thermoläsionen.

Der wache Patient wird auf dem Rücken bei überstreckter Kopfreklination in anterior-posterior (ap)-Ausrichtung gelagert. Nach Einleiten einer Kurznaarkose beispielsweise durch Propofol wird das Areal lateral des Mundwinkels desinfiziert, die Umgebung steril abgedeckt und dann punktiert. Das Foramen ovale, wird im Bildwandler in Submento-Vertex-Projektion mit 20 ° Rotation zur betroffenen Seite in ap- und seitlicher Projektion dargestellt. Alternativ benutzt man dafür die Computertomografie (siehe Abb.8). Mit einer 100 mm langen und 20 gauge (=0,9 mm) dicken, flexiblen Punktionskanüle wird das Foramen ovale 2,5 cm lateral des Mundwinkels punktiert. Auf Grund seiner Lokalisation kann das Foramen ovale gut punktiert werden. Außerdem stellt es eine gute Ausgangsposition für die Thermokoagulation aller Trigeminasäste dar.

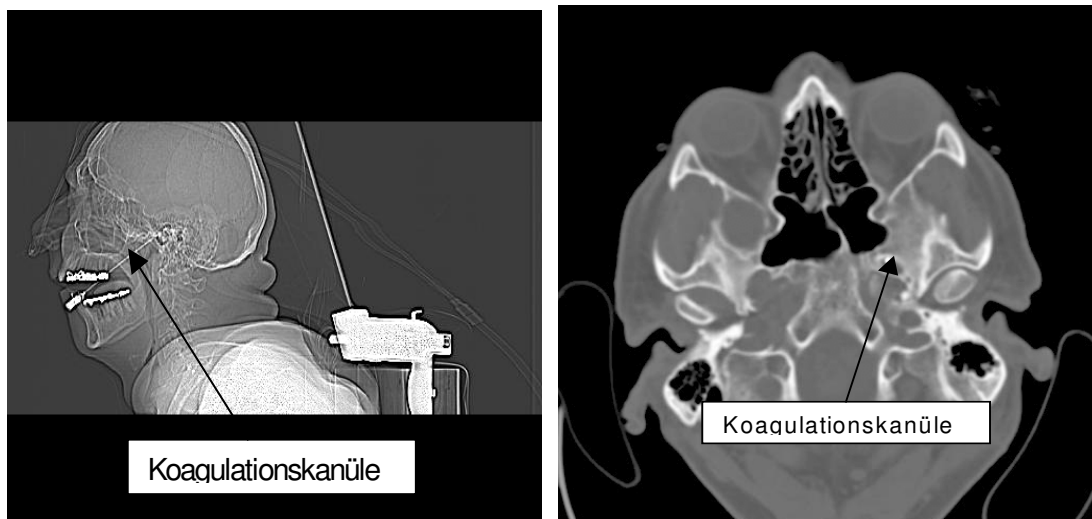


Abb. 8: Punktion des Foramen ovale unter CT-Kontrolle [eigenes Material].

Der Operateur stellt intraoral palpatorisch sicher, dass die Nadel nicht die innere Mundschleimhaut durchbricht. Zusätzlich kann so die Führungslinie bei der Punktion des Foramens unterstützt werden. Bei Punktion des Foramen ovale, in der Regel in 6-8 cm Tiefe, lässt sich oft ein Grimassieren des Patienten sowie ein Zucken des M. masseter feststellen. Dies gilt als Nachweis für den Kontakt mit der sensorischen und motorischen Nervenwurzel. Im Normalfall kann Liquor cerebrospinalis aspiriert werden.

Die Platzierung der stimulierbaren Touhy-Kanüle geschieht der anatomischen Aufteilung entsprechend: Der erste Ast des N. trigeminus befindet sich medial und kranial des Foramen ovale, V2 mittig, V3 kaudal und lateral des Foramen ovale. Unter Auslassung der Sedierung wird der Patient unter Stimulation zur richtigen Lokalisation befragt. In der Regel lösen 0,2-0,3 V unter Stimulation mit 50 Hz über 1 ms lang Parästhesien oder den bekannten Trigeminaschmerz aus. Bei Patienten, die schon mehrfach thermokoaguliert wurden, ist es oft nötig die Intensität der Stimulation

zu erhöhen (0,5-1 V). Werden durch die Stimulation die Trigeminesschmerzen reproduziert, so erfolgt unter wiederaufgenommener Propofol-Sedierung die Thermokoagulation in diesem Bereich in der Regel mit drei Koagulationen über 60 Sekunden, bei jeweils 65-70 °C. Oft lässt sich im thermokoagulierten Bereich des N. trigeminus eine reaktive Hyperämie feststellen, für deren Entstehung die antidrome Freisetzung von vasodilatativ wirkenden Neuropeptiden wie Substanz P oder das Calcitonin Gen-verwandte Polypeptid (CRGP) verantwortlich gemacht wird [91]. Abschließend erfolgt eine Stimulationskontrolle, die bei höher angegebener Schmerzschwelle den Therapieerfolg bestätigt. In der Regel bemüht man sich mindestens um eine Verdoppelung bzw. um eine Verdreifachung der Schmerzschwelle. Wird keine Erhöhung der initialen Schmerzschwelle angegeben, werden erneut Koagulationen unter Propofol-Infusion appliziert. Je nachdem, wie viele der drei Äste des N. trigeminus betroffen sind, wird diese Prozedur nach Rotation der Elektrode in ihrer Achse, Tiefe und ihrem Winkel und durch Bestätigung der richtigen Lokalisation durch den Patienten wiederholt. Nach abgeschlossener Thermo-koagulation wird die Punktionsnadel zurückgezogen und die Einstichstelle für einige Minuten komprimiert. Ist der Patient nach Ausleitung der Kurznarkose wieder vollständig wach, wird dieser auf eine mögliche Hypästhesie oder eine Abschwächung des Kornealreflexes untersucht.

Die Schmerzmedikation wird abhängig von der Dosis und der Anamnesedauer über einen Zeitraum von 2-3 Wochen ausgeschlichen.

1.3.5. Weitere Therapieoptionen

Weitere destruktive Verfahren zur Therapie der TN stellen die Glycerinrhizolyse [39] sowie die Ballonkompression [72] am Ganglion Gasseri dar. Dabei wird der N. trigeminus nicht wie bei der Thermokoagulation durch Hitze, sondern chemisch bzw. mechanisch geschädigt. Üblicherweise wird in intravenöser Kurznarkose 2-3 cm seitlich des Mundwinkels punktiert und eine spezielle Kanüle freihändig unter Durchleuchtungskontrolle in das Foramen ovale geführt. Bei der Glycerinrhizolyse wird durch die Kanüle 0,4 ml wasserfreies Glycerin in den Meckel-Raum, die das Ganglion Gasseri umgebende Duratasche, gespritzt. Bei der Ballonkompression wird ein 4 French Fogarty Ballonkatheter eingeführt und der N. trigeminus komprimiert. Nach Glycerinrhizolyse ist mit einer Schmerzfreiheit in 60% der Fälle zu rechnen [3], nach Ballonkompression waren 69% schmerzfrei [15].

Eine Injektion von Ethylalkohol an die peripheren Äste des N. trigeminus, wie zum Beispiel den N. infra- oder supraorbitalis oder N. alveolaris inferior, führt abhängig von

der Lokalisation zu einer temporären Schmerzfreiheit von durchschnittlich 8,5 -19 Monaten [33].

Bei der radiochirurgischen Behandlung mittels Gamma-Knife wird der N. trigeminus im Bereich seiner Eintrittszone hirnstammnah stereotaktisch mit Dosen von 70-90 Gray in einer einmaligen Sitzung bestrahlt. Etwa 63-75% der Patienten ohne vorausgegangene andere Operation sind nach der radiochirurgischen Behandlung schmerzfrei, allerdings ohne beziehungsweise mit zusätzlicher Medikation [67, 70, 77] Im Gegensatz zu den anderen operativen Verfahren muss mit einer sehr variablen Latenz, durchschnittlich 2 Wochen bis 2 Monate, bis zum Eintritt der Wirkung gerechnet werden [70, 77]. Die Methode ist daher nicht als Akutintervention bei Exazerbation der Schmerzattacken und Versagen der konservativen Therapie geeignet.

Das Prinzip der peripheren Neuromodulation besteht in einer Veränderung der Schmerzleitung durch elektrische Stimulation. Im Anschluss an die diagnostische Blockade zur Lokalisation des Ausgangspunktes der Schmerzsymptomatik wird eine sehr dünne Radiofrequenzkanüle durch das Foramen ovale an den betroffenen Nervenast platziert. Über die Nadelspitze wird dieser Nerv einem elektrischen Feld ausgesetzt und so die Schmerzübertragung unterbrochen. Wissenschaftliche Studien vor allem im Bezug auf die Langzeitwirkung fehlen noch.

Operationsmethoden wie die Exhärese peripherer Trigeminusäste in Lokalanästhesie, die extradurale Durchtrennung von Trigeminusästen an der Basis der mittleren Schädelgrube nach Spiller und Frazier oder die "Neurolyse" des intrakraniellen N. trigeminus nach Taamhøj wurden durch modernere und effizientere Verfahren ersetzt.

1.4. Arbeitshypothese

Auf Grund der in Zukunft weiter ansteigenden Patientenzahl gerade an älteren Trigeminiusneuralgiepatienten erscheint die Fragestellung relevant, inwieweit die MVD im höheren Patientenalter eingesetzt werden kann. Deswegen soll in dieser Arbeit hinterfragt werden, ob die mikrovaskuläre Dekompression der Thermokoagulation bei der Behandlung von Patienten mit einer klassischen Trigeminiusneuralgie unabhängig vom biologischen Alter überlegen ist. Es soll untersucht werden, inwieweit das Patientenalter über 70 Jahren

- a) die Schmerzfreiheit,
- b) das Rezidivrisiko und
- c) das prozedurale und postoperative Komplikationsrisiko beeinflusst.

Außerdem werden folgende prognostische Faktoren hinsichtlich ihres Einflusses auf die Schmerzfreiheit, das Rezidivrisiko sowie das Auftreten von Komplikationen untersucht:

- a) Geschlecht
- b) Symptombdauer
- c) Karnofskyindex
- d) Art des intraoperativen Befundes und
- e) das Auftreten von Komplikationen, insbesondere der postoperativen Hypästhesie.

Ein weiterer wesentlicher Aspekt dieser Studie soll die Lebensqualität der Patienten beinhalten. Es werden die Auswirkungen durch die Symptome der Trigeminiusneuralgie mit bzw. ohne Medikation sowie der postoperative Einfluss der MVD im Vergleich zur Thermokoagulation auf die Lebensqualität untersucht. Zudem wird der subjektive Therapieerfolg und die Zufriedenheit durch den Patienten bewertet.

2. Material und Methoden

2.1. Patientenkollektiv

Im Zeitraum von 1998 bis 2006 wurden 108 Patienten auf Grund einer therapieresistenten Trigeminusneuralgie in der Neurochirurgischen Klinik des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf (UKE) behandelt. In einer retrospektiven Studie wurden alle Patienten mit einer klassischen TN (86 Patienten) sowie 10 Patienten mit einer symptomatischen TN bei bestehender Multipler Sklerose eingeschlossen. Nicht berücksichtigt wurden 12 Patienten mit einer anderen symptomatischen Genese der TN in Form eines intrakraniellen Tumors (6 Patienten), eines Aneurysmas (1 Patient) oder durch eine Alkoholinjektion (2 Patienten) oder Glycerolyse (3 Patienten) vorbehandelte Patienten. In der neurochirurgischen Abteilung des UKE wurden die 96 eingeschlossenen Patienten initial entweder dekomprimiert oder thermokoaguliert. Beide Eingriffe wurden von verschiedenen erfahrenen Neurochirurgen durchgeführt. Andere Therapieverfahren wurden nicht eingesetzt.

Zum Ausschluss einer symptomatischen Genese wurde bei allen Patienten eine Magnetresonanztomografie durchgeführt. Zusätzlich wurde eine CISS-Sequenz ausgeführt, um einen vaskulären Kontakt mit dem N. trigeminus nachzuweisen. Der präoperativ erhobene Karnofskyindex (Übersicht siehe Anhang 7.6) wurde zur Einschätzung der körperlichen Fitness und des Allgemeinzustandes der Patienten herangezogen.

Eine MVD wurde bevorzugt eingesetzt bei

- Nachweis eines pathologischen Gefäß-Nerven-Kontaktes
- gutem körperlichen Allgemeinzustand
- Narkosefähigkeit.

Eine Thermokoagulation erfolgte primär bei Patienten mit

- Multipler Sklerose und charakteristischen Demyelinisierungsherden im MRT
- schlechtem körperlichen Allgemeinzustand
- relevanten Nebendiagnosen und daraus resultierender Narkoseunfähigkeit.

Das Auftreten eines Rezidivs nach MVD stellte keine Kontraindikation für einen weiteren dekomprimierenden Eingriff dar.

Das Patientenkollektiv wurde nach der hier zu untersuchenden Fragestellung in zwei Gruppen unterteilt: Gruppe I wurde initial mit der mikrovaskulären Dekompression

nach Jannetta und Gruppe II mit der Thermokoagulation nach Sweet behandelt. In jeder Gruppe wurden die Patienten unter 70 Jahren und über 70 Jahren auf den Therapieerfolg und den postoperativen Verlauf untersucht.

2.2. Auswertung der stationären Krankenakte

Die relevanten Patientendaten wurden retrospektiv für den Zeitraum 2.11.2002-31.12.2006 aus dem Basis Informations-System der Neurochirurgischen Klinik (BIS-System) und für die früher operierten Patienten aus der archivierten Patientenakte rekrutiert. Das Patientenkollektiv wurde in Bezug auf das Alter zum Zeitpunkt der Operation, das Geschlecht, die Dauer der Symptome, die Lokalisation sowie die Indikation zur Operation analysiert. Ebenso wurden der präoperative Karnofskyindex, das Jahr des neurochirurgischen Eingriffs und die Dauer des stationären Aufenthaltes erhoben. Dazu wurden die Operationsberichte, die Entlassungsbriefe sowie die Poliklinikberichte, die den Zustand des Patienten drei Monate nach der Operation dokumentierten, ausgewertet. Bei diesem Termin wurde das Operationsergebnis durch den Untersucher evaluiert: es wurde die Schmerzfreiheit ohne antiepileptische Therapie sowie eventuelle postoperative Komplikationen dokumentiert.

2.3. Klinische Verlaufskontrolle

Alle Patienten wurden in einem Anschreiben (Patientenanschreiben siehe Anlage 7.4) zu einer klinischen Verlaufskontrolle eingeladen. Mit den Patienten wurde telefonisch ein Termin zu einer Nachuntersuchung vereinbart. Diese Nachuntersuchung bestand aus drei Abschnitten: einer Anamnese, einer neurologischen Untersuchung und dem Ausfüllen eines Fragebogens. Bei der Anamnese wurde die Krankheitsgeschichte, Schmerzsymptomatik mit der Lokalisation der TN, eventuell bestehende Triggermechanismen und die präoperative Medikation erhoben. Es wurde nach Nebenerkrankungen sowie dem postoperativen Verlauf und eventuellen Komplikationen gefragt. Die neurologische Untersuchung wurde mit besonderer Fokussierung auf den Hirnnervenstatus insbesondere des N. trigeminus durchgeführt. Es wurde die aktuelle Schmerzsituation, die Druckdolenz der Trigeminusaustrittspunkte und eine mögliche Sensibilitätsstörung im Gesicht in Form einer Hypästhesie, Parästhesie, Dysästhesie, Hyperästhesie, Anästhesia dolorosa, Allodynie oder Hyper-, Hyp- oder Analgesie untersucht. Die Radix motoria des N. trigeminus wurde mittels Masseterreflex überprüft. Bei anamnestisch trockenen Augen, häufigen Hornhautentzündungen oder brennenden Augen wurde mittels Kornealreflex die afferente Reflexbahn des N. trigeminus kontrolliert. Der Kornealreflex wurde außerdem regelhaft bei einer Mitbeteiligung des ersten Trigeminusastes überprüft.

Eine nicht neurogene Hornhauterkrankung, die ebenfalls zur Abschwächung des Kornealreflexes führen kann, wurde anamnestisch erhoben. Ebenso wurde auf Zeichen einer Facialisparesis sowie auf eine Mitbeteiligung des N. vestibulocochlearis in Form von Gleichgewichtsstörung, Schwindel, Hörverlust mittels Ganganalyse und Romberg-Versuch geachtet. Einschränkungen des Hörvermögens wurden anamnestisch erfragt.

Ein sehr guter Therapieerfolg wurde definiert als eine dauerhaft postoperativ anhaltende Schmerzfreiheit ohne weitere Schmerzmedikation. Ein gutes Therapieergebnis war bei Patienten gegeben, die entweder nur geringe Schmerzen nach der Operation hatten, gegen die sie aber keine Medikamente mehr einnehmen mussten oder die mit einer Medikation, die sie gut vertrugen, dauerhaft schmerzfrei waren. Ein nicht zufriedenstellendes Therapieergebnis lag vor, wenn der Patient nach der Operation für mindestens einen Monat schmerzfrei war und dann ein Rezidiv erlitt, welches eine dauerhafte Medikation, die die Schmerzen nicht vollständig linderte, oder einen weiteren neurochirurgischen Eingriff erforderte. Es lag kein Therapieerfolg vor, wenn der Patient durch den neurochirurgischen Eingriff nur einen minimalen oder gar keinen schmerzlindernden Effekt erfuhr. Die Abstufungen des Therapieerfolges werden in Tabelle 2 aufgeführt.

Therapieerfolg	Schmerzfreiheit
sehr guter	seit der ersten Operation dauerhaft schmerzfrei und ohne Medikamente
guter	schmerzfrei mit geringer Medikamentendosis, die gut vertragen wird oder
guter	geringe Schmerzen, die keiner Medikation bedürfen
nicht zufriedenstellender	Rezidiv mit insuff. med. Therapie oder neurochirurgischen Eingriff
kein	geringe oder keine Schmerzlinderung durch Operation

Tab. 2: Bewertung des Therapieerfolgs nach J.B. Benderson and C.B. Wilson [8].

2.4. Fragebogen

Der entworfene Fragebogen (siehe Anlage 7.5) besteht aus zwei Komponenten: dem SF-36 Fragebogen [16,17] und einem zweiten Teil, der die subjektive Schmerzintensität mittels kombinierter visuell-numerischer Analogskala, sowie Fragen zu möglichen Komplikationen, Therapieerfolg und der Patientenzufriedenheit beinhaltet. Die visuell-numerische Analogskala besteht aus einer Skala von 1-10. Während die Zahl 1 als kein Schmerz definiert ist, steht die Zahl 10 für den schlimmsten Schmerz, den sich der Patient vorstellen kann.

Der SF-36 Fragebogen erhebt die grundlegenden Parameter der subjektiven Gesundheit, in Form von psychischem und physischem Wohlbefinden sowie sozialen

Aspekten und die Funktionsfähigkeit aus Sicht der Patienten [86]. Der SF-36 Fragebogen arbeitet mit folgenden acht Subskalenwerten:

- Körperliche Funktionsfähigkeit (KÖFU)
- Körperliche Rollenfunktion (KÖRO)
- Schmerz (SCHM)
- Allgemeine Gesundheitswahrnehmung (AGES)
- Vitalität (VITA)
- Soziale Funktionsfähigkeit (SOFU)
- Emotionale Rollenfunktion (EMRO)
- Psychisches Wohlbefinden (PSYC)

Dazu kommt ein weiterer Wert, welcher die Gesundheit im Vergleich zu einem früheren Zeitpunkt beurteilt. Die Auswertung stellt am Ende zwei Summenskalenwerte zur Verfügung: die körperliche Summenskala (KSK) und die psychische Summenskala (PSK). Dabei korrelieren hohe Ergebniswerte mit einem besseren Gesundheitszustand und somit einer höheren Lebensqualität.

Der eingesetzte Fragebogen beinhaltet fünf Abschnitte, für die die Lebensqualität retrospektiv beurteilt wurde: den Zeitraum vor der Operation ohne und mit Medikation, die ersten vier Wochen postoperativ sowie die aktuelle Situation zum Zeitpunkt der Befragung. Der letzte Abschnitt gilt der allgemeinen Auskunft über die Auffassung der eigenen Gesundheit sowie dem Auftreten möglicher postoperativer Komplikationen. Es wurden gezielt Hypästhesie, Parästhesie, Kaumuskelchwäche, Hörverlust und die Abschwächung des Kornealreflexes abgefragt. Im Anschluss daran wurde mittels kombinierter visuell-numerischer Analogskala die Schmerzintensität in folgenden Zeiträumen überprüft: mit bzw. ohne Medikamente vor dem neurochirurgischen Eingriff, vier Wochen und drei Monate nach dem neurochirurgischen Eingriff sowie in den vergangenen vier Wochen zur Beurteilung der aktuellen Situation. Für die Patienten, die ein Rezidiv erlitten, wurde jeweils noch die Schmerzsituation vor und in den vier Wochen nach dem Folgeeingriff abgefragt. Am Schluss folgten Fragen zum subjektiven Therapieerfolg und der Patientenzufriedenheit.

Auf Grund von räumlicher Entfernung oder Immobilität war in einigen Fällen nur ein Telefoninterview möglich. Dieses umfasste eine vollständige Anamnese mit gegebenenfalls aktuellen Beschwerden, aufgetretenen Komplikationen, Fragen zur Schmerzsymptomatik, Triggermechanismen, Vervollständigung und Klärung von Unstimmigkeiten in der Patientenakte, Nebendiagnosen, sowie die telefonische Durchführung des Fragebogens. Auf eine neurologische Untersuchung musste verzichtet werden.

2.5. Statistische Auswertung

Die erhobenen Patientendaten wurden mittels Microsoft Excel zusammengefasst. Die statistische Prüfung wurde mit SPSS Version 13.0 durchgeführt. Mit der Bestimmung der Mittelwerte wurde die Standardabweichung (SD) errechnet. Bei der Auswertung der Kreuztabellen wurde durch die zweidimensionale Häufigkeitsverteilung mittels Chi-Quadrat-Test auf Signifikanz geprüft. Ein p-Wert $<0,05$ wurde als signifikant erachtet. Durch statistische Analyseverfahren mittels Kreuztabellen, angemessenen Zusammenhangsmaßen auf Nominalskalenniveau wie Phi-Koeffizient und Cramers V Test, weiterführenden richtungsweisenden Testverfahren nach Lambda, Goodman und Kruskal tau sowie des Unsicherheitskoeffizienten der proportionalen Fehlerreduktion wurde die Signifikanz prognostischer Faktoren für das Auftreten der Schmerzfreiheit, eines Rezidivs oder einer Komplikation untersucht. Bei Daten auf Intervallskalenniveau wurde eine Eta-Analyse durchgeführt und das relative Risiko bestimmt. Ausgewertet wurden jeweils das Alter bei der Operation, das Geschlecht sowie die Symptombdauer, der intraoperative Befund und der Karnofskyindex.

Die graphische Auswertung des Fragebogens wurde mit Microsoft Excel und SPSS durchgeführt. Für die statistische Auswertung des SF-36 Fragebogens wurde folgendes multivariates Verfahren ausgewählt. Bei der Item- und Skalenanalyse wurde zuerst der z-Wert für jedes Item innerhalb jeder Gruppe zu den vier definierten Zeitpunkten errechnet. Daraufhin erfolgte die Berechnung der Rohwerte der körperlichen sowie psychischen Summenskala. Im Anschluss daran wurde diese dann zu den auswertbaren und vergleichbaren Summenskalen transformiert. Zum Vergleich wurden die deutschland-spezifischen Minimal- und Maximalwerte für die psychische und körperliche Summenskala von Ellert und Kurth [31] der deutschen (dt.) Normstichprobe von 1998 herangezogen (siehe Tab.3).

Dt. Normstichprobe 1998	Minimum	Maximum
Körperliche Summenskala (KSK)	14,162	62,815
Psychische Summenskala (PSK)	8,428	63,731

Tab. 3: Deutsche Normstichprobe von 1998 [31].

3. Ergebnisse

3.1. Das Patientenkollektiv

Im Zeitraum von 1998 bis 2006 wurden in der neurochirurgischen Abteilung des Universitätsklinikums 96 Patienten auf Grund einer Trigeminusneuralgie behandelt; davon wurden 59 Patienten (61,5%) mit einer MVD und 37 Patienten (38,5%) mit einer Thermokoagulation behandelt. Tabelle 4 zeigt die Einteilung der Patienten in vier Gruppen, abhängig von der Therapieform und dem Alter.

Gruppeneinteilung			
	< 70 Jahre	> 70 Jahre	Total
MVD	45 (46,9%)	14 (14,6%)	59 (61,5%)
Thermo	20 (20,8%)	17 (17,7%)	37 (38,5%)
Total	65 (67,7%)	31 (32,3%)	96 (100%)

Tab. 4: Gruppeneinteilung nach Therapieform und Alter.

Geschlecht (Anzahl)	
Weiblich	53 (55,2%)
Männlich	43 (44,8%)
betroffene Seite (Anzahl)	
Links	34 (35,8%)
Rechts	60 (63,2%)
Bilateral	1 (1,0%)
Lokalisation (Anzahl)	
V1	4 (4,2%)
V2	33 (34,4%)
V3	20 (20,8%)
V2 und V3	27 (28,1%)
V1 und V2	5 (5,2%)
V1 und V3	1 (1,0%)
V1 und V2 und V3	6 (6,3%)
Indikation zur Operation (Anzahl)	
insuff. med. Therapie	53 (55,2%)
insuff. med. Therapie und Med. intoleranz	32 (33,3%)
Med. intoleranz	11 (11,5%)

Tab. 5: Charakteristika des Patientenkollektivs in Prozent. V1, V2, V3 stehen für die drei Hauptäste des N. trigeminus: Eine Indikation zur Operation bestand bei insuffizienter medikamentöser Therapie (insuff. med. Therapie) bzw. bei Medikamentenintoleranz (Med. intoleranz).

Eine detaillierte Zusammenfassung des Patientenkollektivs findet sich in Tabelle 5. Es wurden 55,2% Frauen und 44,8% Männer in die untersuchte Patientengruppe eingeschlossen. Die rechte Gesichtshälfte war mit 63,2% bevorzugt betroffen. Eine bilaterale TN-Symptomatik lag bei einer Patientin vor. Die Lokalisation der Symptome zeigte ein bevorzugtes Auftreten der TN in V2. Eine Affektion von V2 und V3 isoliert und kombiniert lag in 83,3% der Fälle vor. Die genaue Verteilung der Symptomatik auf die drei Trigeminasäste ist der Tabelle 5 zu entnehmen. Alle 96 Patienten erhielten eine medikamentöse Therapie, die unter Maximaldosis in 88,5% zu keiner befriedigenden Schmerzlinderung führte. Die Indikation zur Operation bestand am häufigsten in einer insuffizienten medikamentösen Therapie. In 33,3% trat zusätzlich noch eine Medikamentenintoleranz auf (siehe Tab.5).

Der Altersdurchschnitt der MVD-Patienten in der Altersgruppe bis 70 Jahre lag bei 59 Jahren und für die Patienten ab 70 Jahren bei 74 Jahren. Im Mittel war der jüngere Thermokoagulationspatient 58 Jahre und der ältere 79 Jahre alt (siehe Tabl.6). Abbildung 9 stellt die Altersverteilung der Therapieformen MVD und Thermo-

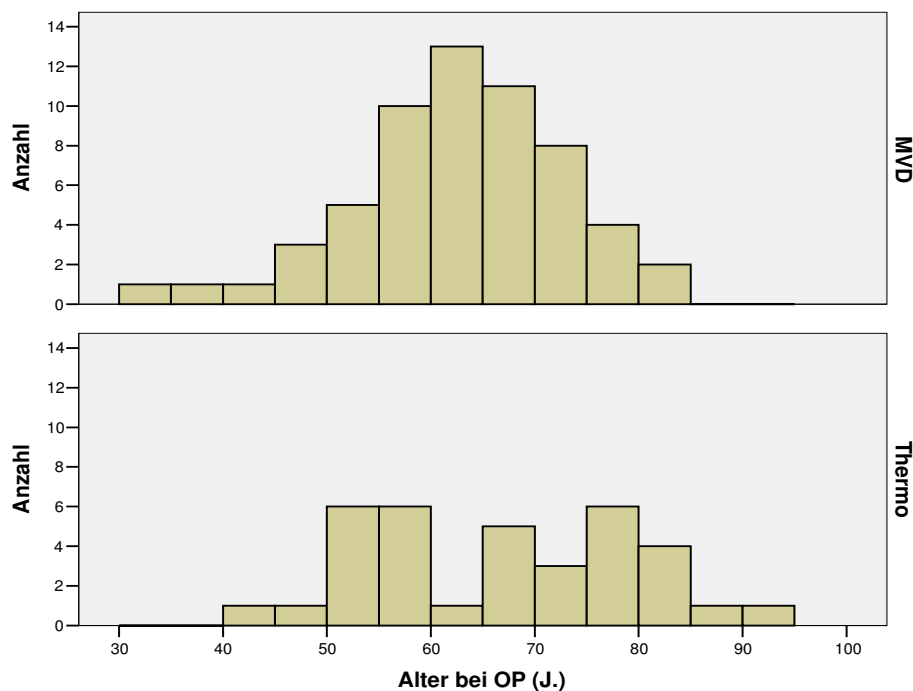


Abb. 9: Altersverteilung (in Jahren) bei MVD versus (vs.) Thermokoagulation.

Vor dem neurochirurgischen Eingriff bestanden die Symptome im gesamten Patientenkollektiv $6,5 (\pm 5,6)$ Jahre. Bei den dekomprimierten Patienten unter 70 Jahren waren es 6,4 Jahre und bei den über 70-Jährigen 7,2 Jahre. Bei den

thermokoagulierten Patienten unter 70 Jahren lag die Dauer der Symptome im Durchschnitt bei 4,9 Jahren und bei den über 70-Jährigen bei 7,9 Jahren (siehe Tab.6).

Alter bei Operation (Jahre)		MW (SD)	
Therapieform	< 70 J	> 70 J	
MVD	59 (± 8)	74 (± 4)	
Thermokoagulation	58 (± 7)	79 (± 6)	
Symptombdauer (Jahre)		MW (SD)	
Therapieform	< 70 J	> 70 J	
MVD	6,4 (±5,2)	7,2 (±7,9)	
Thermokoagulation	4,9 (±3,7)	7,9 (±6,2)	

Tab. 6: Alter bei Operation und Symptombdauer in Jahren (J) pro Therapieform mit Mittelwert (MW) und Standardabweichung (SD).

Der Karnofskyindex lag im MVD-Kollektiv über 70 Jahren durchschnittlich bei 94,2 (±11,7) und im Kollektiv der Thermokoagulation bei 91,3 (±10,9). Die dekomprimierten Patienten unter 70 Jahren wiesen präoperativ einen durchschnittlichen Karnofskyindex von 95,8 (±7,8) auf. Bei den 20 thermokoagulierten Patienten unter 70 Jahren wurde ein Karnofskyindex im Mittel von 75,0 (±28,2) dokumentiert. 10 Patienten (50%) aus dieser Subgruppe waren an einer Multiplen Sklerose (MS) erkrankt. Tabelle 7 zeigt den Karnofskyindex in den untersuchten Gruppen.

Karnofskyindex (%)			
Gruppenzugehörigkeit	Mittelwert(SD)	Minimum	Maximum
MVD unter 70 J	95,8 (± 7,8)	70	100
MVD über 70 J	94,2 (±11,7)	60	100
Thermo unter 70 J	75,0 (±28,2)	10	100
Thermo über 70 J	91,3 (±10,9)	60	100

Tab. 7: Karnofskyindex (in %) zur präoperativen Einschätzung der körperlichen Fitness des Patienten. Ein Karnofskyindex von 100% korreliert mit einem körperlichen Normalzustand, keinen Beschwerden und keiner manifesten Erkrankung. Ein Patienten mit einem Karnofskyindex von 10% ist moribund und die Krankheit schreitet rasch fort.

1999 wurden erstmals zwei Patienten über 70 Jahren dekomprimiert. Bis 2001 wurden 5 Patienten im Alter über 70 Jahren nach Jannetta operiert. Bei allen 14 dekomprimierten Patienten über 70 Jahre lag ein guter Allgemeinzustand und nur selten relevante Nebendiagnosen vor. An relevanten Nebenerkrankungen wiesen 3 Patienten kardiovaskuläre Risikofaktoren, ein Schrittmacherimplantat bei Sick-Sinus-Syndrom, eine Niereninsuffizienz und ein Asthma bronchiale auf. Zusammengefasst

fürten ein pathologischer Gefäß-Nerven-Kontakt, ein hoher Leidensdruck bei einer medikamentös austherapierten TN sowie ein guter körperlicher Allgemeinzustand mit einem geringen Nebendiagnosenprofil zur Bevorzugung der MVD trotz eines biologischen Alters von über 70 Jahren. Von den 20 Patienten, die sich unter 70 Jahren einer Thermokoagulation unterzogen, handelt es sich bei der Hälfte um Patienten mit einer Multiplen Sklerose. Die andere Hälfte des Patientenkollektivs wurde in den frühen 90er Jahren operiert, in einer Zeit, als die MVD noch als streng kontraindiziert bei Patienten über 65 Jahren angesehen wurde. Zusätzlich erschien retrospektiv die jeweilige Nebendiagnose Sklerodermie bzw. Multimorbidität ausschlaggebend für die Durchführung einer Thermokoagulation. Ebenso sprach ein hohes kardiopulmonales Risiko gegen eine Vollnarkose und somit für die Durchführung einer Thermokoagulation. Abbildung 10 zeigt die Anzahl der Patienten mit der jeweiligen Therapieform in dem Jahr des neurochirurgischen Eingriffs.

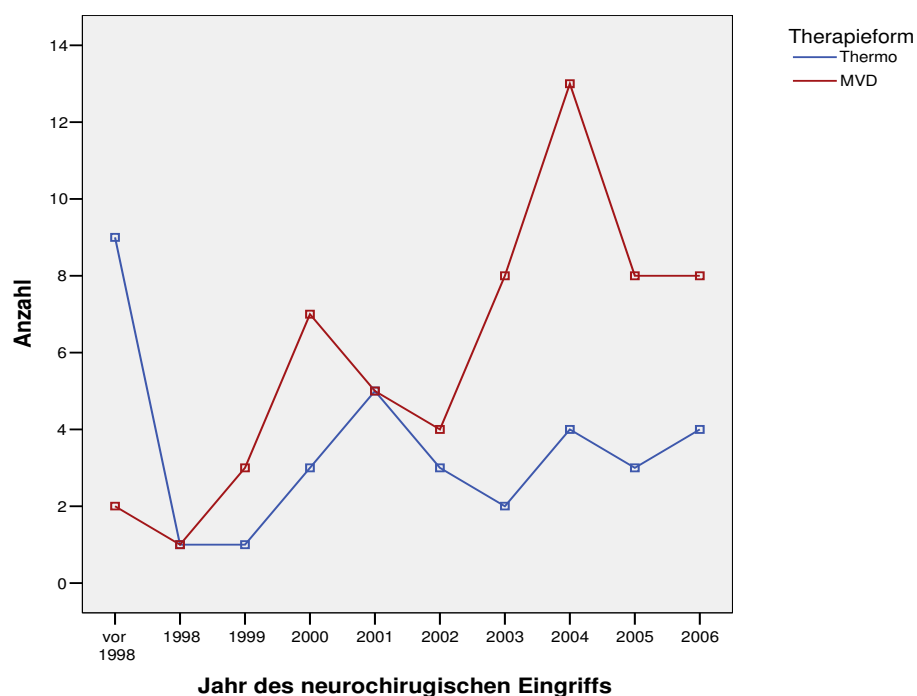


Abb.10: Jahr des neurochirurgischen Eingriffs abhängig von der Therapieform.

Bei der Auswertung der intraoperativen Befunde (siehe Tab.8) wurde festgestellt, dass es sich in 60,0% der Fälle bei dem den N. trigeminus komprimierenden Gefäß um eine Arterie handelte. Ein kombinierter Befund mit einer zusätzlichen venösen Kompression zeigte sich in 15,5%. Eine venöse Kompression lag bei 12 Patienten (20,7%) vor. In einem Fall fanden sich ausschließlich arachnoidale Verwachsungen.

Intraoperative Befunde	
Komprimierendes Gefäß	Patientenzahl (%)
A. cerebelli superior	33 (56,9)
Vene	12 (20,7)
Arterie + Vene	9 (15,5)
A. cerebelli inferior anterior	2 (3,5)
arachnoidale Verwachsungen	1 (1,7)
Megadolichobasilaris	1 (1,7)
Total	58 (100)

Tab. 8: Häufigkeit und Art der intraoperativen Kompression. Ein fehlender Wert wegen unklarem intraoperativen Gefäßbefund.

Der neurochirurgische Eingriff dauerte bei der MVD für Patienten unter 70 Jahren im Mittel 125 (± 27) Minuten, bei Patienten über 70 Jahren 153 (± 64) Minuten. Eine Thermokoagulation bei Patienten unter 70 Jahren lag im Durchschnitt bei 46 (± 28) Minuten, bei Patienten über 70 Jahren bei 53 (± 16) Minuten.

Nach der MVD wurden die Patienten postoperativ regelhaft für 12 Stunden auf der Intermediate-Care-Station (IMC) überwacht. 5 der Patienten (8,6%) blieben länger als 12 Stunden, davon blieb ein Patient auf Grund von hypertensiven Blutdruckverhältnissen 3 Tage. In der Regel wurden die Patienten nach einer Thermokoagulation direkt zurück auf Station verlegt, eine Überwachung auf der IMC war bei 2 Patienten (6,5%) nötig.

Im Mittel dauerte der stationäre Aufenthalt nach dem neurochirurgischen Eingriff und gegebenenfalls im Anschluss an den IMC-Aufenthalt nach einer MVD bei Patienten unter 70 Jahren 7 (± 3) Tage, bei über 70-Jährigen 6 (± 1) Tage, nach einer Thermokoagulation unter 70 Jahren durchschnittlich 5 (± 4) Tage und bei über 70-Jährigen 4 (± 3) Tage. In der statistischen Analyse zeigte sich kein signifikanter ($p=0,713$) Unterschied in der Dauer des stationären Aufenthaltes bezüglich des Patientenalters. Allerdings wiesen die thermokoagulierten Patienten einen statistisch signifikant kürzeren Aufenthalt auf ($p=0,02$).

3.2. Nachuntersuchung

Im Durchschnitt wurde das Patientenkollektiv 4,9 ($\pm 5,4$) Jahre nachverfolgt. Die dekomprimierten Patienten unter 70 Jahren wurden im Mittel 3,8 ($\pm 3,8$) Jahre und die über 70-Jährigen 3,0 ($\pm 3,2$) Jahre nachverfolgt. Nach einer Thermokoagulation unter 70 Jahren wurden die Patienten durchschnittlich 9,8 ($\pm 9,2$) Jahre bzw. über 70 Jahren 3,8 ($\pm 1,8$) Jahre beobachtet.

Tabelle 9 zeigt eine Übersicht über die verschiedenen Auswertungsmodalitäten. Insgesamt füllten 68 der Patienten (70,8%) den Fragebogen aus. 10 Patienten (10,4%) waren auf Grund der räumlichen Entfernung und bei bestehender Immobilität nur telefonisch zu erreichen. 6 Patienten waren zu einem Telefonat ohne Fragebogen bereit. Mit 21 Patienten (21,9%) war eine Kontaktaufnahme nicht mehr möglich, davon waren 15 Patienten nach Aktenlage auswertbar. 4 Patienten waren unabhängig von der Trigeminusneuralgie verstorben.

Auswertungsmodalitäten	Patientenanzahl (%)
Nachuntersuchung mit Fragebogen	68 (70,8)
Auswertung nach Telefonat	6 (6,3)
Auswertung nach Aktenlage	15 (15,6)
Nicht auswertbar	7 (7,3)
Total	96 (100)

Tab. 9: Verlaufskontrolle des Patientenkollektivs mittels verschiedener Auswertungsmodalitäten.

3.3. Die operativen Ergebnisse und der postoperativer Verlauf

3.3.1. Therapieerfolg

Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung wiesen 38 von 81 Patienten (46,9%) eine dauerhafte Schmerzfreiheit ohne Medikation auf. Davon waren 32 Patienten (84,2%) mit einer MVD behandelt und über einen Zeitraum von 33 Monate nachverfolgt worden. Im Vergleich dazu waren es 6 thermokoagulierte Patienten (15,8%), die nach 36 Monaten ohne Medikation schmerzfrei geblieben waren. Abbildung 11 und Tabelle 10 zeigen die Verteilung der Schmerzfreiheit abhängig von der Therapieform bzw. in den vier verschiedenen Patientengruppen.

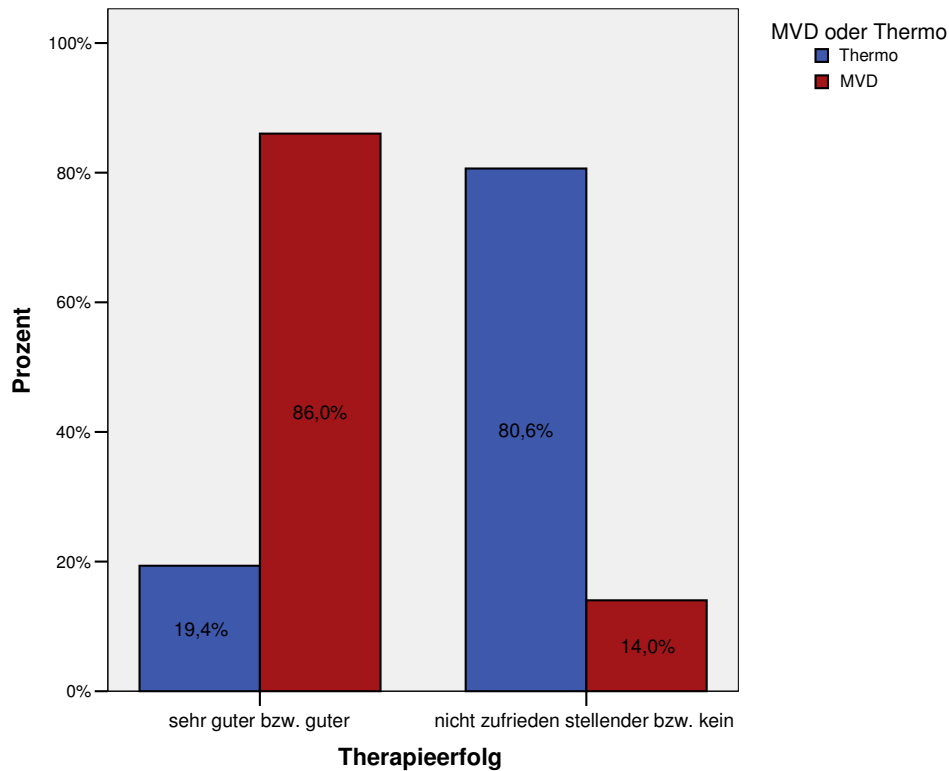


Abb.11: Schmerzfreiheit abhängig von der Therapieform.

Schmerzfreiheit	MVD		Thermo	
	< 70 Jahre	> 70 Jahre	< 70 Jahre	> 70 Jahre
sehr guter bzw. guter Therapieerfolg				
seit Operation ohne Medikamente dauerhaft schmerzfrei	24 (63,2%)	8 (66,7%)	3 (16,7%)	3 (23,1%)
seit Operation mit Med., die ich gut vertrage, schmerzfrei	4 (10,5%)	2 (16,7%)	-	-
seit Operation mit geringen Schmerzen, ohne med. Therapie	4 (10,5%)	1 (8,3%)	-	-
nicht zufrieden stellender bzw. kein Therapieerfolg				
Rezidiv, mit med. oder operativer Behandlung	4 (10,5%)	-	14 (77,8%)	8 (61,5%)
Operation half nur minimal, gar nicht gegen Schmerz	2 (5,3%)	1 (8,3%)	1 (5,6%)	2 (15,4%)

Tab.10: Verteilung der Schmerzfreiheitskategorien pro Gruppenzugehörigkeit. Der Therapieerfolg konnte durch Nachverfolgung und Aktenlage für 81 Patienten dokumentiert werden. Fehlende Werte: 9 für MVD und 6 für Thermokoagulation.

Nach der ersten MVD wiesen 43 Patienten (86,0%) ein sehr gutes bzw. gutes Therapieergebnis auf, davon waren 32 Patienten (64,0%) dauerhaft ohne Medikation schmerzfrei. 91,6% der dekomprimierten Patienten über 70 Jahre zeigten ein gutes Operationsergebnis (siehe Tab.10), davon blieben 66,7% der Patienten dauerhaft ohne Medikamente schmerzfrei. Im Vergleich dazu wiesen 80,6% nach der ersten Thermo-koagulation einen nicht zufrieden stellenden bis keinen Therapieerfolg auf. Davon erlitten 71,0% ein Rezidiv und wurden medikamentös bzw. operativ nachbehandelt. 6 thermokoagulierte Patienten (19,4%) waren dauerhaft nach der Operation ohne Medikation schmerzfrei.

52 Patienten (88,1%) waren nach der ersten MVD sofort schmerzfrei, dies galt für 25 (67,6%) thermokoagulierte Patienten. Eine verzögerte Schmerzfreiheit trat bei 3 (5,1%) Patienten aus der MVD-Gruppe ein, davon war ein Patient über 70 Jahre. Keine Schmerzfreiheit trat bei 4 (6,8%) dekomprimierten Patienten ein, davon war ein Patient über 70 Jahre. Nach der ersten Thermokoagulation waren 5 Patienten (13,5%) von denen 3 über 70 Jahre alt waren, nicht schmerzfrei. In 7 Fällen wurde innerhalb des gleichen stationären Aufenthaltes eine zweite Thermokoagulation durchgeführt. In 6 Fällen handelte es sich um eine intraoperative Komplikation (siehe Kap.3.3.2) und in einem Fall um einen Patientenwunsch, das initiale postoperative Ergebnis im Bezug auf die Schmerzsymptomatik noch zu verbessern.

Abbildung 12 und 13 zeigen die Schmerzintensität von der Zeit vor der Operation ohne und mit Medikation gegen den Gesichtsschmerz über den direkten postoperativen Zeitraum bis hin zur aktuellen Schmerzstärke in den vier Wochen vor der Nachuntersuchung. Die Schmerzintensität wurde mittels visuell-numerischer analoger Schmerzskala erhoben. Den deutlichsten Verlauf zeigt dabei die Kurve der MVD-Patienten über 70 Jahre, die bei einer Schmerzintensität von 10 vor der Operation mit Medikation lagen und nach der Operation durchschnittlich bei 1, also direkt postoperativ und über den Zeitraum der Nachuntersuchung von 3 Jahren dauerhaft schmerzfrei blieben.

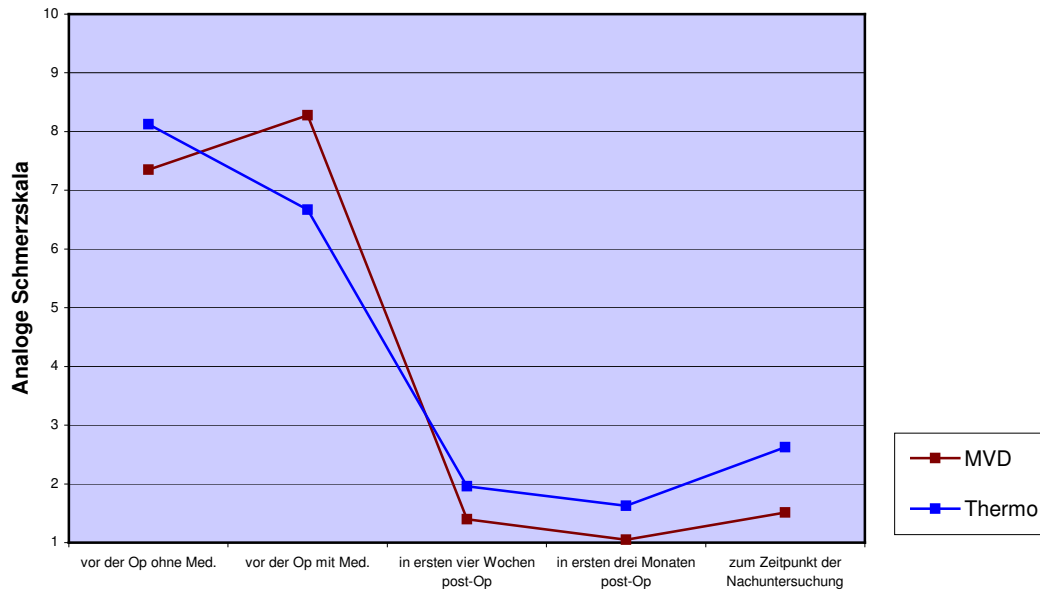


Abb.12: Schmerzintensität der jeweiligen Therapieform zu verschiedenen Zeitpunkten - mittels analoger Schmerzskala. Die Zahl 1 ist definiert als kein Schmerz und die Zahl 10 steht für den stärksten Schmerz, den sich der Patient vorstellen kann (erhoben bei 68 Patienten mittels Fragebogen).

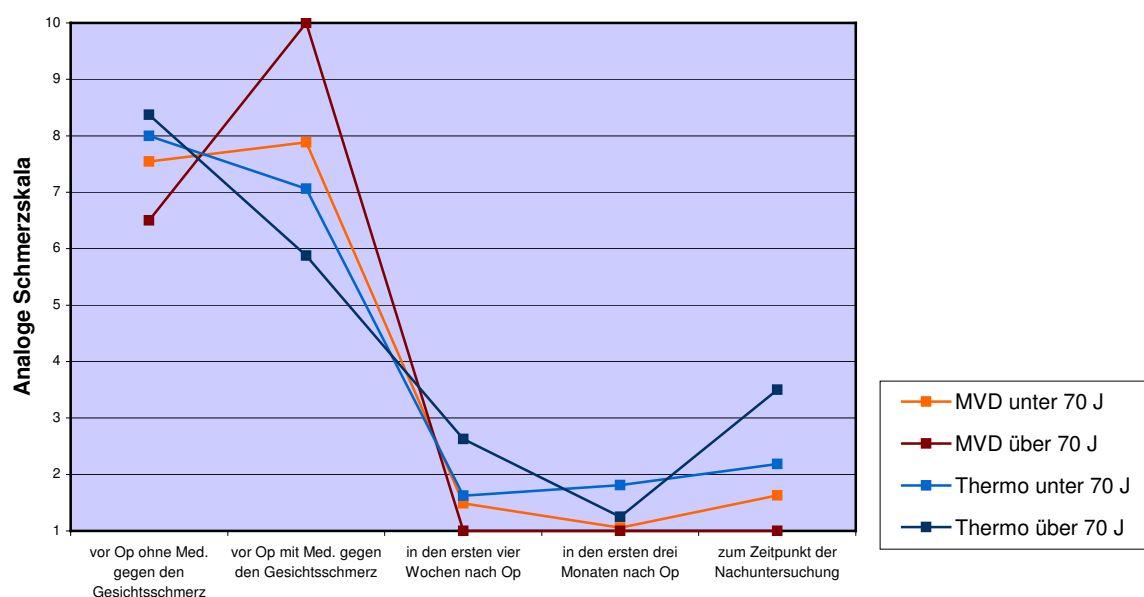


Abb.13: Schmerzintensität der jeweiligen Subgruppe zu verschiedenen Zeitpunkten - mittels analoger Schmerzskala (erhoben bei 68 Patienten mittels Fragebogen).

Insgesamt trat ein Rezidiveingriff bei 3 dekomprimierten Patienten (6,1%) und bei 23 thermokoagulierten Patienten (65,7%) auf. Kein dekomprimierter Patient über 70 Jahren erlitt ein Rezidiv. Die Rezidivrate lag somit bei den dekomprimierten Patienten unter 70 Jahren bei 6,1%, während sie bei den thermokoagulierten Patienten unter 70 Jahren bei 70% und bei den über 70-Jährigen bei 60% lag. Tabelle 11 und Abbildung 14 zeigen die Häufigkeit eines Rezidiveingriffs pro Therapieform und im Bezug auf das Alter unter und über 70 Jahren.

Rezidiveingriff	MVD	Thermo
kein Rezidiveingriff	46 (93,9%)	12 (34,3%)
Rezidiveingriff	3 (6,1%)	23 (65,7%)

Tab.11: Häufigkeit eines Rezidiveingriffs in Patientenzahl und Prozent (%) für die jeweilige Therapieform. Es konnten bezüglich der Rezidivrate 84 Patienten nachverfolgt werden (68 mittels Fragebogen, 7 telefonisch und 9 weitere durch dokumentierte Rezidive).

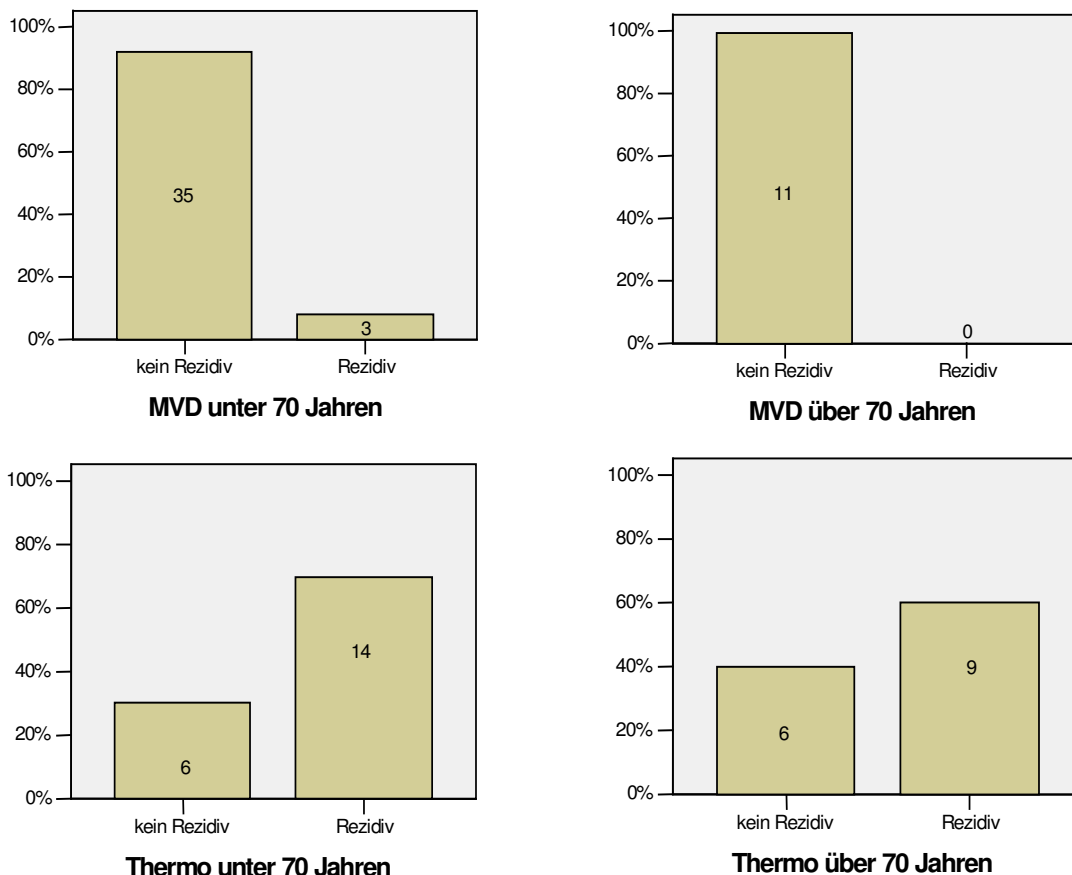


Abb.14: Prozentuale Verteilung der Rezidiveingriffsrate für die jeweilige Gruppe.

Bis zum Auftreten eines Rezidivs vergingen in dem Kollektiv der MVD-Patienten im Durchschnitt 22 ($\pm 16,3$) Monate. Somit trat ein Rezidiv in der Regel in den ersten 2 Jahren auf. In der Gruppe der dekomprimierten Patienten über 70 Jahre erlitt keiner ein Rezidiv. Nach einer Thermokoagulation trat ein Rezidiv im Mittel 41 Monate nach dem Eingriff auf, bei den über 70-Jährigen durchschnittlich nach 7 ($\pm 5,3$) Monaten und bei den unter 70-Jährigen nach 59 ($\pm 77,2$) Monaten. Wurde nach einem Rezidiv eine MVD durchgeführt, so gaben 60% ein gutes Operationsergebnis an und 40% ein unbefriedigendes. Wurde stattdessen eine Thermokoagulation vorgenommen, traf ein gutes Ergebnis auf 25% der Patienten zu. 18,75% der thermokoagulierten Patienten wiesen ein nicht zufrieden stellendes Therapieergebnis auf, 56,25% ein schlechtes.

3.3.2. Prozedurale und Postoperative Komplikationen

Von insgesamt 91 auswertbaren Patienten waren 19 Patienten (21%) von prozeduralen Komplikationen betroffen. Die Verteilung der prozeduralen Komplikationen pro Therapieform im Alter unter bzw. über 70 Jahren zeigt Tabelle 12. Während bei der mikrovaskulären Dekompression der Paukenhöhlenerguss bei 6 Patienten (10,3%) als häufigste Komplikation auftrat, stellte bei 6 Patienten (19,4%) der Abbruch der Thermokoagulation die häufigste Komplikation dar. Zum Abbruch der Prozedur kam es in vier Fällen wegen frustraner Punktion des Foramen ovale, in einem Fall wegen mangelnder intraoperativer Kooperation sowie in einem anderen Fall auf Grund eines Gerätefehlers. Nach MVD traten bei 5 Patienten (8,6%) Infektionen auf: ein Wundinfekt, zwei Exazerbationen bei bekanntem Herpes simplex sowie ein unkomplizierter Harnwegsinfekt. In einem Fall war die Revision einer Liquorfistel nötig. Bei einem Patient aus der Gruppe der Thermokoagulation entwickelte sich postoperativ eine Meningitis, die medikamentös behandelt wurde und folgenlos ausheilte. Nach einer MVD, insbesondere nach Extubation kam es bei einer 63-jährigen Patientin erstmalig zu einer hypertonen Blutdrucksituation, ein arterieller Hypertonus wurde im Anschluss daran medikamentös eingestellt. Im untersuchten Patientenkollektiv traten keine folgeträchtigen Ereignisse wie Schlaganfall, Luftembolien, Subduralhämatom und kein Fall von operativer Mortalität auf.

Prozedurale Komplikationen	Komplikationen	MVD		Thermo	
		< 70 Jahre	>70 Jahre	< 70 Jahre	> 70 Jahre
intraoperativ	hypertone Krise, intra- und postoperativ	1 (2,2%)	-	-	-
postoperativ	Paukenhöhlenerguss	5 (11,1%)	1 (7,1%)	-	-
	Wundinfekt	1 (2,2%)	-	-	-
	Liquorfistel-Revision	1 (2,2%)	-	-	-
	Meningitis	-	-	-	1 (7,1%)
	Herpesinfektion	2 (4,4%)	-	-	-
	Harnwegsinfekt	1 (2,2%)	-	-	-
technisch	Abbruch der Prozedur	-	-	3 (17,7%)	3 (21,4%)
Anzahl und Prozent der Patienten mit Komplikationen		11 (24,4%)	1 (7,1%)	3 (16,7%)	4 (28,6%)
Anzahl und Prozent der Patienten ohne Komplikationen		34 (75,6%)	13 (92,9%)	15 (83,3%)	10 (71,4%)

Tab.12: Prozedurale Komplikationen in der jeweiligen Gruppe. Fehlende Werte in der Thermokoagulationsgruppe unter 70 Jahren (2 Patienten) und über 70 Jahren (3 Patienten).

Abbildung 15 zeigt das prozentuale Risiko einer prozeduralen Komplikation in den einzelnen Subgruppen.

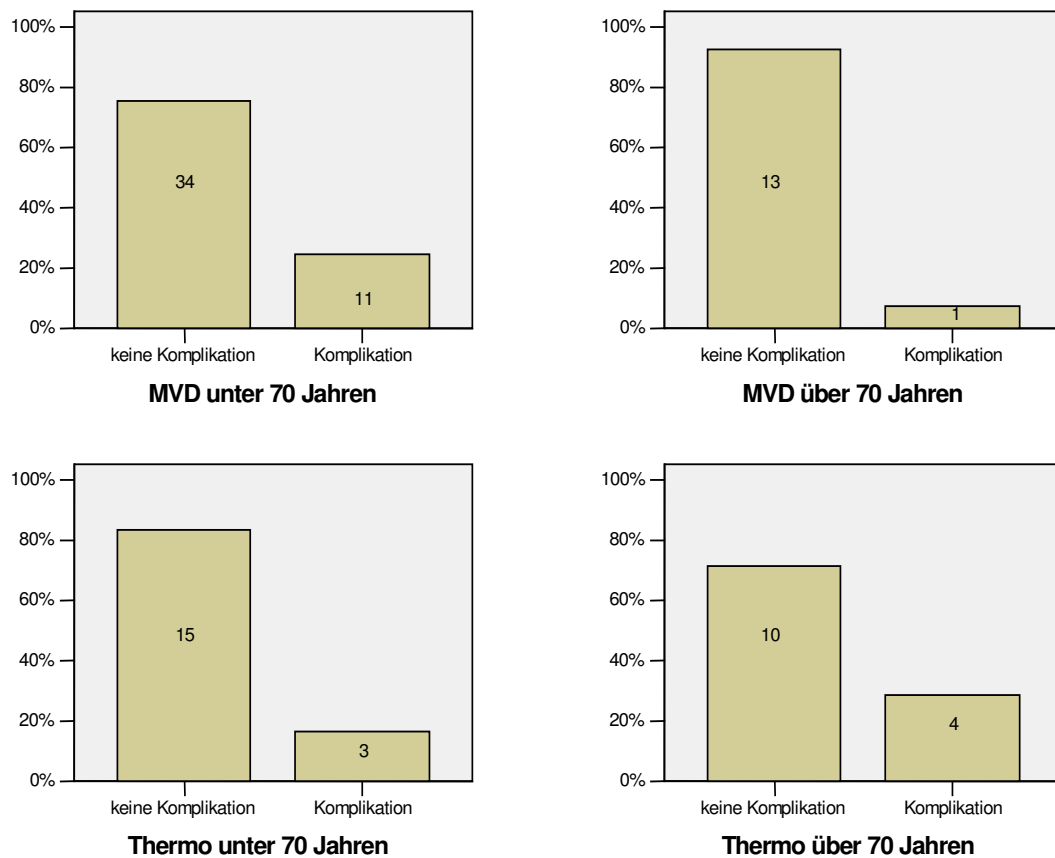


Abb.15: Prozedurale Komplikationen für die jeweilige Gruppe.

Im Bezug auf die postoperativen Komplikationen konnten ebenfalls 91 Patienten ausgewertet werden. Falls keine Aktualisierung der Information über eine initiale postoperative Komplikation möglich war, wurde davon ausgegangen, dass es sich um eine permanente Komplikation gehandelt hat. Dies betraf zwei Patienten: In einem Fall war nach einer MVD eine Hypästhesie am rechten Mundwinkel, im anderen Fall postoperativer Schwindel und eine Facialismundastschwäche rechts dokumentiert worden. Tabelle 13 fasst die aufgetretenen postoperativen Komplikationen zusammen. Es entwickelten 23 Patienten (40,4%) nach MVD und 20 Patienten (58,8%) nach Thermokoagulation eine oder mehrere Komplikationen (siehe Abb.16). Bei den dekomprimierten Patienten unter 70 Jahren traten postoperative Komplikationen in 41,9% auf, bei den über 70-Jährigen in 35,7%. Im Kollektiv der thermokoagulierten Patienten unter 70 Jahren lag die Komplikationsrate bei 65%, bei den über 70-Jährigen bei 50%. In der MVD-Gruppe zeigte sich 22-mal (38,6%) eine Affektion des N. trigeminus in Form einer Sensibilitätsstörung, davon handelte es sich in 50% der Fälle um eine Hypästhesie, die in 8 Fällen (14,1%) permanent und in 3 Fällen (5,3%)

temporär war. Weitere Sensibilitätsstörungen wie Parästhesien, Hyperästhesie und Hypalgesie fanden sich nach MVD permanent bei 8 (14,1%) und temporär bei 3 (5,3%) Patienten. In der Thermokoagulationsgruppe wurde in insgesamt 27 Fällen (79,4%) eine Sensibilitätsstörung im Trigemusbereich festgestellt, davon handelte es sich 15-mal (44,1%) um eine permanente und 2-mal (5,9%) um eine temporäre Hypästhesie. Weitere Sensibilitätsstörungen wie Parästhesien, Hyperästhesie, Hypalgesie und außerdem Dysästhesien sowie Allodynie traten bei 8 Patienten (23,5%) permanent und bei 2 (5,9%) Patienten temporär auf. Eine Anaesthesia dolorosa, charakterisiert durch quälende lokale Schmerzen bei Ausfall der Oberflächensensibilität, zeigte sich weder im Kollektiv der MVD- noch der Thermokoagulationpatienten. Eine Masseterschwäche war in der Gruppe der Thermokoagulierten mit 2,9% zu verzeichnen. Nach einem Paukenhöhlenerguss nach MVD kam es bei 3 Patienten (5,3%) zu einer permanenten und bei 3 Patienten zu einer temporären Hörminderung. In der Gruppe der dekomprimierten Patienten ließen sich folgende Hirnnervendefizite feststellen: eine permanente Facialismundastschwäche (1,8%) und in zwei Fällen (3,5%) ein permanenter Schwindel. In einem Fall kam es zu einem temporären Tinnitus durch einen postoperativen Stimmgabeltest in der Nähe des Operationssitus, durchgeführt zur Beurteilung einer postoperativen Hypakusis nach einem Paukenhöhlenerguss. Dieser resorbierte sich innerhalb der ersten 10 postoperativen Tage und der Tinnitus sowie die Hörminderung bildeten sich zurück. In einem Fall bestand nach einer Thermokoagulation eine Hyperhidrosis. Insgesamt waren 60% der dekomprimierten Patienten sowie 41% der thermokoagulierten Patienten komplikationsfrei.

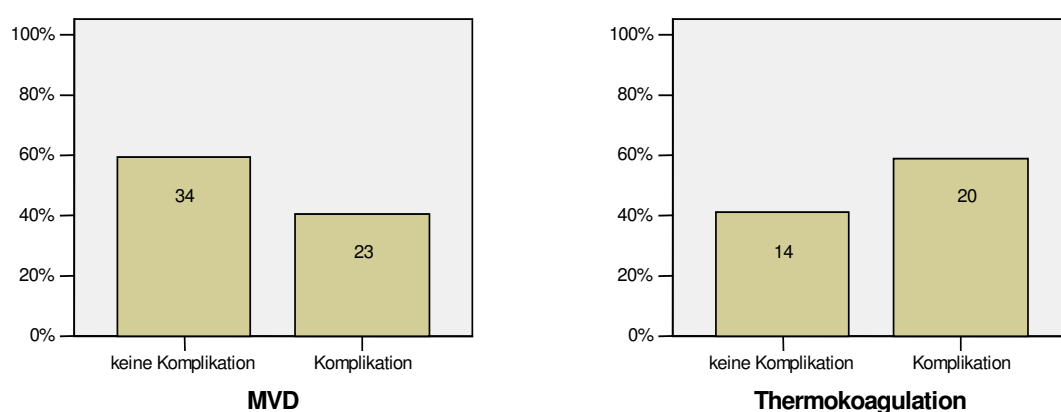


Abb.16: Prozentuale Verteilung der postoperativen Komplikationen für die jeweilige Therapieform.

Die prozentuale Verteilung der postoperativen Komplikationen abhängig von der Therapieform ist in Abbildung 16 abzulesen. Der Tabelle 13 ist eine Übersicht über die postoperativen Komplikationen im Einzelnen zu entnehmen.

postoperative Komplikationen		
permanente Komplikationen	MVD	Thermo
Hypästhesie	8	15
weitere Sensibilitätsstörungen	8	8
Masseterschwäche	-	1
Hyperhidrosis	-	1
Lakrimation reduziert	1	2
verstärkt	-	3
Kornealreflex reduziert	-	2
negativ	3	3
Facialismundastschwäche	1	-
Schwindel	2	-
Hörminderung	3	-
Gesamt	26	35
temporäre Komplikationen		
Hypästhesie	3	2
weitere Sensibilitätsstörungen	3	2
Tinnitus	1	-
Gesamt	7	4
Anzahl und Prozent der Patienten mit Komplikationen	23 (40,4%)	20 (58,8%)
Anzahl und Prozent der Patienten ohne Komplikation	34 (59,6%)	14 (41,2%)

Tab.13: Postoperative Komplikationen: Die Gesamtsumme der permanenten wie temporären Komplikationen ergibt einen höheren Wert, da sich bei einigen Patienten mehr als eine Komplikation manifestierte. Fehlende Werte: bei 2 Patienten nach MVD (3,38%) und bei 3 Patienten nach Thermokoagulation (8,11%).

3.3.3. Abhängigkeiten und prognostische Faktoren

Bei der statistischen Auswertung der prognostischen Faktoren für das Auftreten eines Rezidivs ergab nur die Therapieform einen signifikant ($p < 0,001$) höheren Wert. Der Cramer's V- und Phi- Wert wies auf einen relativ starken Zusammenhang

zwischen der Therapieform und dem Auftreten eines Rezidivs hin. Der Lambda-Test bestätigte, dass mit einer Wahrscheinlichkeit von 57% die proportionale Fehlerrate in der Vorhersage der Werte, abhängig von der Therapieform, sinkt.

In der Gruppe der Thermokoagulation trat in 75% der Fälle ein Rezidiv auf, während in der Gruppe der MVD die Rezidivrate bei 6,1% lag (siehe Abb.17). Somit besteht für Patienten nach einer Thermokoagulation ein 10,7-fach höheres relatives Risiko ein Rezidiv zu erleiden als nach einer MVD.

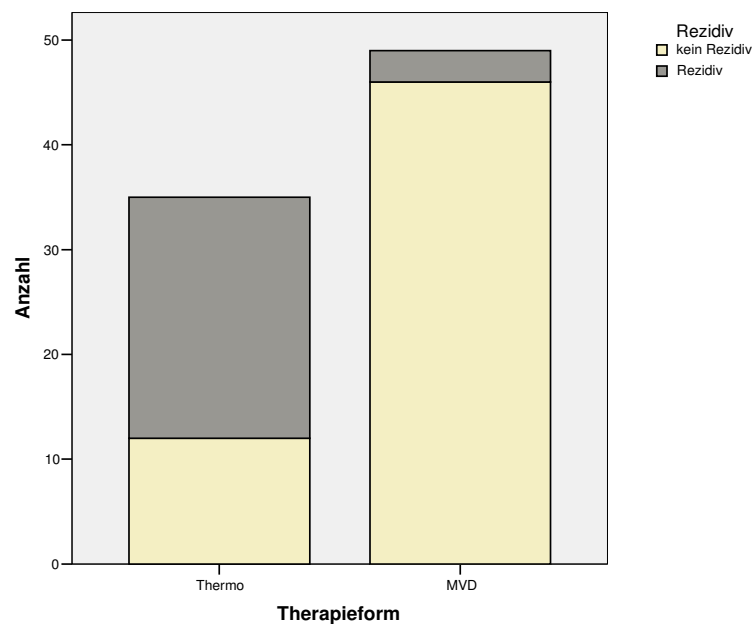


Abb.17: Rezidivverteilung nach Therapieform.

Die Wahrscheinlichkeit ein Rezidiv zu erlangen wurde nicht durch das Alter bei der Operation ($p=0,059$; $Eta=0,055$) sowie das Alter unter bzw. über 70 Jahren ($p=0,627$; relatives Risiko=0,847) beeinflusst. Das Geschlecht ($p=0,61$; relatives Risiko=1,182), die Symptombdauer ($p=0,2$; $Eta=0,084$), das Auftreten von Komplikationen ($p=0,129$; relatives Risiko=0,575), insbesondere eine Hypästhesie nach Thermokoagulation ($p=0,903$; relatives Risiko=1,03) sowie der intraoperative Befund ($p=0,079$), bei den dekomprimierten Patienten, beeinflusste das Auftreten eines Rezidivs nicht signifikant. Ein Schmerzrezidiv trat tendenziell häufiger bei schlechterem Allgemeinzustand, der durch einen niedrigeren Karnofskyindex ausgedrückt wird, auf. Lag der Karnofskyindex über 50% überwog die Anzahl der Patienten ohne Rezidiv (siehe Abb.18), allerdings korrelierte der Karnofskyindex ($p=0,383$; $Eta=0,073$) nicht signifikant mit dem Rezidivrisiko.

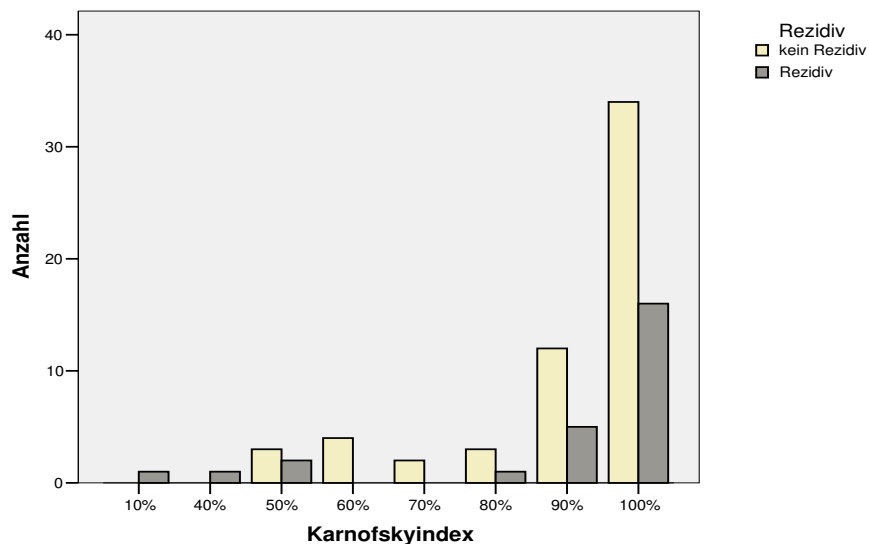


Abb.18: Rezidivverteilung nach Karnofskyindex.

Ebenso korrelierte das Patientenurteil nicht signifikant mit der Rezidivwahrscheinlichkeit. Es zeigte sich zwar in der Tendenz, dass bei Auftreten eines Rezidivs 75% der Patienten das Operationsergebnis als schlecht bezeichneten und bei Ausbleiben eines Rezidivs 88% der Patienten das Ergebnis als exzellent ansahen. Allerdings wies die eine Hälfte der Patienten mit einem nicht zufrieden stellenden bzw. guten Operationsergebnis ein Rezidiv, die andere Hälfte kein Rezidiv auf.

Bei der statistischen Auswertung der prognostischen Faktoren für das Auftreten einer Komplikation fand sich kein statistisch signifikanter Einflussfaktor. Die Wahrscheinlichkeit eine Komplikation zu erlangen wurde nicht signifikant durch die Therapieform ($p=0,088$; relatives Risiko=1,458) (siehe Abb.19), das Geschlecht ($p=0,562$), die Symptombdauer ($p=0,732$; Eta=0,056) oder den intraoperativen Befund ($p=0,304$) beeinflusst. Es stellte sich außerdem heraus, dass das Alter bei der Operation ($p=0,678$; Eta=0,027) nicht signifikant das Komplikationsrisiko erhöhte und dass bei der Betrachtung der unter bzw. über 70-Jährigen ($p=0,576$) Patienten eine relative Gleichverteilung (relatives Risiko=1,148) bezüglich des Auftretens von Komplikationen erkennbar war. Ein niedriger Karnofskyindex, der eine geringere körperliche Fitness des Patienten beschreibt, wirkte sich nicht signifikant auf die prozeduralen Komplikationen ($p=0,538$; Eta=0,045) sowie die postoperativen Komplikationen ($p=0,805$; Eta=0,065) aus. Das Auftreten bzw. Nichtauftreten von Komplikationen stellte keinen prognostischen Faktor für die Schmerzfreiheit ($p=0,124$) des Patientenkollektivs dar. Dies galt sowohl für die dekomprimierten Patienten

($p=0,1$), als auch für die thermokoagulierten Patienten ($p=0,617$). Es konnte keine signifikante Auswirkung bei Auftreten von Komplikationen auf das Patientenurteil ($p=0,263$) nachgewiesen werden.

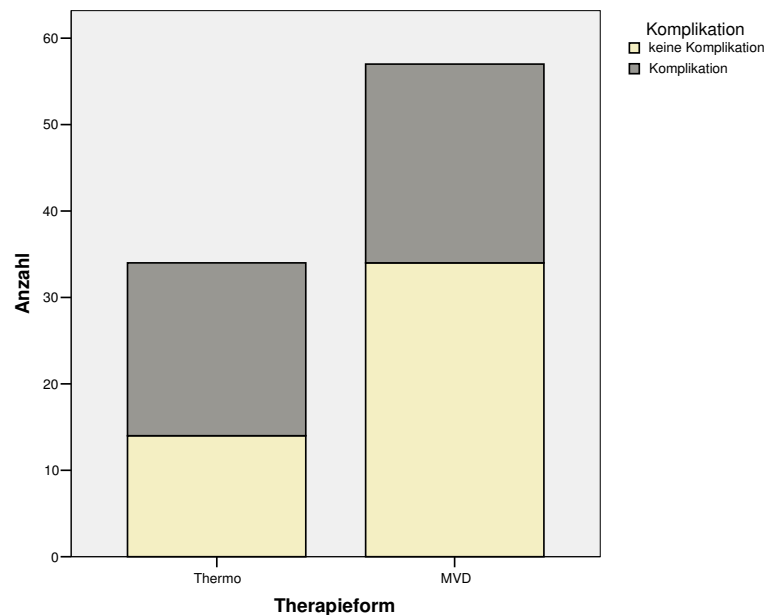


Abb.19: Anzahl der Komplikationen pro Therapieform.

Bei der statistischen Auswertung der prognostischen Faktoren für die Schmerzfreiheit fand sich kein statistisch signifikanter Einflussfaktor. Die Art des intraoperativen Befundes ($p=0,771$) bestimmte nicht signifikant das Ausmaß der Schmerzfreiheit. Das Auftreten bzw. Nichtauftreten von Komplikationen stellt keinen prognostischen Wert für Schmerzfreiheit ($p=0,124$) des Patientenkollektivs dar, ebenso wenig in der alleinigen Betrachtung der dekomprimierten Patienten ($p=0,1$) bzw. der thermokoagulierten Patienten ($p=0,617$). Außerdem stand die Schmerzfreiheit in keiner signifikanten Beziehung zu einer postprozeduralen Hypästhesie ($p=0,893$).

3.3.4. Lebensqualität

Die Auswertung des SF-36 Fragebogen ist mit seinen 8 Subskalenwerten im zeitlichen Verlauf in den Abbildungen 20 bis 29 aufgeführt und konnten für 68 Patienten ausgewertet werden.

Item 1: Körperliche Funktionsfähigkeit (KÖFU)

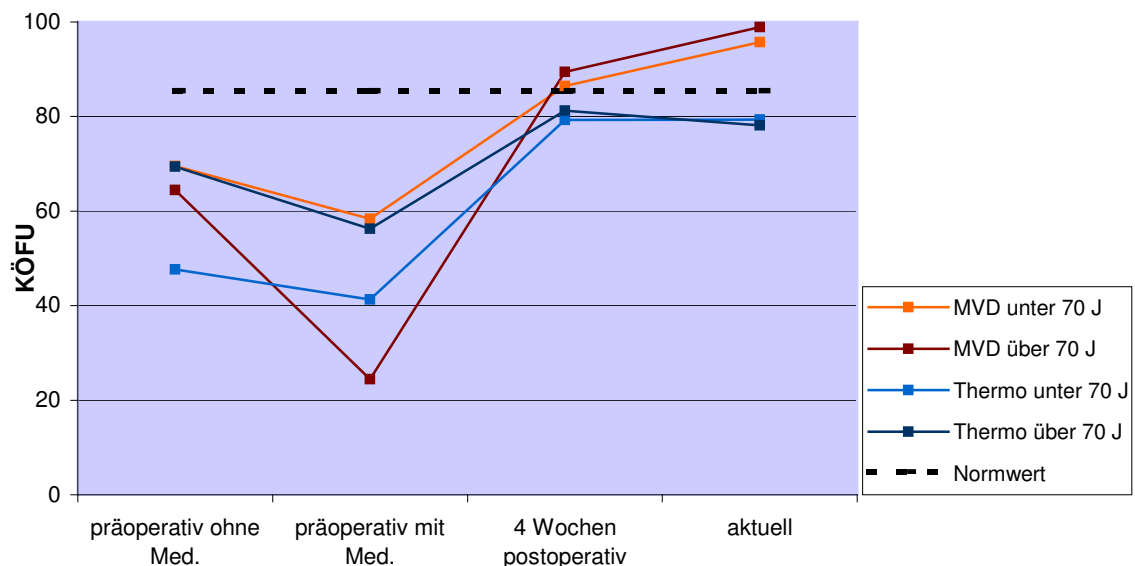


Abb.20: Körperliche Funktionsfähigkeit (KÖFU) zu verschiedenen Zeitpunkten umfasst Fragen 3a-j des Fragebogens. In der Itemskala KÖFU steht 0 für die schlechteste körperliche Funktionsfähigkeit und 10 für die bestmögliche.

Subgruppenübergreifend ließ sich feststellen, dass die Patienten präoperativ ohne bzw. mit Schmerzmedikation in ihrer Mobilität (KÖFU) stark eingeschränkt waren. Alle lagen deutlich unter dem Normwert der Gesamtbevölkerung von 85,41. Vier Wochen postoperativ lagen die mit einer MVD versorgten Patienten unter 70 Jahren durchschnittlich bei 86,47 und die über 70-Jährigen bei 89,44 und somit über dem Durchschnitt. Während die thermokoagulierten Patienten im Alter von unter 70 Jahren mit 79,29 und im Alter von über 70 Jahren mit 81,25 unter dem Durchschnitt lagen. Im weiteren Verlauf stieg die körperliche Funktionsfähigkeit bei den dekomprimierten Patienten weiter an und erreichte bei den über 70-Jährigen einen Mittelwert von 95,74, während die thermokoagulierten Patienten konstant bei 80 lagen.

Item 2: Körperliche Rollenfunktion (KÖRO)

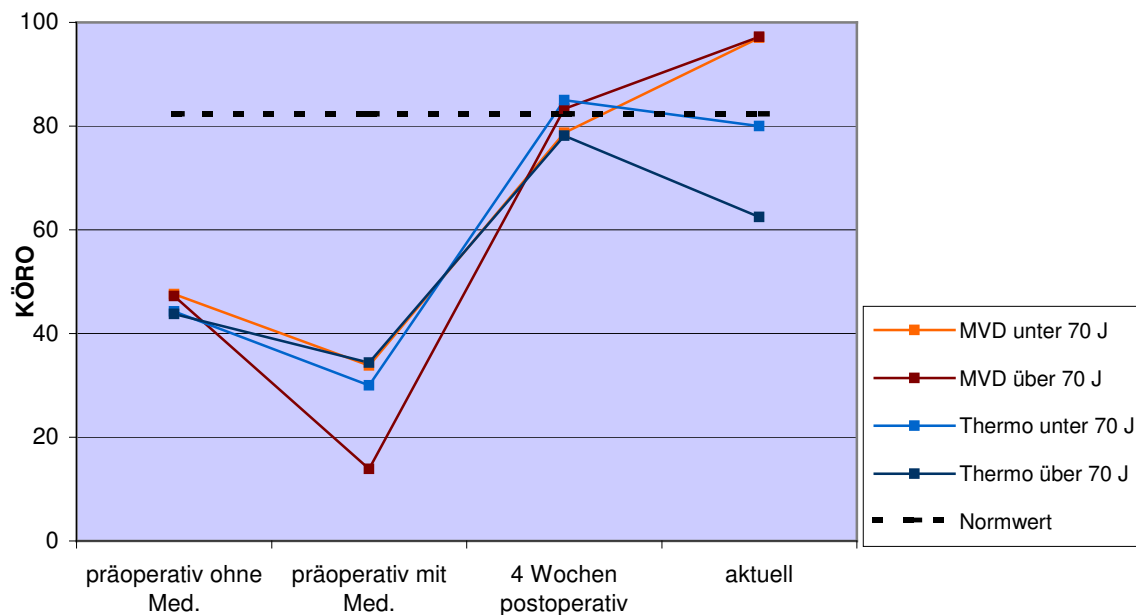


Abb.21: Die körperliche Rollenfunktion (KÖRO) zu verschiedenen Zeitpunkten entspricht der Frage 4a-d in den jeweiligen Fragebogenabschnitten.

Bei Alltagstätigkeiten im Haushalt oder Beruf (KÖRO) waren alle Patienten vor Therapie eingeschränkt. Sie befanden sich deutlich unter dem Normalwert von 82,36 in der deutschen Bevölkerung. Vier Wochen nach dem Eingriff stimmte die Antwort der MVD-Patienten unter 70 Jahren und der thermokoagulierten Patienten über 70 Jahren mit einem Wert von 78,68 und 78,13 fast überein. Die jeweils andere Gruppe befand sich über dem Durchschnitt: die dekomprimierten Patienten über 70 Jahren bei 83,33 und die thermokoagulierten unter 70 Jahren bei 85. Im weiteren Verlauf befanden sich die dekomprimierten Patienten durchschnittlich bei 97 und die thermokoagulierten Patienten unter 70 Jahren bei unterdurchschnittlichen 80 und die über 70-Jährigen bei 62,5.

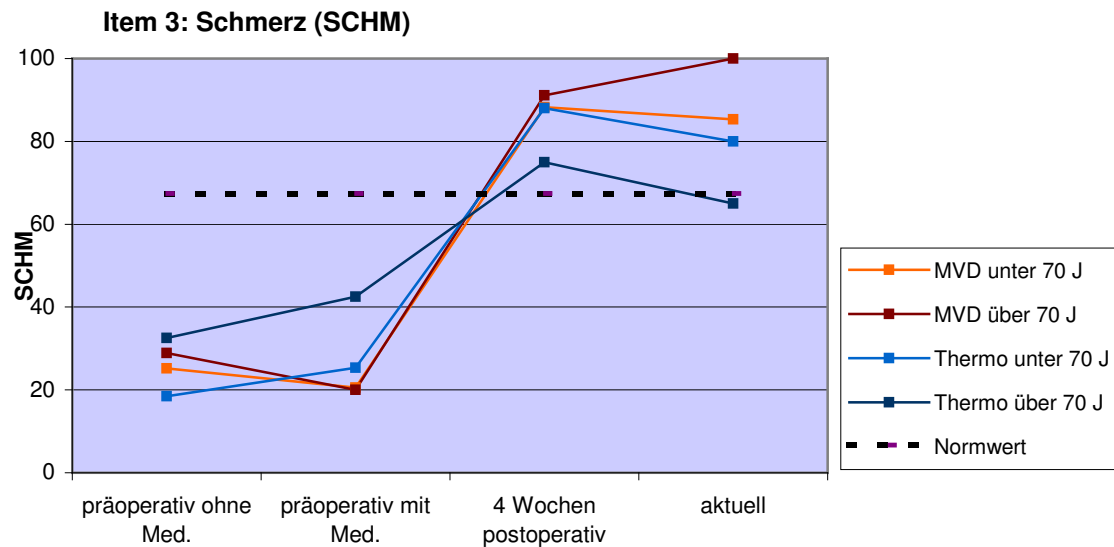


Abb.22: Das Item Schmerz (SCHM) zu verschiedenen Zeitpunkten setzt sich aus Fragen 1 und 2 des jeweiligen Fragebogenabschnitts zusammen. Im Gegensatz zur analogen Schmerzskala, korrelieren hier niedrige Werte mit starken und hohe Werte mit schwachen bzw. 100 mit keinen Schmerzen.

Im Vergleich zur Normalbevölkerung mit einem Durchschnittswert von 67,38 gaben die 68 untersuchten Trigemini-neuralgiepatienten vor dem neurochirurgischen Eingriff Schmerz-Werte zwischen 20 und 40 an. In den ersten 4 Wochen postoperativ lagen die Werte bei den dekomprimierten Patienten unter 70 Jahren bei überdurchschnittlichen 88,24 und bei den älteren Patienten bei 91,11. Nach der Thermokoagulation stellten sich bei den Patienten unter 70 Jahren ein Wert von 88 und bei den über 70-Jährigen ein Wert von 75 ein. Somit wurden die Schmerzen nach dem Eingriff subgruppenübergreifend besser als in der durchschnittlichen Bevölkerung bewertet und deutlich besser als vor dem Eingriff.

Item 4: Allgemeine Gesundheitswahrnehmung (AGES)

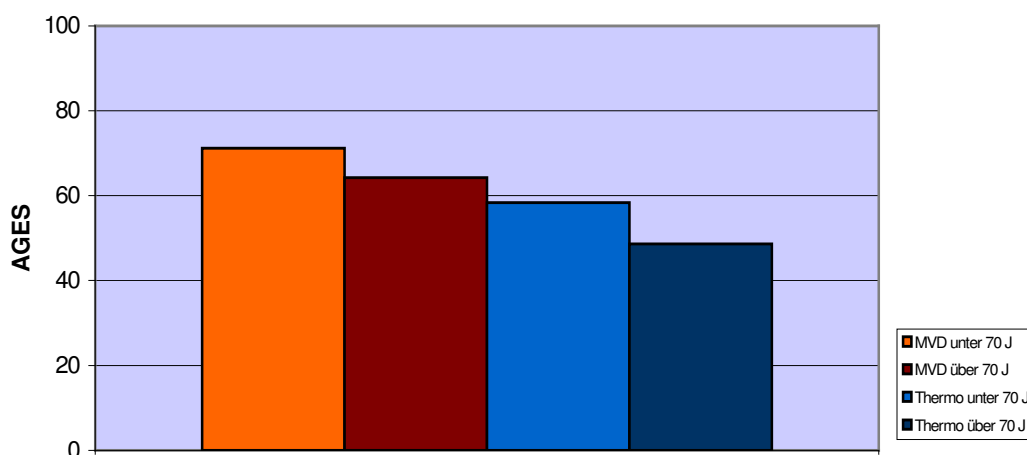


Abb.23: Allgemeine Gesundheitswahrnehmung (AGES) beinhaltet Frage 1 und 2 aus dem fünften Fragebogenabschnitt.

Die allgemeine Gesundheitswahrnehmung (AGES) lag bei Befragung der Patienten nach einer MVD unter 70 Jahren bei 71,18 und bei über 70-Jährigen bei 64,22. Bei den thermokoagulierten Patienten im Alter von unter 70 Jahren lag sie bei 58,4 und über 70 Jahren bei 48,63. Der Durchschnittswert der Normalbevölkerung war mit 66,42 festgesetzt worden.

Item 5: Vitalität (VITA)

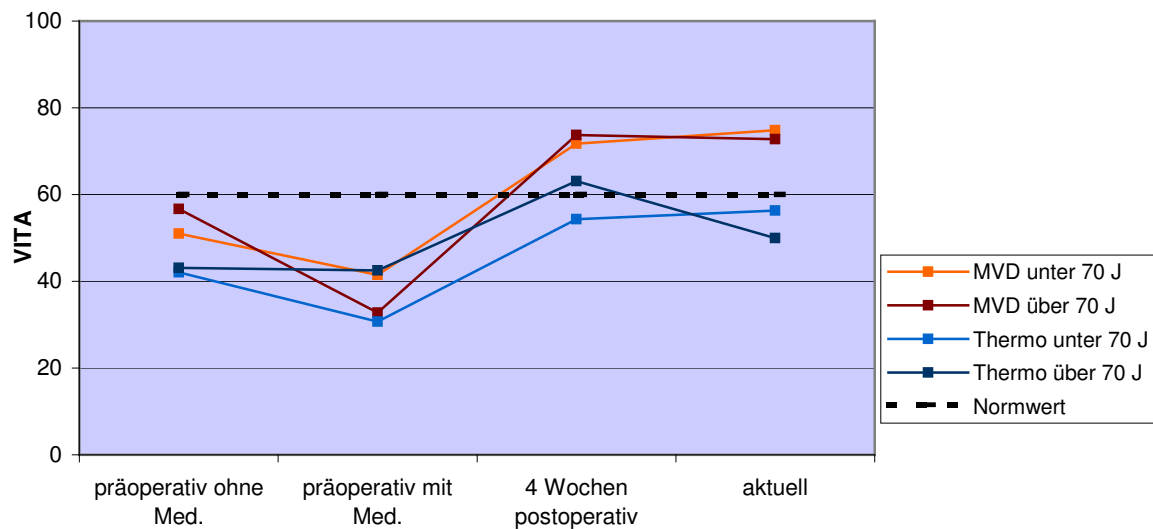


Abb.24: Die Vitalität (VITA) zu verschiedenen Zeitpunkten: Diese bezieht sich auf die Fragen 7a,e,g,i des jeweiligen Fragebogenabschnitts.

Im Bezug auf die Vitalität (VITA) lagen alle Patienten vor dem neurochirurgischen Eingriff unter dem Mittelwert der Normstichprobe von 60,02. In den ersten vier Wochen nach einer MVD lag der Vitalitätswert wieder über dem Durchschnitt: bei den jüngeren Patienten unter 70 Jahren bei 71,77 und bei den über 70-Jährigen gleichbleibend bei 73,75. Bei den thermokoagulierten Patienten unter 70 Jahren lag der Wert bei 54,33 und blieb mit steigender Tendenz konstant. Bei den über 70-jährigen Patienten nach Thermokoagulation stieg die Vitalität initial an und lag mit 63,13 über dem Durchschnitt. Im weiteren Verlauf sank die Vitalität auf 50 ab.

Item 6: Soziale Funktionsfähigkeit (SOFU)

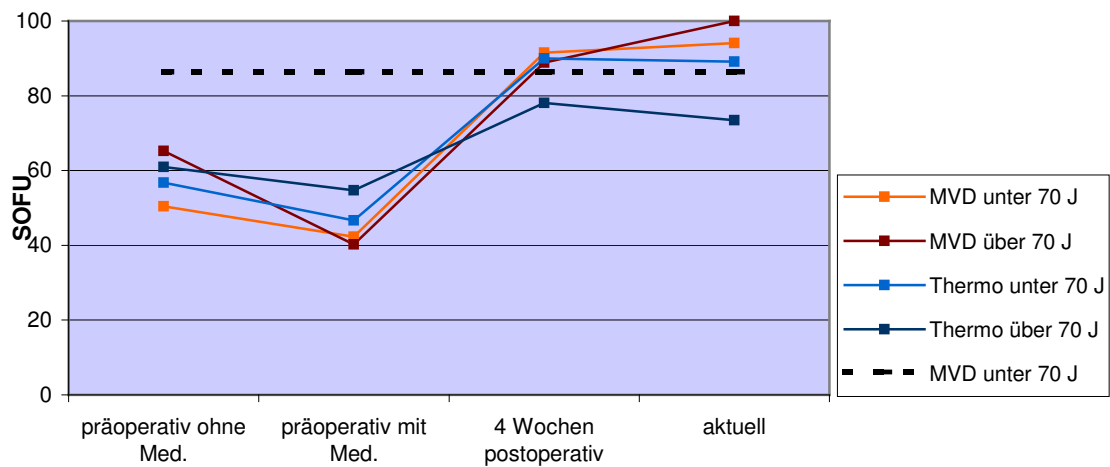


Abb.25: Die Soziale Funktionsfähigkeit (SOFU) wird zu verschiedenen Zeitpunkten aus den Fragen 6 und 8 des jeweiligen Fragebogenabschnitts bestimmt.

Der Normalwert für die Soziale Funktionsfähigkeit (SOFU) wurde in der deutschen Normstichprobe von 1998 mit 86,38 festgesetzt. Das untersuchte Patientenkollektiv fühlte sich durch die Schmerzattacken vor dem neurochirurgischen Eingriff stark im Bezug auf das soziale Leben eingeschränkt. Dieses zeigten die Werte zwischen 65,28 und 40,28. Nach dem neurochirurgischen Eingriff waren die Werte bis auf die der thermokoagulierten Patienten über 70 Jahren, bei denen der Durchschnittswert von 78,13 unter dem SOFU-Normalwert lag, über dem Durchschnitt mit Werten um die 90 (91,54-88,89). Diese wurden als relativ konstant im weiteren Verlauf wahrgenommen, nur bei den MVD-Patienten über 70 Jahren ergab sich noch eine Steigerung auf 94,12.

Item 7: Emotionale Rollenfunktion (EMRO)

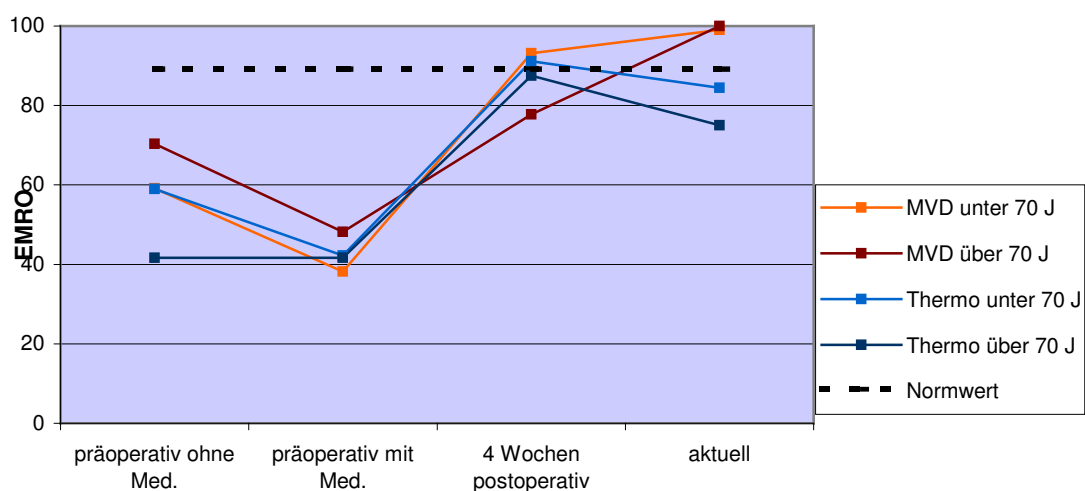


Abb.26: Die emotionale Rollenfunktion (EMRO) zu verschiedenen Zeitpunkten umfasst Frage 5 des jeweiligen Fragebogenabschnitts.

Im Bezug auf die emotionale Rollenfunktion (EMRO), die Beeinträchtigung durch seelische Probleme im Alltag, entspricht der EMRO-Normalwert 89,11. Präoperativ lagen die Werte aller Patienten mit 70,37 bis 38,24 darunter. Direkt postoperativ lag das jüngere Patientenkollektiv unter 70 Jahren über dem Durchschnitt. Die jüngeren MVD-Patienten zeigten in den ersten vier Wochen postoperativ einen Durchschnittswert von 93,14 und im weiteren Verlauf von 99,02. Im Vergleich dazu sanken die thermokoagulierten Patienten von einem durchschnittlichen postoperativen Wert von 91,11 auf 84,44 ab. Initial nach der Operation lagen die MVD-Patienten über 70 Jahren noch mit 77,78 unter dem Durchschnitt, im weiteren Verlauf stabilisierte sich deren emotionale Rollenfunktion bei 100. Die thermokoagulierten Patienten über 70 Jahren lagen in den ersten vier Wochen postoperativ bei 87,5 und zum Zeitpunkt der Befragung bei 75.

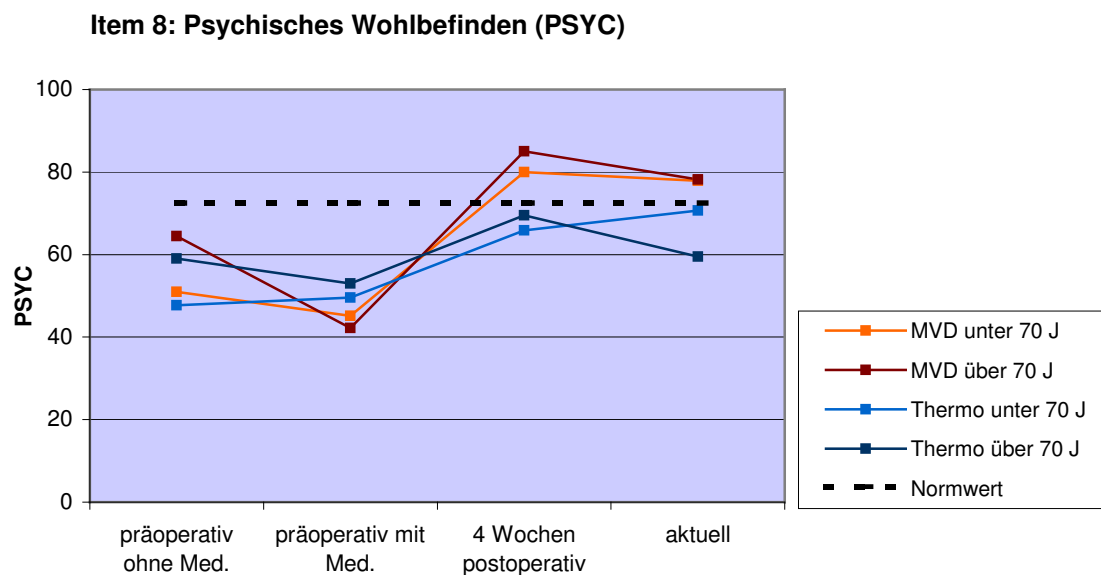


Abb.27: Das psychisches Wohlbefinden (PSYC) zu verschiedenen Zeitpunkten entsteht aus den Fragen 7b,c,d,f,h des jeweiligen Fragebogenabschnitts.

Das psychische Wohlbefinden (PSYC) des Patientenkollektivs war durch die TN reduziert und befand sich präoperativ unter dem Durchschnittswert von 72,46 der Normstichprobe. In den ersten vier Wochen postoperativ bewerteten die MVD-Patienten ihr psychisches Wohlbefinden im Alter von unter 70 Jahren oberhalb des Durchschnitts mit 80 und über 70 Jahren mit 85. Im weiteren Verlauf lagen die dekomprimierten Patienten bei durchschnittlich 78. Direkt nach einer Thermo-koagulation bewerteten die Patienten ihr psychisches Wohlbefinden unter 70 Jahren mit 65,87 und über 70 Jahren mit 69,5 und blieben auch im weiteren Verlauf unter dem Durchschnitt.

In den Abbildungen 28 und 29 findet sich die Zusammenfassung mittels körperlicher und psychischer Summenskala. Die körperliche Summenskala (KSK) korreliert am höchsten mit folgenden Items: körperliche Funktionsfähigkeit sowie körperliche Rollenfunktion, Schmerz und allgemeine Gesundheitswahrnehmung. In der dt. Normstichprobe von 1998 wurde die Summenskala mit einem Intervall von minimal 14,162 und maximal 62,815 festgesetzt (siehe Kap.2.5). Die dekomprimierten Patienten unter 70 Jahren lagen präoperativ ohne bzw. mit Schmerzmedikation bei durchschnittlich 41,666 bis 38,895 Punkten auf der KSK, in den ersten vier Wochen postoperativ dann bei 53,007 und im weiteren Verlauf bei 56,126. Bei den älteren dekomprimierten Patienten war der präoperative Wert ohne Schmerzmedikation bei 38,204, mit Schmerzmedikation bei 27,927. Initial postoperativ lag dieser im gleichen Patientenkollektiv bei 54,097 und stieg noch bis aktuell 57,617 an. Die thermokoagulierten Patienten unter 70 Jahren erwarben durchschnittlich präoperativ ein Wert von 33. Postoperativ stieg dieser dann dauerhaft auf 50 (50,762-49,277) an. Bei den älteren thermokoagulierten Patienten über 70 Jahren lag der präoperative Wert durchschnittlich bei 38, postoperativ durchschnittlich bei 46,34 (47,515-45,164).

Körperliche Summenskala (KSK)

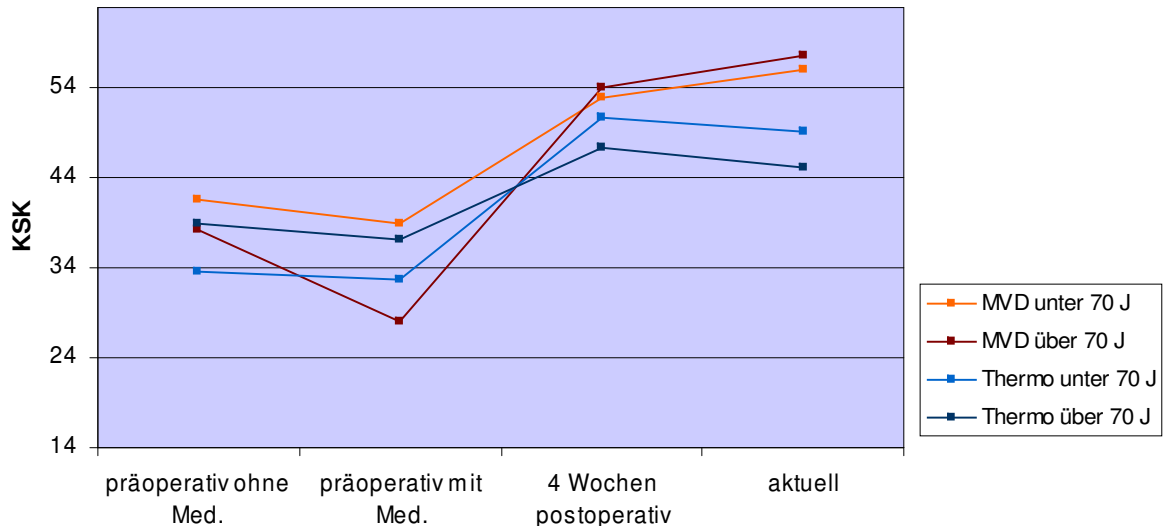


Abb.28: Körperliche Summenskala (KSK) zu verschiedenen Zeitpunkten. Ein höherer Wert korreliert mit einem besseren körperlichen Befinden. Die Skalierung ergibt sich aus dem in der dt. Normstichprobe erhobenen Intervall.

Die Subskalenwerte psychisches Wohlbefinden, Vitalität, emotionale Rollenfunktion und soziale Funktionsfähigkeit korrelieren am höchsten mit der psychischen Summenskala (PSK). In der dt. Normstichprobe von 1998 wurde die Summenskala mit einem Intervall von minimal 8,428 bis maximal 63,731 festgesetzt (siehe Kap.2.5).

Psychische Summenskala (PSK)

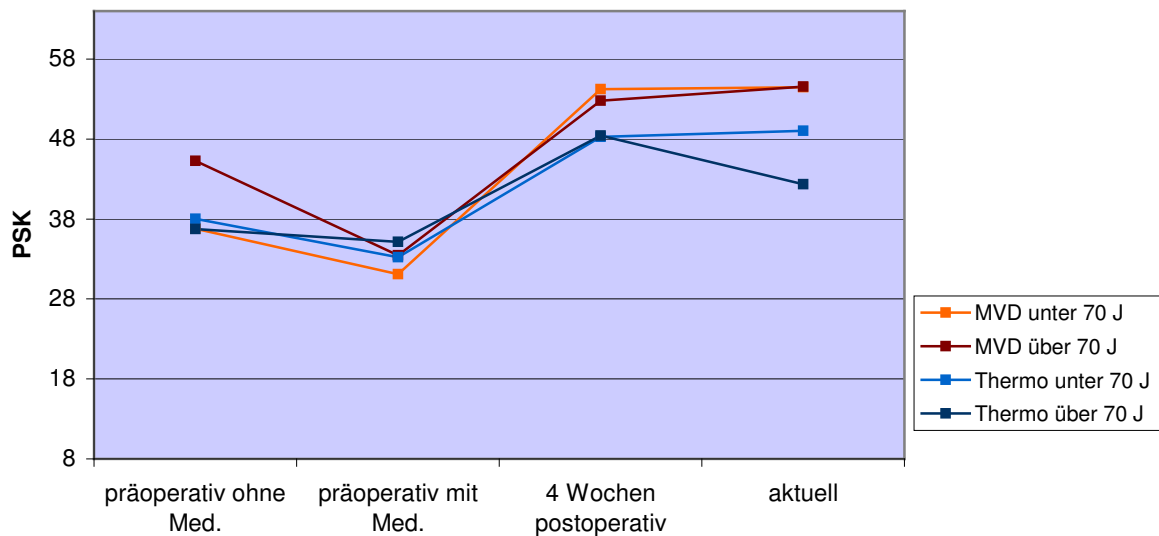


Abb.29: Psychische Summenskala (PSK) zu verschiedenen Zeitpunkten. Ein hoher Wert korreliert mit einer besseren psychischen Verfassung. Die Skalierung richtet sich nach dem Intervall, welches in der dt. Normstichprobe definiert wurde.

Im Bezug auf die PSK stellte sich im Patientenkollektiv bei drei Subgruppen ein ähnlicher präoperativer Ausgangspunkt dar: dieser lag mit und ohne Schmerzmedikation bei durchschnittlich 34,33. Nur bei den dekomprimierten Patienten über 70 Jahren lag der präoperative Ausgangswert ohne Medikamente bei 38,204. Nach einer MVD war der durchschnittliche Wert bei Patienten unter 70 Jahren 54,241 und bei Patienten über 70 Jahren 52,789. Im weiteren Verlauf schlossen die älteren Patienten mit den jüngeren auf und zeigten sich somit in einer dauerhaft guten psychischen Verfassung. Bei thermokoagulierten Patienten lag der initiale postoperative Wert bei 48. Während dieser bei den unter 70-Jährigen permanent bestehen blieb, fiel er bei den älteren Patienten auf einen aktuellen Durchschnittswert von 42,347 ab.

Zusammenfassend zeigte der dekomprimierte Patient, insbesondere im höheren Lebensalter, im Bezug auf alle Qualitäten einen deutlichen und anhaltenden positiven Effekt auf die postoperative Lebensqualität. Im Vergleich dazu wiesen die thermokoagulierten Patienten eine weniger eindeutig und selten anhaltende Verbesserung der Lebensqualität auf.

3.3.5. Patientenzufriedenheit

94% der dekomprimierten Patienten und 74% der thermokoagulierten Patienten beurteilten den Operationsverlauf positiv. 34 dekomprimierte Patienten unter 70 Jahren

(91,9%) bewerteten den Operationsverlauf als exzellent (81,1%) oder gut (10,8%). Bei den über 70-jährigen MVD-Patienten befanden 100% den Operationserfolg als positiv, davon 81,8% als exzellent. Unter den thermokoagulierten Patienten unter 70 Jahren beurteilten 13 Patienten (81,1%) die Operation als exzellent (56,3%) oder gut (25%). 7 Patienten (63,6%) über 70 Jahren bewerteten den Operationserfolg der Thermokoagulation als positiv, davon 18,2% als exzellent. Tabelle 14 und Abbildung 30 zeigen die subjektive Patientenzufriedenheit mit dem Operationsverlauf in den jeweiligen Subgruppen.

Patientenurteil	MVD		Thermo	
	< 70 Jahre	> 70 Jahre	< 70 Jahre	> 70 Jahre
schlecht	1 (2,7%)	0 (0,0%)	1 (6,3%)	2 (18,2%)
nicht zufrieden stellend	2 (5,4%)	0 (0,0%)	2 (12,5%)	2 (18,2%)
gut	4 (10,8%)	2 (18,2%)	4 (25,0%)	5 (45,5%)
exzellent	30 (81,1%)	9 (81,8%)	9 (56,3%)	2 (18,2%)

Tab.14: Patientenzufriedenheit in der jeweiligen Subgruppe (erhoben aus 68 beantworteten Fragebögen und 7 Patientengesprächen ohne Fragebogen).

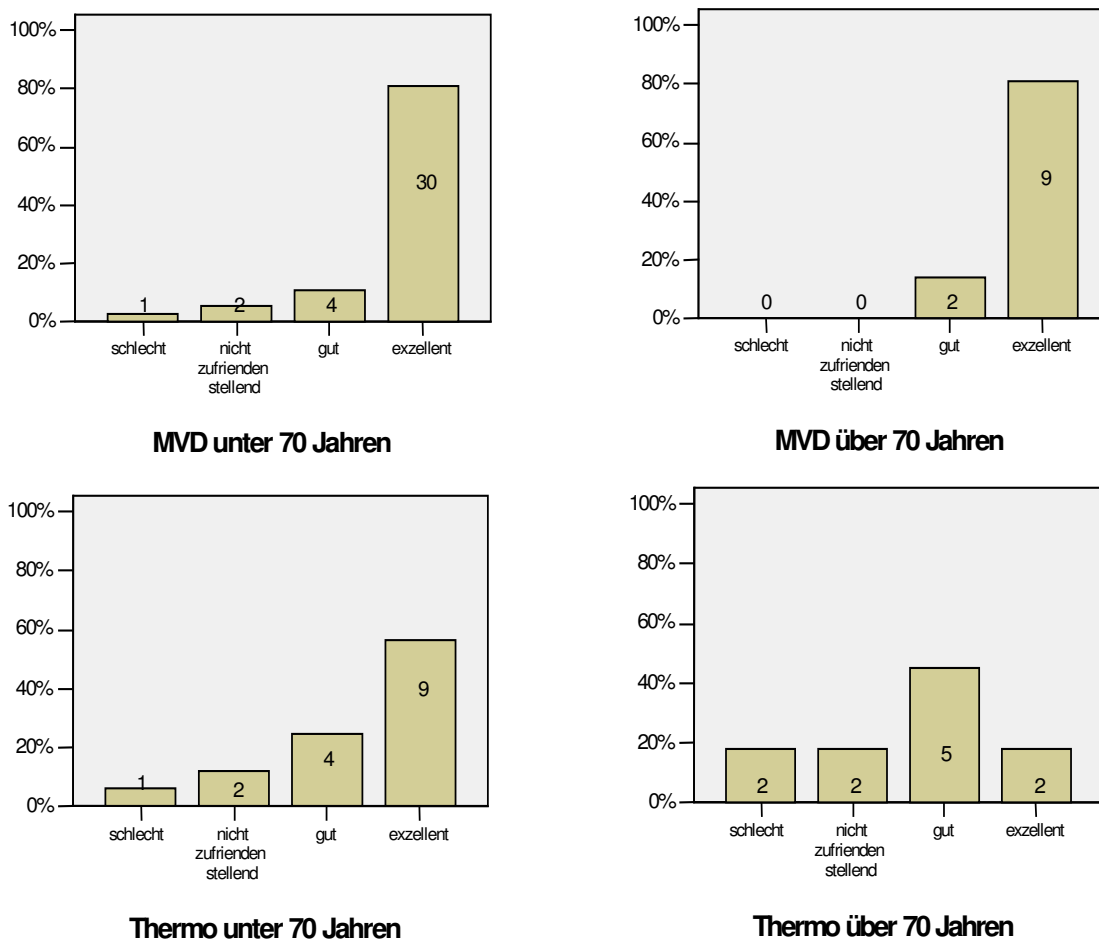


Abb.30: Beurteilung des Operationserfolges durch die Patienten der vier untersuchten Gruppen.

90% der Patienten, die dauerhaft ohne Medikation schmerzfrei blieben, bewerteten den Operationsverlauf als exzellent, die restlichen 10% als gut. Die gleiche statistische Verteilung bestand bei Patienten, die seit der Operation entweder ohne oder mit Schmerzmedikation, die sie gut vertrugen, schmerzfrei waren. 22,7% der Patienten bewerteten den Operationsverlauf sofern ein Rezidiv auftrat, das medikamentös oder operativ behandelt wurde, als negativ, die anderen 77,3% der Patienten werteten diesen als positiv, 31,8% sogar als exzellent. Bei den Patienten, bei denen die Operation nur minimal oder gar nicht half, fiel das Patientenurteil negativ aus. 60% sprachen von einem nicht zufrieden stellenden Ergebnis, 40% von einem schlechten.

Zusammenfassend zeigt Abbildung 31 den Therapieverlauf des untersuchten Patientenkollektivs (96 Patienten). Eine MVD führte in 86% zu einem guten bzw. sehr guten Operationserfolg und ein Rezidiv trat in 6,1% auf. Während 19,4% der thermokoagulierten Patienten ein gutes bzw. sehr gutes Operationsergebnis aufwiesen, lag die Rezidiveingriffsrate bei 74,2%.

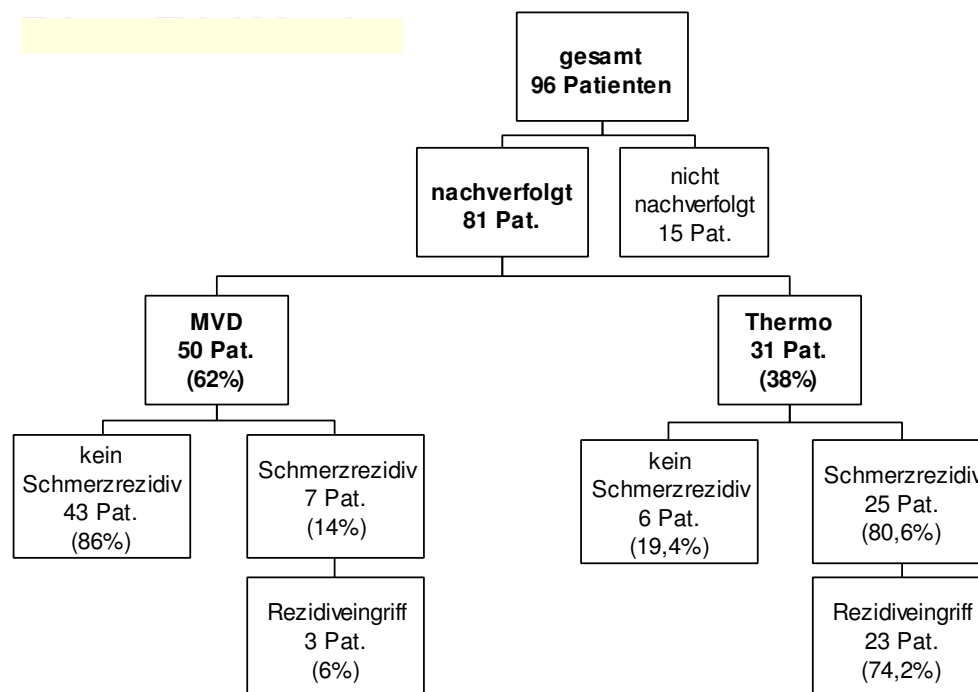


Abb.31: Ergebnisse der neurochirurgischen Therapieoptionen bei der TN im Vergleich.

Im Kollektiv der dekomprimierten Patienten zeigte ein Patientenalter über 70 Jahren keinen negativen Einfluss auf den Operationserfolg, die Schmerzfreiheit, die Rezidivrate sowie prozedurale und postoperative Komplikationen. Auch im Bezug auf die Lebensqualität und das Patientenurteil zeigte sich die Gruppe der über 70-Jährigen im Vergleich zu den dekomprimierten Patienten unter 70 Jahren zufriedener mit dem Operationsverlauf.

3.3.6. Trigeminalneuralgie und Multiple Sklerose

Von den 10 Patienten mit Multipler Sklerose konnten 7 Patienten über einen durchschnittlichen Zeitraum von 2,2 ($\pm 1,9$) Jahren nachverfolgt werden. Alle Patienten wurden initial thermokoaguliert und waren unter 70 Jahren. Die durchschnittliche Symptombdauer vor dem ersten neurochirurgischen Eingriff lag bei 7 (± 4) Jahren. 3 der 7 nachverfolgten Patienten mit Multipler Sklerose blieben nach Thermokoagulation dauerhaft ohne Medikation schmerzfrei. 4 der 10 Patienten entwickelten ein Rezidiv (siehe Abb. 32). 3 der 4 Patienten mit Rezidiv wurden erneut thermokoaguliert, 1 Patient dekomprimiert und alle wiesen auch nach dem zweiten Eingriff ein unbefriedigendes Therapieergebnis auf. Auch weitere Therapieversuche erbrachten keine dauerhafte Schmerzlinderung. Die prozedurale Komplikationsrate lag bei den thermokoagulierten MS-Patienten bei 33,3% und die Rate der postoperativen Komplikationen bei 40%. Das Patientenurteil dieser Subgruppe findet sich in Abbildung 32. 5 Patienten bewerteten den Verlauf der ersten Operation als exzellent. Jeweils ein Patient gab einen guten bzw. schlechten Operationsverlauf an.

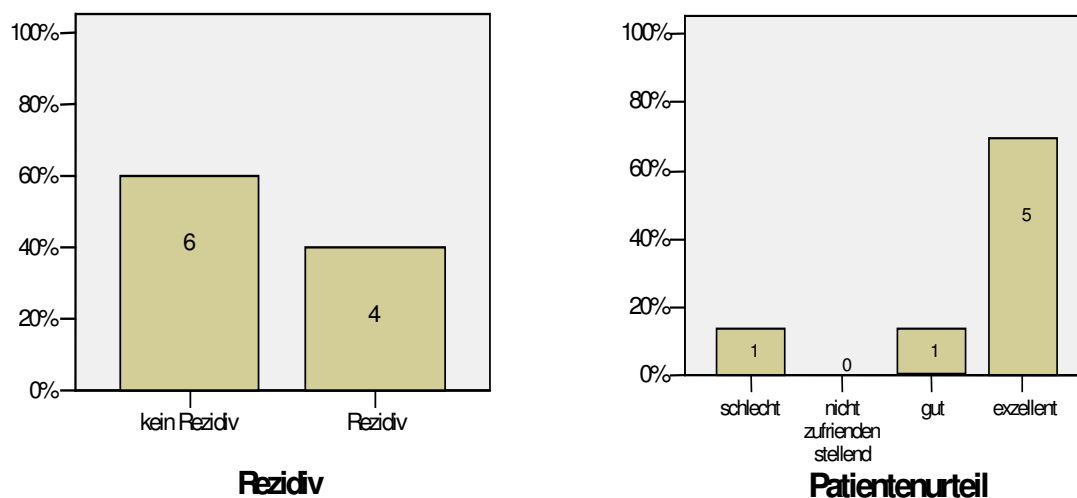


Abb.32: Rezidivrate und Patientenurteil bei den thermokoagulierten MS-Patienten.

4. Diskussion

4.1. Das Patientenkollektiv

Der untersuchte Zeitraum unterteilt sich in zwei Abschnitte: Von 1998 bis 2003 wurde die Thermokoagulation bevorzugt vor allem bei älteren Patienten eingesetzt. In dieser Zeit wurde nur in Ausnahmefällen bei Patienten über 70 Jahren eine MVD durchgeführt, da die Durchführung einer MVD bei einem Patienten über 70 Jahren als kritisch galt. Dies traf auf 5 Patienten zu. Alle waren postoperativ schmerzfrei. Dieses Ergebnis mit parallel dazu veröffentlichten neuen Studienergebnissen [4, 12, 48, 73] sowie die hohe Rate an technischen Problemen (19,4%) und die hohe Rezidivrate (65,7%) bei der Thermokoagulation führten dazu, dass man ab 2003 die MVD bevorzugt durchführte. Dies traf auch auf einige Patienten mit einem biologischen Alter über 70 Jahren zu. Die seit der Zulassung des Propofols als kurzwirksames Anästhetikum 1996 in Deutschland besser verträgliche und steuerbare Vollnarkose unterstützte zudem diese Entwicklung. Dieses begründet die ungleiche Gruppenverteilung des untersuchten Patientenkollektivs mit 61,5% zur MVD und erklärt die kleinste Subgruppe von nur 14 dekomprimierten Patienten (14,6%) über 70 Jahren.

Die Hälfte der thermokoagulierten Patienten unter 70 Jahren wiesen eine symptomatische TN im Rahmen einer bestehenden Multiple Sklerose auf. Die andere Hälfte des Patientenkollektivs wurde in den frühen 90er Jahren operiert, in einer Zeit, als die MVD noch als streng kontraindiziert bei Patienten über 65 Jahren angesehen wurde [11, 52, 60, 66]. Ein hohes kardiopulmonales Risiko sprach gegen eine Vollnarkose und somit für die Durchführung einer Thermokoagulation. Zur Beurteilung der körperlichen Fitness spielt der Karnofskyindex und bei der Einschätzung der kardiopulmonalen Risikofaktoren die ASA-Einteilung eine wichtige Rolle. Ein höheres operatives Risiko besteht bei Patienten mit ASA 3 und 4, das mit einem Karnofskyindex unter 70 korreliert [75].

Die individuelle Indikationsstellung wirkte sich auch auf den Altersdurchschnitt der vier untersuchten Subgruppen aus. Kritisch zu bemerken ist, dass der Altersdurchschnitt in der Gruppe der über 70-Jährigen dekomprimierten Patienten bei 74 Jahren liegt und bei den thermokoagulierten Patienten über 70 Jahren bei 79 Jahren. Während es sich bei den unter 70-Jährigen MVD- bzw. Thermokoagulationspatienten mit 59 bzw. 58 Jahren um gut vergleichbare Kollektive handelt. Allerdings liegt ein deutlicher Abstand, im Mittel 15 Jahre, zwischen dem Kollektiv der unter und der über 70-Jährigen dekomprimierten Patienten.

Der stationäre Aufenthalt der dekomprimierten Patienten war im Vergleich zu den thermokoagulierten Patienten durchschnittlich 2 Tage länger ($p=0,02$). Allerdings lag

zwischen den thermokoagulierten Patienten unter 70 Jahren und den dekomprimierten Patienten über 70 Jahren im Mittel nur ein Tag. Die Nachverfolgungszeit der thermokoagulierten Patienten unter 70 Jahren war mit 9,8 Jahren deutlich länger, als bei den anderen Patientengruppen mit 3,0-3,8 Jahren. Dies lässt sich dadurch erklären, dass ein fehlender permanenter Therapieerfolg oder ein Schmerzrezidiv häufig zu einer Wiedervorstellung und somit zu einer langjährigen Nachverfolgungszeit geführt hat.

Die ausgewerteten Charakteristika des Patientenkollektivs entsprechen den bereits veröffentlichten Literaturangaben. Die Trigeminalneuralgie betrifft bevorzugt Frauen auf der rechten Gesichtseite im Dermatom V2 und V3 [6, 12, 59, 82]. Bezüglich der Lokalisation der TN fällt auf, dass die von uns erhobenen Ergebnisse im Bezug auf die Astmanifestation von V1 und V2 mit 5,2% geringer sind, als in der Literatur beschrieben. In einem vergleichbar großen Patientenkollektiv zeigte sich bei Ogungbo et al. [73] ein kombiniertes Auftreten der TN in V1 und V2 in 9%. Doch insbesondere in größeren Studien wurde diese kombinierte Astmanifestation mit 20,5% [12] bis 22,1% [82] deutlich häufiger angegeben.

4.2. Der Therapieerfolg

Es liegt ein deutlicher Unterschied im Bezug auf den Therapieerfolg der MVD und der Thermokoagulation vor. Während 86,0% der dekomprimierten Patienten ein sehr gutes bzw. gutes Operationsergebnis aufwiesen, zeigten nur 19,4% der thermokoagulierten Patienten ein positives Operationsergebnis. Bei den dekomprimierten Patienten blieben 64,0% dauerhaft, im Mittel 33 Monate nachverfolgt, ohne Medikamente schmerzfrei. Alle dekomprimierten Patienten über 70 Jahren, die mittels analoger Schmerzskala objektiviert wurden, waren initial schmerzfrei und blieben dies über den gesamten Zeitraum der Nachbeobachtungszeit. Bei den thermokoagulierten Patienten, die im Durchschnitt 39 Monate nachverfolgt wurden, traf eine anhaltende Schmerzfreiheit ohne Medikation und ohne Rezidiv auf 19,4% zu. Dies unterstützt die Auffassung vieler Autoren, dass die MVD auf Grund ihrer Effizienz zur Therapie der klassischen TN bevorzugt eingesetzt werden sollte.

Die Bewertung des Therapieerfolgs in unserer Studie ist angelehnt an das Beurteilungsverfahren von Benderson und Wilson [8]. Dessen Therapieerfolg von 83% in einem größeren Patientenkollektiv von 252 Patienten bestätigte die Erfolgsrate der MVD in dieser Studie. Abhängig von der Definition von Therapieerfolg variiert die Erfolgsrate der MVD in der Literatur von 94% bei 178 dekomprimierten Patienten [59] bis 63% nach einer Verlaufskontrolle von 20 Jahren [95]. Die Arbeitsgruppe PJ

Jannettas verfügt über die weltweit größte MVD-Datensammlung. In einer umfangreichen Studie mit 1155 MVD-Patienten erlangten 74% der dekomprimierten Patienten einen sehr guten bzw. guten und dauerhaften Operationserfolg [6]. Tabelle 15 gibt eine Übersicht über den Therapieerfolg in verschiedenen großen Studien mit über 100 MVD-Patienten.

Tabellarische Zusammenstellung: Untersuchungen mit >100 MVD-Patienten		
Autor (Veröffentlichung)	Patienten (n)	Therapieerfolg (%) - Nachverfolgungszeit (J)
Barker FG (1996)	1155	70% - (10 J)
Benderson JB (1989)	252	75% - (5,1 J)
Broggi G (2000)	250	74% - (5 J)
Jannetta PJ (1982)	274	88,5% - (1- 6 J)
Klun B (1992)	178	84% - (5,2 J)
Ryu H (1999)	132	94,7% - (7 Monaten-17,5 J)
Sindou M (2006)	362	80% - (8 J)
Theodosopoulos PV (1999)	564	76,3% - (3,1 J)
Tronnier VM (2001)	225	76,4% - (2 J), 65% - (10 J), 63% - (20 J)
Total	3392	76,40%

Tab.15: Tabellarische Zusammenstellung der Untersuchungen mit über 100 dekomprimierten Patienten. Der Therapieerfolg ist definiert als die dauerhafte Schmerzfremheit ohne zusätzliche Schmerzmedikation.

Bei 6,8% der dekomprimierten Patienten im untersuchten Patientenkollektiv trat postoperativ keine Schmerzlinderung ein. In einem Fall fand sich ursächlich ein, den N. trigeminus perforierendes, Gefäß, dass sich zwar mobilisieren, nicht aber durch ein Teflon-Interponat abpolstern ließ. Obwohl bei den anderen 3 Patienten ein intraoperativer Befund objektivierbar war, kann eine mögliche Ursache einer nicht erfolgreichen mikrovaskulären Dekompression eine nicht ausreichende Exploration des Operationssitus sein. Dies könnte, wie neueste Daten [25, 92] nahe legen, durch eine zusätzliche endoskopische Exploration weiter reduziert werden. Beide Autoren fanden so in 100% der Patienten einen pathologischen Gefäß-Nerv-Kontakt, der in 96,8% bzw. 99,1% zu einer anhaltenden Schmerzlinderung führte.

Obwohl eine 85%-ige Erfolgsrate nach Thermokoagulation beschrieben ist [93], waren in den meisten anderen Studien nach 3,6 Jahren nur noch 43% [5] bzw. in einer großangelegten Studie mit 1600 thermokoagulierten Patienten nach 5 Jahren 57,7% [53] und nach 20 Jahren 41% schmerzfrei. Eine initiale Schmerzfremheit erlangten im untersuchten Patientenkollektiv 67,6% der thermokoagulierten Patienten, allerdings bestand diese nur bei 19,4% der Patienten nach 39 Monaten.

Die Rezidivrate nach Thermokoagulation lag in unserem untersuchten Patientenkollektiv bei 65,7%. Tronnier et al. [95] bestätigte unsere Ergebnisse. In dem von ihm untersuchten Patientenkollektiv erlitten 50% nach 2 Jahren und 75% nach 4,5 Jahren ein Rezidiv. In der Literatur werden allerdings häufig niedrigere Angaben gemacht. Die Rezidivrate lag nach 2,5 Jahren bei Ferguson et al. [34] in einem Patientenkollektiv von 55 thermokoagulierten Patienten sowie nach 5 Jahren bei Sanchez-Meija et al. [80] bei 12 Patienten und bei 1600 untersuchten Patienten bei Kanpolat et al. [53] bei 42%. Dies mag zurückzuführen sein auf die geringe Größe der von uns untersuchten Patientengruppe, aber lässt sich auch durch die teilweise lange Nachverfolgungszeit der thermokoagulierten Patienten in unserer Klinik erklären. Zum anderen wird eine Thermokoagulation in der Praxis variierend in der Koagulationsstärke (55-75 °C [53, 91, 95]) durchgeführt, was die Vergleichbarkeit der Ergebnisse beeinträchtigt.

Die Rezidivrate lag in unserer Untersuchung bei den untersuchten dekomprimierten Patienten bei 6,1%. Dies entspricht der Rezidivrate von 6% bei 178 dekomprimierten Patienten von Klun et al. [59]. Allerdings wurden in der Literatur auch höhere Rezidivraten beschrieben. Bei 250 dekomprimierten Patienten von Broggi et al. [12] und bei 51 Patienten von Walchenbach et al. [96] lag diese bei 16%, bei 24 Patienten von Ferguson et al. [34] bei 17%. Bei Sanchez-Meija et al. [80] lag die Rezidivrate bei 93 dekomprimierten Patienten bei 20,4%, bei Burchiel et al. [21] in einer Studie mit 36 Patienten, veröffentlicht 1988, wird die Rezidivrate sogar mit 31% angegeben. Allerdings hat er mit 36 Patienten ein kleines Patientenkollektiv untersucht und außerdem hat sich seitdem die neurochirurgische Operationstechnik durch die Weiterentwicklung der eingesetzten Geräte verbessert.

In unserer Untersuchung trat ein Rezidiv nach MVD im Durchschnitt 22 Monate, das heißt innerhalb der ersten beiden Jahre postoperativ, auf. Nur ein Patient erlitt ein Rezidiv nach über 3 Jahren (3,3 Jahren). Unsere Daten aus einer nur kleinen Rezidivgruppe nach MVD werden in der Literatur bestätigt. Barker et al. [6] beschreibt, dass die meisten Rezidive in den ersten 2 Jahren postoperativ auftraten. Er erfasste die jährliche Rezidivquote 5 Jahre nach Operation mit weniger als 2%, nach 10 Jahren geringer als 1%. Kolluri et al. [60] stellte fest, dass 75% der Rezidive nach MVD in den ersten zwei Jahren, davon 56% im ersten Jahr eintraten. Bei Jannetta [45] waren es sogar 95% der Rezidive, die innerhalb der ersten zwei Jahre auftraten und sogar 100% bei Burchiel et al. [20, 99]. Das legt die Schlussfolgerung nahe, dass das Rezidivrisiko nach Ablauf von 2 Jahren postoperativer Schmerzfreiheit als relativ gering einzuschätzen ist. Ursachen für ein Rezidiv in den ersten 2 Jahren nach Durchführung

einer MVD kann eine Dislokation des Teflon-Interponats, eine selten auftretende Manipulation durch das Teflon-Interponat, z.B. in Form eines Granuloms, oder doch eine symptomatische Genese der Trigeminalneuralgie sein. Die Entstehung späterer Rezidive wird mit einer erneuten Aussackung der Gefäße im Alter assoziiert [46]. Hierin besteht ein weiterer Unterschied zur Thermokoagulation, bei der das Rezidivrisiko mit der Zeit nach dem Eingriff sogar ansteigt [20, 62]. Dies wird auf die Erholung peripherer Nerven durch Aussprossung der Axone zurückgeführt. In unserer Untersuchung zeigte sich nach Thermokoagulation ein Rezidiv in einem Intervall von einigen Tagen bis 24 Jahren.

4.3. Komplikationsrisiko

Unter den prozeduralen Komplikationen des untersuchten Patientenkollektivs nach MVD stellte der Paukenhöhlenerguss mit 10,3% die häufigste dar. Die dadurch entstandene einseitige Hörminderung war in unserem Patientenkollektiv nur in 50% (3 Patienten) komplett reversibel. Bei zwei Patienten bestand diese weiter, verbesserte sich aber deutlich im Verlauf und wirkte sich bei der Befragung nicht mehr einschränkend auf den Patient aus. In einem Fall bestand nach Paukenhöhlenerguss eine permanente Hörminderung, die auch nach Revision einer bestehenden Liquorfistel persistierte und die der Patienten als einschränkend empfand. Alle Paukenhöhlenergüsse entstanden bis 2003 und es zeigt sich, dass in seltenen Fällen eine durch einen Paukenhöhlenerguss entstandene Hörminderung dauerhaft bestehen bleiben kann. Bei der Thermokoagulation stand der Abbruch der Prozedur mit 19,4% (6 Patienten) im Vordergrund. Diese führten zu vermehrten Eingriffen, bevor eine erfolgreiche Schmerzlinderung erreicht werden konnte.

Zu den häufigsten postoperativen Komplikation sowohl bei der MVD als auch bei der Thermokoagulation zählten die Sensibilitätsstörungen. Allerdings traten diese bei den thermokoagulierten Patienten im Vergleich zu den dekomprimierten Patienten doppelt so häufig auf. Nach einer Thermokoagulation handelte es sich in 44,1% um eine permanente und in 5,9% um eine temporäre Hypästhesie. Während bei den dekomprimierten Patienten 14,1% eine permanente und 5,3% eine temporäre Hypästhesie aufwiesen.

Diese Hypästhesierate nach MVD entspricht den Ergebnissen der meisten Autoren. Das Risiko für eine Hypästhesie nach MVD wird mit 11% (8/72 Patienten) [60], 15,5% (13/84 Patienten) [4] und mit 17 % bei 522 untersuchten Patienten bei Barker et al. [7] angegeben. Eine Hypästhesierate von 37%, wie sie bei Theodosopoulos et al. [94] in einer Studie mit 564 Patienten beschrieben wurde, ist selten. Untersuchungen von

Barker und Jho [7, 49] zeigten, dass eine postoperative Hypästhesie nicht die anhaltende Schmerzfreiheit begünstigt, sondern diese sogar verschlechtert. Sofern in unserem Patientenkollektiv nach MVD eine manifeste Hypästhesie den ersten Trigeminusast betraf, ging diese mit einem Kornealreflexausfall einher. Eine Keratitis trat in keinem Fall auf. Eine permanente Hypästhesie verbesserte sich bei 3 von 8 Patienten (37%) im Verlauf.

In unserer Untersuchung wurden die einzelnen Sensibilitätsstörungen analysiert. Als Dysästhesie wurde eine, durch einen normalen Reiz ausgelöste, unangenehme oder schmerzhaft Missempfindung bezeichnet. In der Literatur wird die Dysästhesierate mit 3-4% [6, 8, 82] angegeben. In unserem Patientenkollektiv trat bei keinem Patient postoperativ eine Dysästhesie auf. Allerdings fanden sich bei 8 Patienten (14,1%) permanente Parästhesien und bei 3 Patienten (5,3%) eine temporäre Hypalgesie bzw. Hyperästhesie. Sensibilitätsstörungen dieser Art fanden bisher in der Literatur wenig Beachtung. Es lässt sich vermuten, dass bisher entweder jegliche Sensibilitätsdefizite außer der Hypästhesie unter der Dysästhesie subsummiert wurden oder andere Störungen der Sensibilität nicht untersucht bzw. unterschätzt wurden. Des Weiteren lässt sich vermuten, dass, wie bei Patienten mit Tumoren im Kopf-Hals-Bereich festgestellt wurde [78], Patienten gegenüber einem Interviewer offener auch negative Auswirkungen kommunizieren, als gegenüber dem behandelnden Arzt, was die höhere Rate an postoperativen Sensibilitätsstörungen erklären kann.

In der Literatur finden sich verschiedene Hypothesen für das Auftreten von Hypästhesien bzw. Dysästhesien nach MVD. Es wird diskutiert, dass die Hypästhesie möglicherweise schon präoperativ bestanden habe und aus der jahrelangen neurovaskulären Kompression [8], die den Nerv anhaltend geschädigt hat, resultiert. Hinzu kommt, dass bei den Patienten primär die Schmerzsymptomatik im Vordergrund steht und so eine Hypästhesie, sofern sie präoperativ vorliegt, nicht immer angegeben wird. Außerdem ist diese oft auf Grund der akuten Schmerzsymptomatik klinisch nur erschwert nachweisbar bzw. der Patient ist in dieser Situation nicht untersuchbar. Walchenbach et al. [96] vermutet als Ursache einer postoperativ aufgetretenen Hemidysästhesie eine Thrombosierung bzw. Verletzung einer kleinen Arterie des Hirnstamms. Unsere klinische Erfahrung legt in Übereinstimmung mit Barker et al. [7] nahe, dass eine postoperative Hyp- oder Dysästhesie auf eine intraoperative traumatische Manipulation des N. trigeminus zurückzuführen ist.

Eine Affektion des N. facialis trat bei einem Patienten (1,8%) und des N. vestibulochochlearis bei 2 Patienten (3,5%) bei der MVD auf. In einem größeren

Patientenkollektiv von 250 Patienten wurde die Affektion des N. vestibulochochlearis mit 3,2% angegeben [12] bzw. eine Lähmung des siebten und achten Hirnnerven mit 4% [53]. Diese Komplikationen lassen sich effektiv verhindern, indem diese Nerven und deren empfindliche versorgende Blutgefäße [12] bei dem operativen Eingriff unberührt bleiben.

Taha et al. [90] analysierte in einer Übersichtsarbeit (6205 Patienten) die Komplikationsrate der Thermokoagulation. Dabei fand sich in 98% aller Patienten eine Hypästhesie, der Kornealreflex war bei 7% nach Thermokoagulation nicht auslösbar und in 1% der Patienten resultierte daraus eine Keratitis, die das Augenlicht potentiell bedrohte. Die Hypästhesie stellte sich bei vielen Autoren [91, 93] sogar als prognostischer Faktor für die Effektivität der Thermokoagulation heraus. Tronnier et al. und Benderson und Wilson [8, 95] gingen sogar soweit, dass sie die Hypästhesie nach Thermokoagulation nicht zu den Komplikationen zählten. Und bei Broggi et al. [10] und Latchwa et al. [62] korrelierte die Rezidivrate nach Thermokoagulation negativ mit dem Grad der Hypästhesie. In unserem Patientenkollektiv ließ sich, vermutlich auf Grund der geringen Größe des Patientenkollektivs, kein signifikanter Zusammenhang zwischen der postprozeduralen Hypästhesie und der Dauer der Schmerzfreiheit herstellen. In unserem Patientenkollektiv wurde nach der Thermokoagulation in 5,9% ein reduzierter und in 8,8% ein negativer Kornealreflex objektiviert, der regelhaft mit einer Hypolakrimation einherging. Eine Hyperlakrimation, die in unserem Patientenkollektiv genauso häufig auftrat, ist möglicherweise auf ein Hyperregenerat des N. trigeminus durch überschießende Regeneration der Thermokoagulationsläsion zurückzuführen, welches in allen 3 Fällen mit einem Rezidiv assoziiert war. Alternativ kann die Hyperlakrimation als mögliches Symptom der rezidierten TN gewertet werden.

Als weitverbreitet anerkannt gilt, dass eine Thermokoagulation mit über 75 °C zwar eine sichere Schmerzfreiheit garantiert, aber auch das Risiko einer postprozeduralen Dysästhesie bzw. Anästhesia dolorosa erhöht [2, 95]. In unserer Studie traten Sensibilitätsstörungen in Form von Parästhesien, Hyperästhesien, Dysästhesien, Hypalgesien sowie Allodynien in 23,5% der Fälle permanent und in 5,9% der Fälle temporär auf. In unserem Patientenkollektiv entwickelte sich bei keinem Patienten eine Anästhesia dolorosa. In der Übersichtsarbeit von Taha et al. [90] gibt er die Dysästhesierate mit 24% an, in 14% der Fälle handelte es sich um eine milde Dysästhesie. Die Häufigkeit einer Anästhesia dolorosa wurde mit 1,5% angegeben.

In einem Fall kam es nach Thermokoagulation vermutlich auf Grund einer unabsichtlichen Koagulation der Radix motoria zu einer Masseterschwäche. In einem

anderen Fall trat nach einer Thermokoagulation eine Hyperhidrosis auf. Die Temperatur und die Anzahl der Koagulationen lagen im Normbereich (1x65 °C, 1x67 °C, 2x70 °C), trotzdem kam es möglicherweise durch die Schädigung der temperaturleitenden C-Fasern neben dem gewollten schmerzlindernden Effekt zu einer Hyperhidrosis.

Zwar ging die MVD intraoperativ mit einer Vielzahl von Komplikationen einher, jedoch führten diese selten zu einer permanenten Einschränkung. Und für den Patienten waren die Komplikationen im Vergleich zum Nutzen der Operation vernachlässigbar. In dieser Untersuchung fanden sich weder durch die Operation bedingte schwerwiegende Komplikationen wie Schlaganfall noch Todesfälle. Somit lag im untersuchten Patientenkollektiv keine erhöhte Morbidität der dekomprimierten Patienten vor. Im untersuchten Patientenkollektiv lag die Mortalitätsrate bei 0%. Die immer seltener gewordene perioperative Mortalität, die mit 0,3% in über 3000 untersuchten Fällen [12] angegeben werden kann, bestätigt die sichere Durchführung einer MVD.

Während die mikrovaskuläre Dekompression intraoperativ mit einer leicht erhöhten Risikorate einherging, traten bei der Thermokoagulation deutlich häufiger technische Probleme auf, die zu einem Abbruch der Prozedur führen. Daher besteht die neurochirurgische Herausforderung in der Weiterentwicklung und Verbesserung beider Prozeduren. Prozentual gesehen zeigten sich bei der MVD und der Thermokoagulation gleich viele postoperative Komplikationen, allerdings bei einem anhaltenderen Operationserfolg der MVD. Die dekomprimierten Patienten über 70 Jahren zeigten kein erhöhtes Risiko für prozedurale bzw. postoperative Komplikationen. Bei der Durchführung von destruktiven Verfahren, wie der Thermokoagulation, sollte zusätzlich noch bedacht werden, dass diese häufiger zu einer neuropathischen Sensibilitätsstörung führen kann, und dass diese manchmal schwieriger zu therapieren ist, als die initiale Schmerzsymptomatik [2, 13].

4.4. Prognostische Faktoren

Mit dieser Studie sollten die in der Literatur genannten prognostische Faktoren, die ein Rezidiv bzw. eine Komplikation begünstigen, überprüft werden. Die meisten der prognostischen Faktoren ließen sich nicht durchgehend in den verschiedenen Studien belegen. Zum Beispiel wurde von einigen Autoren [6, 8, 60] das weibliche Geschlecht als signifikant ($p < 0,05$) negativer Prädiktor für den Operationserfolg beschrieben. In der statistischen Analyse des untersuchten Patientenkollektivs zeigte sich, ebenso wenig

wie bei Barba et al. [5] keine signifikante Korrelation zwischen Geschlecht und Operationserfolg.

Vereinzelt konnte auch festgestellt werden, dass eine Mitbeteiligung von V3 ($p=0,046$) [94] sowie eine bilaterale TN mit einer schlechteren Prognose einherging. Barker et al. [6] assoziierte keine schlechtere Prognose mit einer bilateralen TN. Diese Faktoren übten in unserer Studie keinen Effekt auf das Operationsergebnis aus.

Des Weiteren postulierten einige Autoren [21, 59, 64, 76], dass eine intraoperative venöse Kompression des N. trigeminus mit einem schlechteren Operationsergebnis sowie mit einer höheren Rezidivrate [6, 64, 87] einhergeht. Während andere [96] einen solchen nicht als signifikant ($p=0,93$) nachwiesen. Auch in unserer Untersuchung zeigte sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen der Art der Kompression und dem Operationserfolg, allerdings mag das an der Größe des untersuchten Patientenkollektivs liegen.

Als prognostischer Faktor wurde die präoperative Symptombdauer, die auch bei unserem Patientenkollektiv bei den älteren Patienten im Mittel länger war, untersucht. Unsere statistische Analyse konnte die präoperative Symptombdauer nicht als negativen prognostischen Faktor auf den Operationserfolg nachweisen. So auch Sun et al. [87], der bei einer Nachverfolgungszeit von im Mittel 7,5 Jahren bei einer kleinen Kollektivgröße von 61 Patienten keinen signifikanten Zusammenhang zwischen Symptombdauer und Rezidivrate herstellte. Doch wird im Allgemeinen die präoperative Symptombdauer mit einer geringeren Chance auf einen lang anhaltenden Operationserfolg assoziiert [6, 64]. Bei den 250 von Broggi et al. [12] untersuchten Patienten war eine Symptombdauer über 7 Jahre der einzige prognostische Faktor ($p<0,05$) für ein schlechtes Operationsergebnis. Barker et al. sowie Benderson und Wilson [6, 8] beschrieben ein signifikant ($p<0,05$) schlechteres Operationsergebnis bei einer präoperativen Symptombdauer von mindestens 8 Jahren, jeweils für ein Patientenkollektiv von 1185 bzw. 252 Patienten. Bei den 37 Patienten aus der Untersuchung von Barba et al. [5] korrelierte die Symptombdauer mit dem Operationsergebnis: Bestanden die Symptome 3-9 Jahre so war das Operationsergebnis in 88% gut, nach einer Symptombdauer von 10 bis maximal 50 Jahren traf dies nur noch auf weniger als die Hälfte (42%) zu. Diese Ergebnisse legen nahe, dass, wie Benderson und Wilson [8] feststellten, ein Schaden in der Trigeminaustrittszone und eine unnormale hyperaktive Erregungsweiterleitung irreversibel werden können. Dafür finden sich auch Hinweise in klinischen Experimenten von Goddard et al. [37].

Von einigen Autoren [5, 8, 96] wurde ein signifikant ($p < 0,005$) schlechteres postoperatives Ergebnis beschrieben, sofern der Patient durch einen destruktiven Eingriff vorbehandelt war. Allerdings beschrieben einige Autoren [4, 6, 95], dass ein neurochirurgischer Eingriff keinen Effekt auf die Schmerzfreiheit aufweist. In unserer Untersuchung zeigte sich bei 62,5% (5/8 Patienten) nach einer Rezidiv-Operation trotz destruktivem Eingriff im Vorfeld ein sehr gutes, bzw. gutes Therapieergebnis. Dieser Therapieerfolg liegt zwar unter dem bei der initialen MVD zu erwartenden Therapieerfolg von 86%, ist aber vergleichbar mit der in unserem Patientenkollektiv erhaltenen allgemeinen Erfolgsrate von 60% bei der Durchführung einer MVD nach Rezidiv. Bei der Thermokoagulation war der Operationserfolg nach Rezidiv-Operation von 25% vergleichbar mit den 19,4% nach Durchführung einer Thermokoagulation als Ersteintritt.

Eine typische Präsentation der Symptomatik [64], eine intraoperativ vorhandene Kompression [94] sowie eine komplette intraoperative Dekompression [64] und eine sofortige postoperative Schmerzfreiheit ($p < 0,001$) [6, 94] werden signifikant mit einem besseren Operationsergebnis assoziiert. Diese Untersuchungen bestärken die Hypothese der vaskulären Kompression in der Genese der TN.

Es fand sich in der Auswertung der körperlichen Allgemeinverfassung in Form des Karnofskyindex lediglich ein Trend, der ein höheres Rezidivrisiko bei schlechterer Allgemeinverfassung nahe legte. Außerdem war tendenziell durch das sofortige Absetzen der Medikation, eine höhere Rezidivneigung erkennbar. Deswegen ist zu empfehlen, die antiepileptische Therapie über einen Zeitraum von 2-3 Wochen, abhängig von der präoperativen Dosis und Anamnesedauer, auszuschleichen. Außerdem handelt es sich bei der eingesetzten antikonvulsiven Medikation um Medikamente, die die Krampfschwelle anheben. Somit ist das Ausschleichen auch indiziert, um einen raschen Spiegelabfall, der auch bei Patienten ohne Epilepsie einen epileptischen Anfall provozieren könnte, zu verhindern. Als einzigen relevanten prognostischen Faktor für das Auftreten eines Rezidivs fand sich in unserer Untersuchung die Therapieform. Nach einer Thermokoagulation bestand ein 10,7-fach höheres relatives Risiko ein Rezidiv zu erleiden, als nach einer MVD.

In der Literatur fanden sich, wie auch in unserer Untersuchung, keine signifikanten prognostischen Faktoren für das Auftreten prozeduraler wie postoperativer Komplikationen. Es fand sich im Bezug auf die Anzahl der betroffenen Nerven [8], das Geschlecht [5, 8], die präoperative Symptombdauer [8] oder die Art der Medikation vor dem neurochirurgischen Eingriff [8], oder ein neurochirurgischer Eingriff im Vorfeld [4] keine signifikante Korrelation mit dem Auftreten einer postoperativen Komplikation.

Allerdings darf nicht vergessen werden, dass die chirurgische Erfahrung bei der Durchführung der Prozeduren immer wieder als Ursache für anfänglich höhere Komplikationsraten angeführt wird. Zwar wurden die Patienten von mehreren Neurochirurgen des UKE operiert, allerdings wiesen alle Operateure mehr als 8 Jahre neurochirurgische Operationserfahrung auf.

4.5. Höheres Alter bei Operation- ein Risikofaktor?

Unsere Untersuchungen ergaben, dass das Alter bei Operation den Operationserfolg sowie die Rezidivrate nicht negativ beeinflusst. Dies wird auch in der Literatur bestätigt. Ashkan et al. [4] und andere [5, 8, 64, 79] veröffentlichten ein gutes Operationsergebnis nach MVD, unabhängig vom biologischen Alter der Patienten. Einige Autoren [83, 94] identifizierten das höhere Alter sogar als positiven prognostischen Faktor für die Schmerzlinderung nach MVD ($p=0,0003$). Zusätzlich beschrieben einige Autoren [12, 48, 49] die bei älteren Patienten bestehende Hirnatrophie und die daraus resultierenden erweiterten Zisternen als vorteilhaften Aspekt bei der Durchführung einer MVD. Ein solcher Eingriff führt seltener zu Komplikationen, die durch zu enge Platzverhältnisse entstehen [4], was sich auch in unserem Patientenkollektiv zeigte. Das biologische Alter korrelierte in unserem Patientenkollektiv wie auch bei anderen Autoren [5, 59, 73] nicht mit einer höheren Rezidivrate. Ogungbo et al. [73] beschrieb sogar eine geringere Rezidivrate mit 4,8 % bei älteren Patienten, die im Mittel 74,1 Jahre alt waren im Vergleich zu 10% bei den jüngeren MVD-Patienten. Auch in unserer Untersuchung erlitt kein Patient im Alter über 70 Jahren nach MVD ein Rezidiv.

Das Alter stellt weder in unserem Patientenkollektiv, noch in anderen Studien [8, 12, 59] einen prognostischen Faktor für eine intraoperative bzw. prozedurale Komplikation dar. Bei Walchenbach et al. [96] fanden sich die beiden gravierendsten Komplikationen, ein zerebelläres Ödem und ein Hirnstamminfarkt, bei jungen Patienten im Alter von 27 und 49 Jahren, während alle 6 Patienten über 70 Jahren einen unkomplizierten postoperativen Verlauf aufwiesen. Bei Ogungbo et al. [73] waren die beiden schwerwiegendsten Komplikationen, Herzstillstand bzw. zerebellärer Abszess, ebenso in der Gruppe der jüngeren Patienten vertreten. Es ist zusätzlich anzumerken, dass sogar die dekomprimierten Patienten über 70 Jahren unseres Patientenkollektivs deutlich weniger prozedurale Komplikationen aufwiesen.

Des Weiteren stellt das höhere Alter keinen prognostischen Faktor für internistische, wie z.B. respiratorische, intraoperative Komplikationen dar [75]. Und Jho [49] beschrieb, dass eine Thermokoagulation unter Kurznarkose, insbesondere bei der

Suche nach der richtigen Lokalisation für die Thermokoagulationselektrode, besonders bei älteren Patienten mit einer koronaren Herzkrankheit oder einem arteriellen Hypertonus Stress auslöste. Außerdem gilt zu bedenken, dass bei dementen Patienten die korrekte Lokalisation der Elektrode ebenfalls oft ein Problem darstellt [57]. Dies war bei einem kognitiv eingeschränkten Patienten in unserem Patientenkollektiv ebenfalls der Fall. Die unmögliche korrekte Platzierung der Thermokoagulation führte zu keiner relevanten Schmerzminderung und somit zu keinem zufrieden stellenden postoperativen Ergebnis.

Wir sahen bei der Untersuchung unseres Patientenkollektivs ebenso wie andere Autoren [4, 48, 59, 73, 79] keine erhöhte postoperative Morbidität bei der älteren dekomprimierten Patientengruppe. Früher galten Patienten über 65 Jahren als geriatrische Patienten [79] und ihnen wurde wegen des höheren Mortalitätsrisikos eine MVD nicht mehr angeboten [2]. In der heutigen Zeit zeigt sich eine geringe Mortalitätsrate bei MVD unabhängig vom Alter [48, 59, 73]. So ist auch in dieser Studie sowohl bei den thermokoagulierten, als auch bei den dekomprimierten Patienten keiner verstorben.

Somit kommen wir in Übereinstimmung mit vielen Autoren zu dem Schluss, dass die MVD bei der klassischen TN als kausale Therapie der ersten Wahl anzusehen ist und dass das biologische Alter von über 70 Jahren nicht länger als Kontraindikation gesehen werden sollte. Es muss kritisch angemerkt werden, dass das Durchschnittsalter unserer Patientengruppe mit MVD im höheren Alter mit 74 Jahren relativ niedrig war. Allerdings bestätigten aktuelle Studien von Sindou et al. [83] und Sekula et al. [81], in denen Patienten unter und über 75 Jahren im Operationserfolg nach MVD verglichen wurden, unsere vielversprechenden Ergebnisse im höheren Alter. Der in diesem Zusammenhang oft zitierte Vorreiter Maurice Williams [71] beschrieb schon 1994, dass das Operationsergebnis eines neurochirurgischen Eingriffs nicht vom Alter abhängig ist, sondern von den Nebenerkrankungen, wie chronisch respiratorische Insuffizienz oder Herzinsuffizienz. Da diese im Alter häufiger auftreten, assoziierte man früher das höhere Alter automatisch mit relevanten Nebendiagnosen. Heute liegt die Herausforderung in der individuellen Betrachtung des Patienten, die immer wieder eine Dissoziation von hohem Alter und relevanten Nebendiagnosen aufzeigt. Somit gilt nicht mehr das Alter allein als Kontraindikation für eine neurochirurgische Operation. Die Limitationen eines neurochirurgischen Eingriffs hängen von den Nebendiagnosen ab: Ist das Nebenwirkungsprofil des Patienten mit einer Vollnarkose vereinbar, ist bei klassischer TN eine MVD zu empfehlen.

Man könnte jetzt argumentieren, dass sich die Patienten, die sich mit über 70 Jahren einer MVD unterzogen haben, in einem besseren Allgemeinzustand befanden. Dies war nicht der Fall, denn die statistische Analyse zeigte, dass die Gruppe der dekomprimierten Patienten über 70 Jahren das gleiche Karnofskyindexintervall (60-100%) wie die thermokoagulierten Patienten über 70 Jahren aufwiesen und der durchschnittliche Karnofskyindex bei den dekomprimierten Patienten bei 94 verglichen mit 91 bei den thermokoagulierten Patienten lag. Und im Vergleich dazu waren die jüngeren MVD-Patienten mit einem Karnofskyindexintervall von 70-100% in einem durchschnittlich besseren Allgemeinzustand.

4.6. Auswirkung auf die Lebensqualität

Zur Evaluation der Lebensqualität standen mehrere Testverfahren zur Verfügung. Mit der Wahl des Fragebogens SF-36, dessen Ursprung der amerikanische SF-36 Health Survey darstellt, benutzten wir einen Test, der durch seinen weitverbreiteten Einsatz und exzellente psychometrische Eigenschaften hinsichtlich der Reliabilität, Validität und einer hohen Sensitivität [18] überzeugt. Die zum Vergleich eingesetzten Werte der deutschen Normstichprobe von 1998 [31] unterscheiden sich nicht maßgeblich von den amerikanischen Werten. Somit lassen sich die Ergebnisse gut international vergleichen.

Die TN wirkte sich präoperativ deutlich einschränkend auf die Lebensqualität der Patienten aus. Dies war unabhängig von der Einnahme einer analgetischen Medikation festzustellen. Die Patienten lagen präoperativ unter dem deutschen Normdurchschnitt bezüglich aller untersuchten Komponenten: der Mobilität, der Durchführung ihrer Alltagstätigkeiten durch körperliche bzw. psychische Einschränkung, der Vitalität, der sozialen Funktionsfähigkeit, ebenso des psychischen Wohlbefindens und verständlicherweise bezüglich der Schmerzen.

In der Beantwortung der ersten beiden Fragebogenabschnitte, die den präoperativen Zeitraum ohne bzw. mit Schmerzmedikation umfassen (siehe Anhang), zeichneten sich zwei Gruppen ab. Eine kleinere Gruppe gab in dem ersten Fragebogenabschnitt die Schmerzen ohne Medikation sehr stark und als sehr einschränkend im Alltag an. Im zweiten Fragebogenabschnitt gaben sie eine Verbesserung sowohl der Symptomatik als auch der Funktionsfähigkeit im Alltag an. Nach der Operation, im dritten Abschnitt des Fragebogens, gaben sie bei Erfolg keine Schmerzen und keinerlei Einschränkungen mehr im Alltag an. Es handelte sich also um einen kontinuierlich besser werdenden Verlauf. Bei der zweiten Gruppe zeichnete sich ein stufenförmiger Verlauf ab. Die initiale Krankheitsphase, der erste

Fragebogenabschnitt, wurde von den Patienten als die Zeit bewertet, in dem die Symptomatik nicht so stark war, sodass sie noch keiner medikamentösen Therapie bedurfte. Somit gaben diese Patienten die Schmerzen sowie die Einschränkungen im Alltag in dieser Zeit als gering an. Der zweite Abschnitt, der die regelmäßige Medikamenteneinnahme darstellt, dauerte für die meisten Patienten jahrelang. Die initiale Phase der Schmerzlinderung durch die Medikamente stellte für alle ein schmerzfreies Plateau dar, allerdings variabel in der Dauer, beschränkt durch Medikamentenresistenzentwicklung und Unverträglichkeit. Dieser Phase folgte eine erneute Schmerzexazerbation mit Einschränkungen im Alltag, auf die in der Regel mit einer Dosiserhöhung der Medikation bzw. einem Präparatwechsel reagiert wurde. Am Ende mehrerer dieser Phasen, somit einer konservativ therapierefraktären TN entsprechend, stand eine starke Schmerzsymptomatik, die den Patienten sehr in seinem Alltag einschränkte und zu der Operation bewegte. Der postoperative Verlauf stellte sich je nach Erfolg, in beiden Gruppen gleich dar. Da es sich bei der zweiten Gruppe um die größere handelte, spiegelte sich dieser Verlauf in den Graphen zur Beurteilung der Lebensqualität wieder.

Innerhalb der ersten vier Wochen postoperativ erreichten die MVD-Patienten meist noch nicht den optimalen Gesundheitszustand. Als Begründung wurde von den Patienten am häufigsten angegeben, dass sie im Ausnahmefall bis zu 6 Wochen brauchten, um sich vollständig von der Operation zu erholen.

Der postoperative Abschnitt des Fragebogen dokumentiert bei den dekomprimierten Patienten einen anhaltenden Operationserfolg, denn diese Gruppe präsentierte sich postoperativ bezüglich aller Komponenten über dem Durchschnitt. Im Bezug auf die körperliche Funktionsfähigkeit, den Schmerz, die Vitalität, die soziale Funktionsfähigkeit, das psychische Wohlbefinden geschah dies direkt postoperativ, bei den jüngeren dekomprimierten Patienten lagen diese bezüglich der körperlichen Rollenfunktion erst im Verlauf über dem deutschen Normdurchschnitt. Die Auswertung der Fragebögen zeigte, dass die über 70-jährigen dekomprimierten Patienten besonders deutlich und anhaltend von der Operation profitierten und das in Bezug auf fast alle untersuchten Lebensbereiche. Als einzige Ausnahme ist die emotionale Rollenfunktion zu nennen, bezüglich der die älteren dekomprimierten Patienten direkt postoperativ unter dem Normwert lagen, sich aber im Verlauf verbesserten und die aktuelle emotionale Rollenfunktion zu 100% als sehr gut bewerteten.

Im Vergleich dazu zeichnete sich der Erfolg der thermokoagulierten Patienten weniger eindeutig und weniger anhaltend ab. Die thermokoagulierten Patienten lagen weder direkt noch im späteren Verlauf bezüglich ihrer Mobilität über dem

Normdurchschnitt. Das mag bei der jüngeren Gruppe auf die MS und bei der älteren auf andere Komorbiditäten, unter anderem auch Gehbehinderungen, die im Alter häufiger auftreten, zurückzuführen sein. Auch im Bezug auf ihre alltäglichen Tätigkeiten im Beruf bzw. Zuhause konnten sie die initiale Verbesserung, direkt postoperativ, nicht dauerhaft halten. Dies lässt sich zum einen vermutlich auf die hohe Rezidivrate nach Thermokoagulation zurückführen, zum anderen auf eventuelle Nebenerkrankungen. Bezüglich der Vitalität erreichten die thermokoagulierten Patienten über 70 Jahren initial einen Wert über dem Durchschnitt, allerdings lag dieser im weiteren Verlauf, wie bei den jüngeren thermokoagulierten Patienten schon initial, unter der Norm. Im Bezug auf die soziale Funktionsfähigkeit und die emotionale Rollenfunktion befanden sich die unter 70-Jährigen nach einer Thermokoagulation im überdurchschnittlichen Normbereich. Diese Verbesserung war nur bezüglich der sozialen Funktionsfähigkeit von Dauer. Die älteren thermokoagulierten Patienten lagen sowohl bei der sozialen Funktionsfähigkeit, wie auch bei der emotionalen Rollenfunktion initial, wie auch im weiteren Verlauf, unterhalb der Norm. Das lässt sich durch die generelle Tendenz dieser Gruppe erklären, die allgemeine Gesundheitssituation eventuell auf Grund des hohen Alters und bestehender Nebenerkrankungen als negativer wahrzunehmen. Dem entspricht auch die niedrigste Bewertung des allgemeinen Gesundheitszustandes. Bei der Bewertung der allgemeinen Gesundheitswahrnehmung lagen nur die MVD-Patienten unter 70 Jahren über dem Durchschnitt der deutschen Normstichprobe.

Mittels dieses Fragebogens gelang es, die körperlichen, wie psychischen Auswirkungen auf die Lebensqualität zu objektivieren. Dabei stellte sich in unserer Untersuchung die körperliche Einschränkung durch die Schmerzsymptomatik stärker als die psychische dar. Zusätzlich zu der Untersuchung der psychischen Situation im Rahmen des SF-36 wäre interessant, wie viele Patienten direkt durch die TN eine reaktive Depression erleiden und diese mittels Fragebogen, beispielsweise mit der allgemeinen Depressionsskala (ADS) zu objektivieren. Alternativ kommt die deutsche Fassung von der Hospital Anxiety Depression Scale (HADS-D) in Frage, die von Herrmann et al. [41] für Deutschland entwickelt und validiert wurde. Zusammenfassend zeigte die Auswertung der Fragebögen, dass die dekomprimierten Patienten, darunter besonders die über 70-Jährigen, im Vergleich zu den thermokoagulierten Patienten, nach dem Eingriff eine anhaltend höhere Lebensqualität aufwiesen.

Kritisch anzumerken ist, das durch den retrospektiven Charakter der Studie Ungenauigkeiten und Unsicherheiten durch Erinnerungslücken, vor allem bei älteren Patienten und abhängig von der Zeit, die zwischen der Befragung und dem zu

bewertenden Zeitraum lag, entstanden sind. Dies zeigte sich deutlich bei der Beantwortung der Fragen 3 und 7, vor allem in den ersten beiden Fragebogenabschnitten. Bei der dritten Frage, die sich auf die Aktivität im täglichen Leben bezieht, fiel es vielen Patienten schwer zu differenzieren, ob die Beeinträchtigung durch die Trigeminalneuralgie oder durch andere parallel bestehende Erkrankungen bestand. In den Gesprächen mit den Patienten wurde außerdem deutlich, dass der i.d.R. im Intervall verlaufende neuralgische Schmerz nur einer kurzzeitigen Einschränkung entsprach und somit nicht als dauerhafte Einschränkung auf die Mobilität gewertet wurde. Erst eine medikamentös unkontrollierbare Schmerzsymptomatik wurde als permanente Einschränkung auf die Mobilität gewertet. Zur Verdeutlichung der Fragestellung wäre es deshalb sinnvoll, den Bezug auf die TN explizit zu erwähnen. Des Weiteren schien retrospektiv besonders die Beurteilung des damaligen Befindens (Frage 7) den Patienten Schwierigkeiten zu bereiten. Diese konnten wir im Normalfall durch die Befragung Angehöriger und in seltenen Fällen durch schriftliches Material objektivieren. Ein weiteres Problem stellte die allgemeine Krankheitswahrnehmung und Lebenseinstellung dar. Daher beschäftigt sich der SF-36 Fragebogen auch mit diesen Komponenten in Frage 1 und 2 des fünften Fragebogenabschnitts. Exemplarisch möchte ich einen Patient anführen, der mit akuter Suizidgefahr aufgrund der unerträglichen neuralgischen Schmerzen ins Krankenhaus eingeliefert wurde, was dieser auch im Interview bestätigte, allerdings bei der Beantwortung der Fragen nach seelischer Mitbeteiligung diese verneinte. Diese Faktoren trugen zu einer möglichen Verfälschung der Ergebnisse des Fragebogens bei. Allerdings lässt sich postulieren, dass sich diese mit den Patientenaussagen, die zur Übertreibung in die entgegen gesetzte Richtung neigten, ausgeglichen haben.

Bei der Beantwortung des Fragebogens entstand der Eindruck, dass für die weit zurückliegende Vergangenheit eher die im Mittelfeld liegenden Antworten ausgewählt wurden (Abschnitt 1 und 2). Im Vergleich dazu wurden bei der Beurteilung der aktuellen Situation bevorzugter die Extreme angekreuzt. Somit ist zu empfehlen, die einzelnen Teile des Fragebogens so zeitnah wie möglich ausfüllen zu lassen, am besten im Rahmen einer prospektiven Studie. Die Abschnitte die sich mit dem präoperativen Zustand beschäftigen, könnten eventuell bei einem präoperativen Informationsgespräch zur TN ausgefüllt werden. Das Ergebnis liefert Aufschluss über die Einschränkung bezüglich der Lebensqualität. Eine starke Einschränkung würde die Notwendigkeit einer Operation neben den anderen Indikationen unterstreichen und im Verlauf als Vergleich zum postoperativen Befinden dienen. Besonders sinnvoll erscheint, dem Patient zur Beurteilung der Lebensqualität und eventuell aufgetretener

Komplikationen nach dem neurochirurgischen Eingriff die Fragebogenabschnitte drei und fünf vorzulegen und beim Nachuntersuchungstermin, durchschnittlich drei Monate nach dem Eingriff, Abschnitte vier und fünf beantworten zu lassen. Dieser Abstand erscheint notwendig, um eine temporäre von einer permanenten Komplikation zu unterscheiden, da sich diese in der Regel innerhalb der ersten Wochen zurückbildet. Allerdings wären bei persistierender Komplikation weitere Verlaufskontrollen sinnvoll. Problematisch anzusehen ist, dass die Auswertung des SF-36 Fragebogens zeitaufwendig ist. Allerdings geben die Antworten bereits einen eindeutigen Eindruck über das Ausmaß der Einschränkung.

Bisher beschäftigten sich nur wenige Autoren mit den Auswirkungen der TN und der Therapie auf die Lebensqualität. Zwar beschrieben einige Autoren, einen Fragebogen zur Evaluation auch für MVD eingesetzt zu haben [84, 95, 103], allerdings wurde ein solcher bisher nur von Zakrzewska et al. [103] veröffentlicht. Der von uns benutzte Fragebogen stimmt bezüglich folgender abgefragter Komponenten mit dem von Zakrzewska et al. überein: Schmerzintensität, Komplikationen, Patientenzufriedenheit sowie die Auswirkung auf die Lebensqualität und Psyche. Dabei stellte Zakrzewska et al. [102], wie in unserer Untersuchung, fest, dass die durch den Fragebogen erfasste Komplikationsrate höher war. Außerdem führte die Autorin die Gleichgewichtsstörung sowie die Hyperlakrimation in ihrem Fragebogen auf. Es hat sich auch im Umgang mit unserem Fragebogen gezeigt, dass es sinnvoll erscheint, die Gangstörung, die im Interview aber nicht im Fragebogen abgefragt wurde und die Hyperlakrimation, die bei einigen Patienten in Frage 7, der Frage nach der Hypoplakrimation, angegeben wurde, in den Fragebogen aufzunehmen. Eine weitere sinnvolle Ergänzung stellt die Bewertung der Auswirkung der Komplikationen auf die Lebensqualität dar. Diese variierte bei Zakrzewska et al. [103] von leicht, mittel bis schwergradig. Zusätzlich befragte Zakrzewska et al. [103] die Patienten zum Operationszeitpunkt. Dabei sprachen sich 78% der dekomprimierten Patienten sowie 65 % der thermokoagulierten Patienten für einen früheren neurochirurgischen Eingriff aus. Es erscheint aus Vergleichszwecken nicht sinnvoll, wie in Zakrzewskas Fragebogen, die numerische Schmerzskala auf 1-7 zu reduzieren. Außerdem beinhaltet der Fragebogen von Zakrzewska et al. zusätzlich die Diagnosekriterien der TN. Diese stellten keinen Bestandteil unseres Fragebogens dar, da die Diagnose zum Zeitpunkt der Befragung bereits feststand. Des Weiteren dokumentierte dieser das Vorhandensein von Triggermechanismen, die Schmerzmedikation sowie ihre Dosis. Dieses war in der vorliegenden Studie notwendig, da der Fragebogen verschickt wurde und kein zusätzliches Gespräch mit dem Patient stattfand.

Im Vergleich zu Zakrzewskas Fragebogen bezieht sich der von uns eingesetzte Fragebogen auf international anerkannte Bestandteile wie den SF-36-Fragebogen und die visuell-numerische analoge Schmerzskala und ist somit weltweit auswertbar und vergleichbar. Die Fragen zum postoperativen Verlauf (Komplikationen, Patientenzufriedenheit) wurden vom Patienten gut angenommen und gerne beantwortet. Die oben beschriebenen Ergänzungen des Fragebogens erscheinen sinnvoll und die Erweiterung unbedenklich. Die Diagnosestellung durch Anamnese und klinische Untersuchung sowie die Befragung zu vorherigen Therapieversuchen und Indikationsstellung zu neurochirurgischen Eingriffen sollte im direkten Gespräch mit dem Arzt erfolgen und sind nicht durch einen Fragebogen zu ersetzen.

Die Rücklaufquote der Fragebögen wird in der Literatur von 62% [57] bis 90% [103] beschrieben. In unserer Untersuchung lag die Rücklaufquote der Fragebögen bei 70,8%, davon wurden 85,3% Patienten nachuntersucht. Somit konnten auch die im Fragebogen beschriebenen Komplikationen in der neurologischen Untersuchung objektiviert und neue dokumentiert werden.

4.7. Patientenzufriedenheit

93,8% (45/48) der Patienten bewerteten den Operationserfolg der MVD als positiv, darunter gaben 100% der über 70-Jährigen ein gutes bzw. exzellentes Ergebnis an. Bei den thermokoagulierten Patienten waren es 74% (20/27). Diese Ergebnisse stimmen mit denen von Zakrzewska et al. [103] überein. Als schlecht bewerteten 11% (3/27) der thermokoagulierten und 2% (1/48) der dekomprimierten Patienten den jeweiligen neurochirurgischen Eingriff.

Die subjektive Patientenzufriedenheit zeigte keine signifikante Korrelation mit dem Therapieerfolg. Zwar bewerteten 90% der Patienten mit einem sehr guten bzw. guten Therapieerfolg den Operationsverlauf als exzellent und die restlichen 10% als gut. Aber unter den Patienten mit Rezidiv bewerteten 77,3% der Patienten den Operationserfolg trotzdem als positiv, davon 31,8% (7/22) sogar als exzellent. Dies mag darauf zurückzuführen sein, dass das durchgeführte Therapieverfahren für einen bestimmten Zeitraum zur Schmerzlinderung geführt hat und die Patienten darüber aufgeklärt worden waren oder ein eventueller weiterer Eingriff zu einer vollständigen Schmerzfreiheit geführt hat.

Ebenso nicht signifikant wirkte sich das Auftreten von Komplikationen auf das Patientenurteil aus. Zwar wiesen 75% der Patienten, die den Operationserfolg als schlecht bezeichneten, eine Komplikation auf, allerdings beschrieben 53% der Patienten trotz einer Komplikation den Operationsverlauf als positiv. Dieses Ergebnis

legt nahe, dass die Patienten die Schmerzfreiheit als wichtiger bewerteten und die Komplikation im Alltag als weniger einschränkend als die Schmerzattacken empfanden. Im Gegensatz dazu wies Zakrzewska et al. [103] nach, dass in der Gruppe der Erstoperierten eine Korrelation ($p < 0,01$) zwischen Rezidiv sowie dem Auftreten von Komplikationen und der Patientenzufriedenheit bestand. Allerdings war diese bei mehreren vorangegangenen Operationen nicht mehr reproduzierbar.

4.8. Trigeminalneuralgie und Multiple Sklerose

Unter den thermokoagulierten Patienten waren 7 der 10 MS-Patienten nachverfolgt worden. Auf Grund der geringen Patientenzahl fanden sich keine statistisch signifikanten Ergebnisse. Doch 3 der Patienten blieben dauerhaft ohne Medikation schmerzfrei. Die Rezidivrate im untersuchten Patientenkollektiv lag bei den MS-Patienten bei 4 von 10 Patienten (40%) und war somit geringer als die der gesamten thermokoagulierten Patienten mit 65,7%. Allerdings lag in unserem Patientenkollektiv mit MS die Erfolgsquote nach einem Rezidiv dauerhaft schmerzfrei zu sein, unabhängig von der Therapieform, bei 0%. Die prozedurale Komplikationsrate lag mit 33,3% deutlich über dem Altersdurchschnitt von 16,7%, allerdings fand sich mit 40% eine geringere Rate an postoperativen Komplikationen im Vergleich zu dem Kollektiv der thermokoagulierten Patienten mit 59%. Das Patientenurteil war in 86% positiv. Somit zeigte sich bei thermokoagulierten Patienten mit Multipler Sklerose im Vergleich zu denen ohne MS sogar bessere Ergebnisse der Thermokoagulation bezüglich der Rezidivrate und den postoperativen Komplikationen.

Dennoch lohnt sich eine MRT mit einer CISS-Sequenz durchzuführen, um die Ursache der MS herauszufinden. Broggi et al. [14] führte bei 35 MS-Patienten eine MVD durch. Im präoperativen MRT fanden sich bei 9 Patienten (26%) keine demyelinisierenden Hirnstammläsionen im Trigeminalggebiet. Aber im MRT wurde bei 11 von 18 Patienten eine schwerwiegende und bei 3 von 11 Patienten eine geringfügige vaskuläre Kompression des N. trigeminus korrekt festgestellt, bei den restlichen 21 Patienten fand sich ein zweifelhafter bzw. unsicherer Gefäß-Nerven-Kontakt. Intraoperativ wurde eine vaskuläre Kompression in 32 Fällen dekomprimiert. Nach MVD bewerteten 53% der MS-Patienten das Operationsergebnis positiv, davon 39% sehr gut. Weil es sich bei den bisher diesbezüglich durchgeführten Studien um relativ kleine Patientenkollektive handelte, gilt bei in der Bildgebung gesichtetem Entzündungsherd im Verlauf des N. trigeminus bzw. im Trigeminal-Kerngebiet die Thermokoagulation als erste Wahl der Therapie. Findet sich in der CISS-Sequenz ein pathologischer Gefäß-Nerven-Kontakt so wird eine MVD als ursächliche Therapie

nahegelegt. Zusammenfassend muss festgestellt werden, dass eine TN, besonders bei rezidivierendem Charakter, bei entzündlicher Genese im Rahmen der MS sehr schwer langfristig zu therapieren ist.

4.9. Limitationen der Studie

Die Studie weist einige Limitationen auf. Zum einen handelt es sich um retrospektiv, nicht randomisiert, erhobene Daten. Dies führt, wie schon oben beschrieben, zu einer ungleichen Verteilung der Patientengruppen. Eine gleichmäßige Verteilung wäre statistisch besser auswertbar und könnte durch eine prospektiv beobachtende Studie erfolgen. Eine prospektiv randomisierte Studie ist nicht durchführbar, da die bisher vorliegenden Daten die MVD als effektivere und sichere Methode zur Therapie der TN belegen. Alternativ hätte man durch eine retrospektive Patientenselektion eine symmetrische Gruppenverteilung erhalten können, es wäre aber durch die Selektion der Patienten auch eine Verfälschung der Ergebnisse möglich gewesen. Zum anderen müssen die Ergebnisse unter dem Vorbehalt gesehen werden, dass es sich um ein relativ kleines Patientenkollektiv gehandelt hat und die älteren MVD-Patienten mit durchschnittlich 74 Jahren noch vergleichsweise jung waren. Aus diesem Grund werden die TN-Patienten im UKE mit Abschluss dieser Arbeit prospektiv verfolgt und die Ergebnisse auf ihre Konsistenz untersucht. Bis dahin ist anzumerken, dass unsere Ergebnisse, wie oben aufgeführt, die größer angelegten Studien bestätigen.

Die präoperative Schmerzmedikation war auf Grund der nicht einheitlichen Therapieschemata nicht auswertbar. Ebenso waren die Nebenwirkungsprofile zu unterschiedlich und das Patientenkollektiv zu klein um eine Nebenerkrankung als prognostischen Faktor auswerten zu können.

Bei der statistischen Untersuchung ist kritisch anzumerken, dass bei jeder einzelnen Analyse alle gültigen Fälle ausgewertet wurden. Dies hatte zur Folge, dass abhängig von der Untersuchung die Anzahl der auszuwertenden Patienten variierte. Die generelle Vergleichbarkeit zwischen den Studien wird durch eine mangelnde einheitliche Beurteilung von Operationserfolg und Komplikationen erschwert. Deshalb schließen wir uns Zakrzewska et al. [102] in der Forderung nach einheitlichen Bewertungskriterien an, um eine bessere Vergleichbarkeit der einzelnen Ergebnisse zu gewährleisten.

4.10. Therapieempfehlung

Da die Patienten nach einer MVD eine hohe Chance auf eine dauerhafte Schmerzfreiheit ohne Medikation haben sowie der Eingriff mit einer geringen Rezidivrate und geringen Morbidität assoziiert ist, empfiehlt sich für den Patienten, unabhängig vom Alter, eine MVD, sofern keine Kontraindikation für eine Vollnarkose besteht. Es stellte sich in unserer Untersuchung heraus, dass das biologische Alter von über 70 Jahren kein prognostisches Kriterium für ein Rezidiv, geringere Schmerzfreiheit, erhöhtes Operationsrisiko oder Patientenunzufriedenheit darstellt. Mit dem Verweis auf weitere Studien, die die Altersgrenze bei MVD ab 75 Jahren [81] untersucht haben, postulieren wir die Indikation zur MVD von dem Allgemeinzustand und den Komorbiditäten abhängig zu machen. Somit schließen wir uns den Autoren [4, 5, 8, 64, 79] an, die das Alter nicht als Kontraindikation für die Durchführung einer MVD ansehen, sondern eine MVD bei ausgewählten Patienten auch im höheren Lebensalter der Thermokoagulation vorziehen. Nach der Ergebnisauswertung wurden seit 2007 die Patienten mit einer TN nach folgendem Schema versorgt (siehe Abb.33). Eine korrekte und frühzeitige Diagnose der Trigeminusneuralgie mittels der IHS-Kriterien ist von größter Wichtigkeit. Die erste Therapiemöglichkeit besteht in der medikamentösen Behandlung. Bei der Durchführung einer MRT zum Ausschluss einer symptomatischen Genese der TN sollte auch eine CISS-Sequenz zur Erkennung einer vaskulären Kompression des N. trigeminus im Kleinhirnbrückenwinkel durchgeführt werden. Bei einem pathologischen Gefäß-Nerven-Kontakt und nach ausgezilter konservativer Therapie sollte angestrebt werden, kausal zu behandeln. Eine MVD gilt als kausale Therapie. Alternativ gilt die Thermokoagulation als effektive Methode bei Patienten mit einer MS, bei denen der entzündliche Herd im Kerngebiet oder direkt im N. trigeminus lokalisiert ist und bei Patienten, denen auf Grund ihres Nebendiagnosenprofils, insbesondere bei schwerwiegenden Herz- und Lungenerkrankungen, eine Vollnarkose nicht zugemutet werden kann.

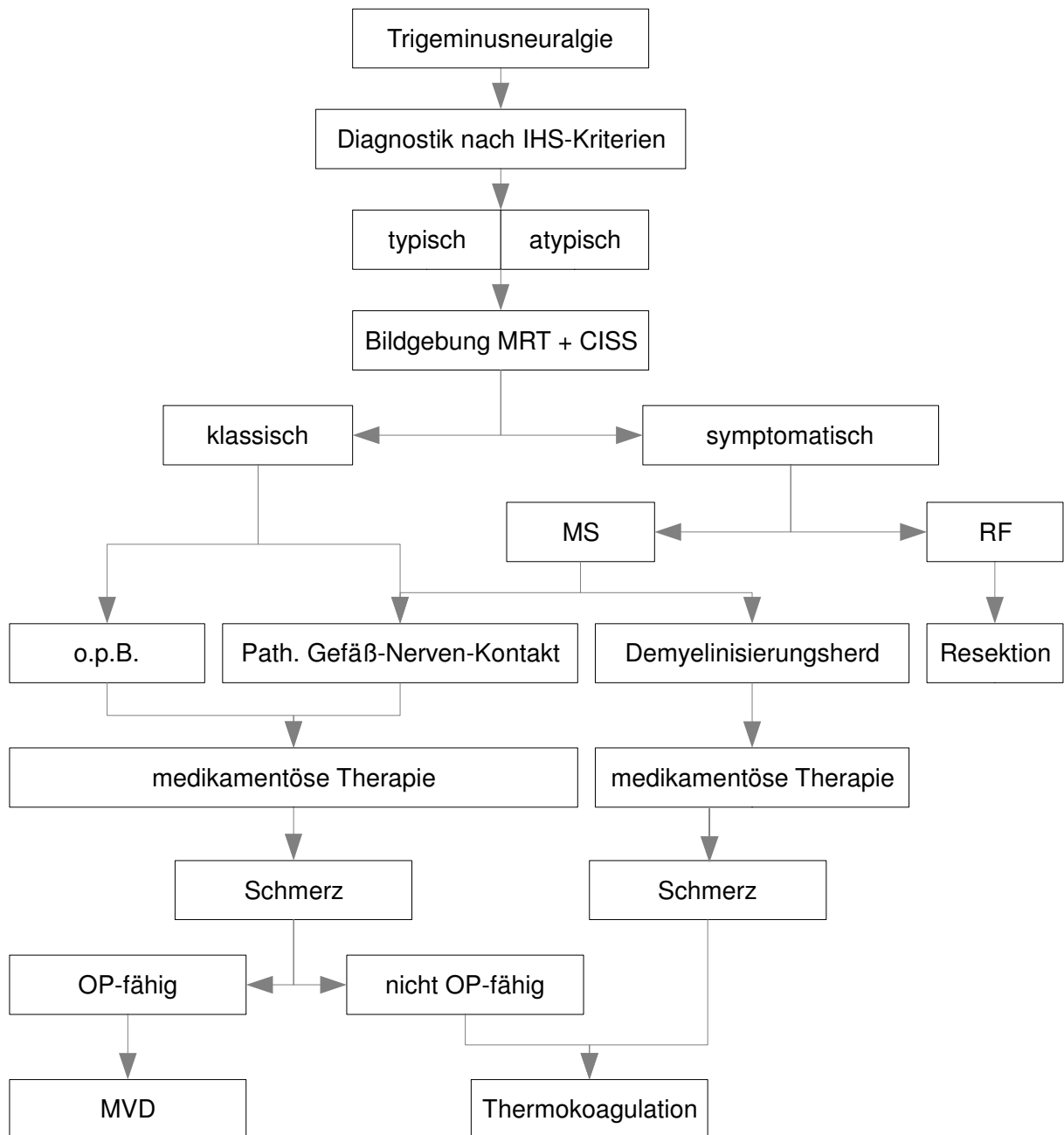


Abb.33: Diagnose und Therapieschema der TN. RF steht für Raumforderung.

5. Zusammenfassung

Es ist bekannt, dass die Trigeminusneuralgie eine Erkrankung des höheren Lebensalters ist und somit im Rahmen des demographischen Wandels durch steigende Inzidenz an Relevanz gewinnt. Insgesamt wurden in diese Studie 96 Patienten mit einer TN eingeschlossen. Davon wurden 70,8% nachverfolgt.

Die retrospektive Auswertung der Ergebnisse zeigte bei den dekomprimierten Patienten mit 86% einen deutlich höheren Operationserfolg, als bei den thermokoagulierten Patienten mit 19,4%. Während 6,1% der Patienten aus dem MVD-Kollektiv ein Rezidiv erlitten, waren es unter den thermokoagulierten Patienten mehr als 10-mal so viele Patienten (65,7%). Nach Thermokoagulation waren 42,9% der MS-Patienten dauerhaft schmerzfrei. Postoperativ zeigten die dekomprimierten Patienten bezüglich aller Komponenten einen anhaltend besseren Verlauf. Bei vergleichbarer prozeduraler Komplikationsrate, wiesen die MVD-Patienten weniger postoperative Komplikationen auf. Ebenso zeigte sich postoperativ eine anhaltende deutliche Verbesserung der Lebensqualität und auch die Selbsteinschätzung der Patienten ergab eine höhere Zufriedenheit nach einer MVD. Zusammenfassend zeigte sich die MVD als effektive und sichere Behandlungsmethode und bestätigt somit den Stellenwert der MVD als Therapie der ersten Wahl. Unter den prognostischen Faktoren für das Auftreten eines Rezidivs führte einzig die Therapieform der Thermokoagulation zu einem 10,7-fach höheren Rezidivrisiko im Vergleich zur MVD. Lag der Karnofskyindex über 50%, überwog die Anzahl der Patienten ohne Rezidiv.

Ein besonderer Schwerpunkt dieser Arbeit stellte die Untersuchung des Patientenalters über 70 Jahren dar. Dabei wurde festgestellt, dass die dekomprimierten Patienten über 70 Jahren deutlich von einer MVD profitierten: Sie wiesen zu 91% ein gutes Operationsergebnis auf, 66% blieben dauerhaft ohne analgetische Medikation schmerzfrei und in keinem Fall trat ein Rezidiv auf. Und obwohl die vorgelegte Studie nur die Ergebnisse eines kleinen Patientenkollektivs untersucht hat, legen die Ergebnisse nahe, dass die Komplikationsrate bei den Patienten über 70 Jahren die der jüngeren Patienten sogar unterschreitet. Es zeigte sich, dass in unserer Untersuchung die älteren Patienten mit MVD am deutlichsten und anhaltend mit einer Verbesserung der Lebensqualität reagierten und sich am zufriedensten zum Operationsverlauf äußerten. Somit lässt sich zusammenfassen, dass für alle TN-Patienten, unabhängig vom Patientenalter über 70 Jahren, die kausal ansetzende MVD angestrebt werden sollte. Bei Narkoseunfähigkeit oder im MRT sichtbaren Demyelinisierungsherden im Verlauf des N. trigeminus sollte auf eine destruktive Methode, wie die der Thermokoagulation, zurückgegriffen werden.

6. Literaturverzeichnis

1. Amirnovin R, Neimat JS, Roberts JA, Eskandar EN (2005) Multimodality treatment of trigeminal neuralgia. *Stereotact Funct Neurosurg* 83:197-201
2. Apfelbaum RI (2000) Neurovascular Decompression: The procedure of Choice? *Clinical Neurosurg* 46:473-498
3. Apfelbaum RI (1999) Glycerol Trigeminal Neurolysis. In: *Techniques in Neurosurgery* 5 (3), Lippincott Williams & Wilkins Inc. Philadelphia, pp 225-231
4. Ashkan K, Marsh H (2004) Microvascular decompression for trigeminal neuralgia in the elderly: a review of the safety and efficacy. *Neurosurgery* 55(4):840-848
5. Barba D, Alksne JF (1984) Success of microvascular decompression with and without prior surgical therapy for trigeminal neuralgia. *J Neurosurg* 60(1):104-107
6. Barker FG 2nd, Jannetta PJ, Bissonette DJ, Larkins MV, Jho HD (1996) The long-term outcome of microvascular decompression for trigeminal neuralgia. *N Engl J Med* 334(17):1077-1083
7. Barker FG 2nd, Jannetta PJ, Bissonette DJ, Jho HD (1997) Trigeminal numbness and tic relief after microvascular decompression for typical trigeminal neuralgia. *Neurosurgery* 40(1):39-45
8. Benderson J, Wilson C (1989) Evaluation of microvascular decompression and partial sensory rhizotomy in 252 cases of trigeminal neuralgia. *J Neurosurg* 71:359-367
9. Boecher-Schwarz HG, Bruehl K, Kessel G, Guenther M, Perneczky A, Stoeter P (1998) Sensitivity and specificity of MRA in the diagnosis of neurovascular compression in patients with trigeminal neuralgia. A correlation of MRA and surgical findings. *Neuroradiology* 40(2):88-95
10. Broggi G, Franzini A, Lasio G, Giorgi C, Servello D (1990) Long-term results of percutaneous retrogasserian thermorhizotomy for "essential" trigeminal neuralgia: considerations in 1000 consecutive patients. *Neurosurgery* 26(5):783-786
11. Broggi G, Franzini A, Giorgi C, Servello D, Brock S (1993) Trigeminal neuralgia: new surgical strategies. *Acta Neurochir Suppl (Wien)* 58:171-173
12. Broggi G, Ferroli P, Franzini A, Servello D, Dones I (2000) Microvascular decompression for trigeminal neuralgia: comments on a series of 250 cases, including 10 patients with multiple sclerosis. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 68(1):59-64
13. Broggi G, Ferroli P, Franzini A, Pintucci M (2001) Microvascular decompression intervention in the treatment of trigeminal neuralgia. *Recenti Prog Med* 92(2):164-168
14. Broggi G, Ferroli P, Franzini A, Nazzi V, Farina L, La Mantia L, Milanese C (2004) Operative findings and outcomes of microvascular decompression for trigeminal neuralgia in 35 patients affected by multiple sclerosis. *Neurosurgery* 55(4):830-838
15. Brown JA, Gouda JJ (1999) Percutaneous Balloon Compression Treatment for Trigeminal Neuralgia. In: *Techniques in Neurosurgery* 5 (3), Lippincott Williams & Wilkins Inc. Philadelphia, pp 232-238
16. Bullinger M (1995) German Translation and Psychometric Testing of the SF-36 Health Survey: Preliminary Results from the IQOLA Project. *Social Science and Medicine* 41:1359-1366

17. Bullinger M, Kirchberger I, Ware J (1995) Der deutsche SF-36 Health Survey, Übersetzung und psychomotorische Testung eines krankheitsübergreifenden Instruments zur Erfassung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität. *Zeitschrift für Gesundheitswissenschaften* 1:21-36
18. Bullinger M (2000) Erfassung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität mit dem SF-36-Health Survey. *Gesundheitsblatt-Gesundheitsforschung-Gesundheitsschutz*, Springer Berlin Heidelberg New York 43(3):190-197
19. Statistisches Bundesamt und Bundesministerium des Innern (2008) Der demographische Wandel in Deutschland-ein Überblick. URL: http://www.bmi.bund.de/nn_1154520/Internet/Navigation/DE/Themen/Bevoelkerungsentwicklung/bevoelkerungsentwicklung__node.html__nnn=true. Stand:29.07.2008
20. Burchiel KJ, Steegee TD, Howe JF, Loeser JD (1981) Comparison of percutaneous radiofrequency gangliolysis and microvascular decompression for the surgical management of tic douloureux. *Neurosurgery* 9(2):111-119
21. Burchiel KJ, Clarke H, Haglund M, Loeser JD (1988) Long-term efficacy of microvascular decompression in trigeminal neuralgia. *J Neurosurg* 69(1):35-38
22. Burchiel KJ, Slavin KV, Konstantin V (2000) On the Natural History of Trigeminal Neuralgia. *Neurosurgery* 46(1):152-155
23. Burchiel KJ (2003) A new classification for facial pain. *Neurosurgery* 53(5):1164-1166
24. Caviedes BE, Herranz JL (2001) Use of antiepileptic drugs in non epileptic disorders (in Spanish). *Rev Neurol* 33(3):241-249
25. Chen MJ, Zhang WJ, Yang C, Wu YQ, Zhang ZY, Wang Y (2008) Endoscopic neurovascular perspective in microvascular decompression of trigeminal neuralgia. *J Craniomaxillofac Surg* 36(8):456-461
26. Cheshire WP (2001) Fosphenytoin: an intravenous option for the management of acute trigeminal neuralgia crisis. *J Pain Symptom Manage* 21(6):506-510
27. Dandy WE (1934) Concerning the cause of trigeminal neuralgia. *Am J Surg* 24:447-455
28. Diener HC, Putzki N, Berlit P (2005) Leitlinien für Diagnostik und Therapie in der Neurologie. Georg Thieme Verlag Stuttgart, 3. Aufl., ISBN3-13-132413-9
29. DMKG study group (2003) Misoprostol in the treatment of trigeminal neuralgia associated with multiple sclerosis. *J Neurol* 250(5):542-545
30. Eller JL, Raslan AM, Burchiel KJ (2005) Trigeminal neuralgia: definition and classification. *Neurosurg Focus* 18(5):E3
31. Ellert U, Kurth BM (2004) Methodische Betrachtungen zu den Summenscores des SF-36 anhand der erwachsenen bundesdeutschen Bevölkerung. *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung-Gesundheitsschutz*. Springer Verlag Berlin Heidelberg New York, 47 (11):1027-1032
32. Epstein JB (1994) Topical application of capsaicin for treatment of oral neuropathic pain and trigeminal neuralgia. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology* 77(2):135-140
33. MJ Fardy, JM Zakrzewska, DW Patton (1994) Peripheral surgical techniques for the management of trigeminal neuralgia-alcohol and glycerol injections. *Acta Neurochir (Wien)* 129:181-185

34. Ferguson GG, Brett DC, Peerless SJ, Barr HW, Girvin JP (1981) Trigeminal neuralgia: a comparison of the results of percutaneous rhizotomy and microvascular decompression. *Can J Neurol Sci* 8(3):207-214
35. Fromm GH, Terrence CF, Chattha AS (1984) Baclofen in the treatment of trigeminal neuralgia: doubleblind study and longterm follow-up. *Ann Neurol* 15(3):240-244
36. Gardener WJ und Miklos MV (1959) Response of TN to „decompression“ of sensory root: discussion of cause of TN. *JAMA* 170:1773-1776
37. Goddard GV, McIntyre DC, Leech CK (1969) A permanent change in brain function resulting from daily electrical stimulation. *Exp Neurol* 25:295-330
38. Gray's Anatomie of the Human Body (1918) Philadelphia: Lea & Febiger, 20th US-Edition, URL: http://de.wikipedia.org/wiki/Nervus_trigeminus. Stand:23.01.2007
39. Hakanson S (1981) Trigeminal neuralgia treated by the injection of glycerol into the trigeminal cistern. *Neurosurgery* 9:638-646
40. Headache Classification Subcommittee of the International Headache Society (2004) The International Classification of Headache Disorders: 2nd Edition. *Cephalalgia* 24(1):9-160
41. Herrmann Ch, Buss U, Snaith RP (1995) HADS-D: Ein Fragebogen zur Erfassung von Angst und Depressivität in der somatischen Medizin. Testdokumentation und Handanweisung. Verlag Hans Huber, Bern
42. Hilton DA, Love S, Gradidge T, Coakham HB (1994) Pathological findings associated with trigeminal neuralgia caused by vascular compression. *Neurosurgery* 35:299-303
43. Hooge JP, Redekop WK (1995) Trigeminal neuralgia in multiple sclerosis. *Neurology* 45:1294-1296
44. Hutchins LG, Harnsberger HR, Jacobs JM, Apfelbaum RI (1990): Trigeminal neuralgia (tic douloureux): MR imaging assessment. *Radiology* 175:837-841
45. Jannetta PJ (1979) Microsurgery of cranial nerve cross-compression. *Clin Neurosurg* 26:607-615
46. Jannetta PJ (1982) Treatment of trigeminal neuralgia by micro-operative decompression. In: *Neurological Surgery, Youmans-Second Edition, Vol. 6*, pp 3589-3603
47. Jannetta PJ (1996) Trigeminal neuralgia: treatment by mikrovascular decompression. In: Wilkins RH, Rengachary SS, eds *Neurosurgery*. 2nd Edition, New York: Mc Graw-Hill, pp 3961-3968
48. Javadpour M, Eldridge PR, Varma TR, Miles JB, Nurmikko TJ (2003) Microvascular decompression for trigeminal neuralgia in patients over 70 years of age. *Neurology* 60(3):520
49. Jho HD (1996) Clinical controversy. Trigeminal neuralgia. *Surg Neurol* 45:406-408
50. Jodicke A, Winking M, Deinsberger W, Boker DK (1999) Microvascular decompression as treatment of trigeminal neuralgia in the elderly patient. *Minim Invasive Neurosurg* 42(2):92-96
51. Kalis MM, Huff NA (2001) Oxcarbazepine, an antiepileptic agent. *Clin Ther* 23(5):680-700

52. Kanpolat Y (1996) Clinical controversy. Trigeminal neuralgia. *Surg Neurol* 45:406-408
53. Kanpolat Y, Savas A, Bekar A, Berk C (2001) Percutaneous controlled radiofrequency trigeminal rhizotomy for the treatment of idiopathic trigeminal neuralgia: 25-year experience with 1,600 patients. *Neurosurgery* 48(3):524-532
54. Katusic S, Beard CM, Bergstrah E, Kurland LT (1990) Incidence and clinical features of trigeminal neuralgia, Rochester, Minnesota, 1945-1984. *Ann Neurol* 27(1):89-95
55. Katusic S, Williams DB, Beard CM, Bergstrah EJ, Kurland LT (1991) Epidemiology and clinical features of trigeminal neuralgia and glossopharyngeal neuralgia: similarities and differences, Rochester, Minnesota, 1945-1984. *Neuroepidemiology* 10:276-281
56. Khan OA (1998) Gabapentin relieves trigeminal neuralgia in multiple sclerosis patients. *Neurology* 51(2):611-614
57. Kienle AL (2005) Operative Therapieverfahren der Idiopathischen Trigemini-neuralgie: Mikrovaskuläre Dekompression und Perkutane Kontrollierte Thermokoagulation im Langzeitvergleich. Med. Dissertation. Universität Heidelberg
58. Kirschner M (1942) Die Behandlung der Trigemini-neuralgie (Nach Erfahrungen von 1113 Kranken) *Munch Med Wochenschr.* 89: 235-239, 263-269
59. Klun B (1992) Microvascular decompression and partial sensory rhizotomy in the treatment of trigeminal neuralgia: personal experience with 220 patients. *Neurosurgery* 30(1):49-52
60. Kolluri S, Heros RC (1984) Microvascular decompression for trigeminal neuralgia. A five-year follow-up study. *Surg Neurol* 22(3):235-240
61. Krafft RM (2008) Trigeminal neuralgia. *Am Fam Physician* 77(9):1291-1296
62. Latchaw JP, Hardy RW, Forsythe SB, Cook AF (1983) Trigeminal neuralgia treated by radiofrequency coagulation. *J Neurosurg* 59:479-484
63. Lehmann-Horn F, Rüdell R, Ricker K (1993) Non-Dystrophic Myotonias and periodic paralyses-A European Neuromuscular Center Workshop held 4-6 October 1992, Ulm, Germany. *Neuromusc Disord* 3 (2):161-168
64. Li ST, Pan Q, Liu N, Shen F, Liu Z, Guan Y (2004) Trigeminal neuralgia: what are the important factors for good operative outcomes with microvascular decompression. *Surg Neurol* 62(5):400-404
65. Li ST, Wang X, Pan Q, Hai J, Liu N, Shen F, Liu Z, Guan Y (2005) Studies on the operative outcomes and mechanisms of microvascular decompression in treating typical and atypical trigeminal neuralgia. *Clin J Pain* 21(4):311-316
66. Liu JK, Apfelbaum RI (2004) Treatment of trigeminal neuralgia. *Neurosurg Clin N Am* 15(3):319-334
67. Lopez BC, Hamlyn PJ, Zakrzewska JM (2004) Stereotactic radiosurgery for primary trigeminal neuralgia: state of the evidence and recommendations for future reports. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 75:1019-1024
68. Love S, Coakham HB (2001) Trigeminal neuralgia: pathology and pathogenesis. *Brain* 124:2347-2360
69. Lüllmann H, Mohr K, Wehling M (2003) *Pharmakologie und Toxikologie*, 15. Aufl., Georg Thieme Verlag Stuttgart, S 319-334

70. Maesawa S, Salame C, Flickinger JC, Pirris S, Kondziolka D, Lunsford LD (2001) Clinical outcomes after stereotactic radiosurgery for idiopathic trigeminal neuralgia. *J Neurosurg* 94:14-20
71. Maurice-Williams RS (1994) Neurosurgery in the elderly. *Br J Neurosurg* 8:651-653
72. Mullan S, Lichtor T (1983) Percutaneous microcompression of the trigeminal ganglion for trigeminal neuralgia. *J Neurosurg* 59:1007-1012
73. Ogungbo BI, Kelly P, Kane PJ, Nath FP (2000) Microvascular decompression for trigeminal neuralgia: report of outcome in patients over 65 years of age. *Br J Neurosurg* 14(1):23-27
74. Paulus W, Evers S, May A, Steude U, Wolowski A, Pfaffenrath V (2003) Therapy and prophylaxis of facial neuralgias and other forms of facial pain syndromes-revised recommendations of the German Society of Migraine and Headache. *Schmerz* 17:74-91
75. Perrin G., Colt HG, Martin C, MA Mak, Dumon JF, Gouin F (1992) Safety of interventional rigid bronchoscopy using intravenous anaesthesia and spontaneous assisted ventilation. A prospective study. *Chest* 102:1526-1530
76. Piatt JH, Wilkins RH (1984) Treatment of tic doloureux and hemifacial spasm by posterior fossa exploration: therapeutic implications of various neurovascular relationships. *Neurosurgery* 14:462-471
77. Pollock BE, Phuong LK, Gorman DA, Foote RL, Stafford SL (2002) Stereotactic radiosurgery for idiopathic trigeminal neuralgia. *J Neurosurg* 97:347-353
78. Rawlinson E (1993) Quality of life after treatment for laryngeal cancer: the patient's viewpoint. *Can J Radiography Radiother Nucl Med* 14:125-127
79. Ryu H, Yamamoto S, Sugiyama K, Yokota N, Tanaka T (1999) Neurovascular decompression for trigeminal neuralgia in elderly patients. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 39(3):226-229
80. Sanchez-Mejia RO, Limbo M, Cheng JS, Camara J, Ward MM, Barbaro NM (2005) Recurrent or refractory trigeminal neuralgia after microvascular decompression, radiofrequency ablation, or radiosurgery. *Neurosurg Focus* 18(5):E12
81. Sekula RF, Marchan EM, Fletcher LH, Casey KF, Jannetta PJ (2008) Microvascular decompression for trigeminal neuralgia in elderly patients. *J Neurosurg* 108(4):689-691
82. Sindou M, Leston J, Howeidly T, Decullier E, Chapuis F (2006) Microvascular decompression for primary Trigeminal neuralgia (typical or atypical). Long-term effectiveness on pain; prospective study with survival analysis in a consecutive series of 362 patients. *Acta Neurochir (Wien)* 148:1235-1245
83. Sindou M, Leston J, Decullier E, Chapuis F (2007) Microvascular decompression for primary trigeminal neuralgia: long-term effectiveness and prognostic factors in a series of 362 consecutive patients with clear-cut neurovascular conflicts who underwent pure decompression. *J Neurosurg* 107:1144-1115
84. Slettebo H, Eide PK (1997) A prospective study of microvascular decompression for trigeminal neuralgia. *Acta Neurochir (Wien)* 139(5):421-425
85. Solaro C, Messmer Uccelli M, Uccelli A, Leandri M, Mancardi GL (2000) Low-dose gabapentin combined with either lamotrigine or carbamazepine can be useful therapies for trigeminal neuralgia in multiple sclerosis. *Eur Neurol* 44(1):45-48

86. Stewart AL, Ware J (1992) Measuring Function and Wellbeing. In: Durham/NC: Duke University Press
87. Sun T, Saito S, Nakai O, Ando T (1994) Long-term results of microvascular decompression for trigeminal neuralgia with reference to probability of recurrence. *Acta Neurochir (Wien)* 126:144-148
88. Sweet WH, Wepsic JG (1974) Controlled thermocoagulation of trigeminal ganglion and rootlets for differential destruction of pain fibers. Part 1: Trigeminal neuralgia. *J Neurosurg* 40(2):143-156
89. Sweet WH (1985) The history of the development of treatment for trigeminal neuralgia. *Clin Neurosurg* 32:294-318
90. Taha JM, Tew JM Jr (1996) Comparison of Surgical Treatments for Trigeminal Neuralgia: Reevaluation of Radiofrequency Rhizotomy, Volume 38(5), pp 865-871
91. Taha JM, Tew JM Jr (1999) Radiofrequency trigeminal rhizolysis. In: *Techniques in Neurosurgery*, Vol. 5(3), pp 218-224
92. Teo C, Nakaji P, Mobbs RJ (2006) Endoscope-assisted microvascular decompression for trigeminal neuralgia: technical case report. *Neurosurgery* 59 (ONS Suppl 4):E489-490
93. Tew JM Jr (1982) Treatment of trigeminal neuralgia by percutaneous rhizotomy. In: *Neurological Surgery, Youmans Second Edition*, Vol. 6, pp 3565-3579
94. Theodosopoulos PV, Marco E, Wilson CB (1999) Outcomes of Posterior Fossa Exploration for Trigeminal Neuralgia. *Neurosurgery* 45(3):736
95. Tronnier V, Rasche D, Hamer J, Kienle A, Kunze S (2001) Treatment of Idiopathic Trigeminal Neuralgia: Comparison of Long-term Outcome after Radiofrequency Rhizotomy and Microvascular Decompression. *Neurosurgery* 48(6):1261-1268
96. Walchenbach R, Voormolen JH, Hermans J (1994) Microvascular decompression for trigeminal neuralgia: a critical reappraisal. *Clin Neurol Neurosurg* 96(4):290-295
97. Wilkins RH (1993) Cranial nerve dysfunction syndromes: evidence for microvascular decompression. In: Barrow DL, ed. *Surgery of the cranial nerves of the posterior fossa*. Park Ridge, Illinois: American Association of Neurological Surgeons, pp 155-163
98. Wilkins RH (1999) Historical Overview of Surgical Techniques for Trigeminal Neuralgia. In: *Techniques in Neurosurgery*, Vol 5(3), pp 202-217
99. Wilson CB, Yorke C, Prioleau G. Microsurgical vascular decompression for trigeminal neuralgia and hemifacial spasm. *West J Med* 1980 132:481-484
100. Yoshino N, Akimoto H, Yamada I, Nagaoka T, Tetsumura A, Kurabayashi T, Honda E, Nakamura S, Sasaki T (2003) Trigeminal neuralgia: evaluation of neuralgic manifestation and site of neurovascular compression with 3D CISS MR imaging and MR angiography. *Radiology* 228(2):539-545
101. Zakrzewska JM, Thomas DGT (1993) Patient's assessment of outcome after three surgical procedures for the management of trigeminal neuralgia. *Acta Neurochir (Wien)* 122:225-230
102. Zakrzewska JM, Lopez BC, Kim SE, Coakham HB (2005) Patient reports of satisfaction after microvascular decompression and partial sensory rhizotomy for trigeminal neuralgia. *Neurosurgery* 56(6):1304-1311

103. Zakrzewska JM, Lopez BC, Kim SE, Varian ES, Coakham HB (2005) Patient satisfaction after surgery for trigeminal neuralgia-development of a questionnaire. Acta Neurochir (Wien) 147(9):925-932

7. Anhang

7.1. Abkürzungsverzeichnis

A.	Arteria	Mon	Monat
Abb.	Abbildung	MS	Multiple Sklerose
AGES	allgemeine Gesundheitswahrnehmung	N.	Nervus
ap	anterior-posterior	Nn.	Nervi
Aufl.	Auflage	Nucl.	Nucleus
bzw.	beziehungsweise	Nucll.	Nuclei
°C	Celsius	p	page (Englisch)
ca.	circa	pp	pages
CISS	constructive interference steady state (Englisch)	path.	pathologisch
d	Tag	PSK	psychische Summenskala
dt.	deutschen	PSYC	psychisches Wohlbefinden
EMRO	emotionale Rollenfunktion	RF	Raumforderung
insuff.	insuffizienten	S	Seite
IHS	International Headache Society	SCHM	Schmerz
IMC	Intermediate-Care-Station	SD	Standardabweichung
J	Jahre	SOFU	soziale Funktionsfähigkeit
Kap.	Kapitel	sup.	superior
KÖFU	körperliche Funktionsfähigkeit	Tab.	Tabelle
KÖRO	körperliche Rollenfunktion	tägl.	täglich
KSK	körperliche Summenskala	Thermo	Thermokoagulation
M.	Musculus	TN	Trigeminusneuralgie
med.	medikamentösen	UKE	Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf
Med.	Medikamente	V.	Vene
MRT	Magnetresonanztomografie	V1	Nervus ophthalmicus
MVD	mikrovaskuläre Dekompression	V2	Nervus maxillaris
Min	Minute	V3	Nervus mandibularis
		VITA	Vitalität
		Vol.	Volume (Englisch)
		vs.	versus
		z.B.	zum Beispiel

7.2. Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Der demographische Wandel in Deutschland [19].	3
Abb. 2: Das Ganglion trigeminale mit den drei Hautästen [38].	5
Abb. 3: Symptomatische TN: Kavernom und Demyelinisierungsherd (MS) [eigenes Material].	7
Abb. 4: MRT in CISS-Sequenz: Pathologischer Gefäß-Nerven-Kontaktes [eigenes Material].	9
Abb. 5: Differentialdiagnosen der TN.	10
Abb. 6: Schematische Darstellung des Operationssitus bei MVD [Salmen].	16
Abb. 7: Intraoperative Darstellung des Operationssitus bei MVD [eigenes Material].	17
Abb. 8: Punktion des Foramen ovale unter CT-Kontrolle [eigenes Material].	18
Abb.10: Jahr des neurochirurgischen Eingriffs abhängig von der Therapieform.	30
Abb.11: Schmerzfreiheit abhängig von der Therapieform.	33
Abb.12: Schmerzintensität der jeweiligen Therapieform zu verschiedenen Zeitpunkten.	35
Abb.13: Schmerzintensität der jeweiligen Subgruppe zu verschiedenen Zeitpunkten.	35
Abb.14: Prozentuale Verteilung der Rezidivrate für die jeweilige Gruppe.	36
Abb.15: Prozedurale Komplikationen für die jeweilige Gruppe.	38
Abb.16: Prozentuale Verteilung der postoperativen Komplikationen.	39
Abb.17: Rezidivverteilung nach Therapieform.	41
Abb.18: Rezidivverteilung nach Karnofskyindex.	42
Abb.19: Anzahl der Komplikationen pro Therapieform.	43
Abb.20: Körperliche Funktionsfähigkeit (KÖFU) zu verschiedenen Zeitpunkten.	44
Abb.21: Die körperliche Rollenfunktion (KÖRO) zu verschiedenen Zeitpunkten.	45
Abb.22: Das Item Schmerz (SCHM) zu verschiedenen Zeitpunkten.	46
Abb.23: Allgemeine Gesundheitswahrnehmung (AGES).	46
Abb.24: Die Vitalität (VITA) zu verschiedenen Zeitpunkten.	47
Abb.25: Die Soziale Funktionsfähigkeit (SOFU) zu verschiedenen Zeitpunkten.	48
Abb.26: Die emotionale Rollenfunktion (EMRO) zu verschiedenen Zeitpunkten.	48
Abb.27: Das psychisches Wohlbefinden (PSYC) zu verschiedenen Zeitpunkten.	49
Abb.28: Körperliche Summenskala (KSK) zu verschiedenen Zeitpunkten.	50
Abb.29: Psychische Summenskala (PSK) zu verschiedenen Zeitpunkten.	51
Abb.30: Beurteilung des Operationserfolges durch die Patienten.	52
Abb.31: Ergebnisse der neurochirurgischen Therapieoptionen bei der TN im Vergleich.	53
Abb.32: Rezidivrate und Patientenurteil bei den thermokoagulierten MS-Patienten.	54
Abb.33: Diagnose und Therapieschema der TN. RF steht für Raumforderung.	76

7.3. Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Diagnosekriterien der TN [40].	9
Tab. 2: Bewertung des Therapieerfolgs nach J.B. Benderson and C.B. Wilson [8].	24
Tab. 3: Deutsche Normstichprobe von 1998 [31].	26
Tab. 4: Gruppeneinteilung nach Therapieform und Alter.	27

Tab. 5: Charakteristika des Patientenkollektivs in Prozent.....	27
Tab. 6: Alter bei Operation und Symptombdauer in Jahren (J) pro Therapieform	29
Tab. 7: Karnofskyindex (in %) zur präoperativen Einschätzung der körperlichen Fitness.	29
Tab. 8: Häufigkeit und Art der intraoperativen Kompression.....	31
Tab. 9: Verlaufskontrolle des Patientenkollektivs	32
Tab.10: Verteilung der Schmerzfreiheitskategorien pro Gruppenzugehörigkeit.....	33
Tab.11: Häufigkeit eines Rezidivs in Patientenzahl und Prozent (%).	36
Tab.12: Prozedurale Komplikationen in der jeweiligen Gruppe.	37
Tab.13: Postoperative Komplikationen	40
Tab.14: Patientenzufriedenheit in der jeweiligen Subgruppe	52
Tab.15: Tabellarische Übersicht der Untersuchungen mit über 100 MVD-Patienten.	57

7.4. Patientenansprechen

Sehr geehrte (r) Frau (Herr),

es ist jetzt schon einige Zeit her, seitdem Sie bei uns in der Neurochirurgischen Klinik des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf auf Grund Ihrer Trigeminusneuralgie behandelt wurden. Im Rahmen einer klinischen Studie, die sich mit den neurochirurgischen Therapiemöglichkeiten der Trigeminusneuralgie beschäftigt, würden wir Sie gerne noch einmal zu uns in die Neurochirurgische Klinik zu einer Nachuntersuchung einladen.

Um was geht es bei dieser Untersuchung?

Bei der Trigeminusneuralgie handelt es sich um eine Krankheit, die durch ihre charakteristisch einschließenden Schmerzattacken das persönliche Befinden des Betroffenen sehr stark beeinträchtigt und dadurch die Lebensqualität oft bedeutend einschränkt. Die Therapiemöglichkeiten sind vielfältig und häufig nicht in ihrer Wirksamkeit überprüft. Wir möchten daher die klinischen Ergebnisse unserer eigenen Behandlungen erfassen und eine Bewertung der verschiedenen Verfahren durchführen.

Wie Sie wissen, gibt es neben der medikamentösen Therapie zwei verschiedene operative Therapiemöglichkeiten die Trigeminusneuralgie zu behandeln: 1) Injektionen durch die Haut, bei der die schmerzführenden Nervenanteile durch Alkohol- oder Hitzeanwendung geschädigt werden oder 2) eine Operation, bei der ein Schwämmchen zwischen Nerv und Gefäßschlinge als Platzhalter eingesetzt wird. Beide Verfahren führen zu einer Schmerzlinderung oder gar vollständigen Schmerzfreiheit, auch ohne Medikamente.

Bei dieser Nachuntersuchung möchten wir ihren persönlichen Behandlungserfolg noch einmal beurteilen, um dadurch für die Behandlung zukünftiger Patienten weitere hilfreiche Erkenntnisse zu gewinnen.

Wie groß ist der zeitliche Aufwand und wie läuft die Untersuchung ab?

Bei der Nachuntersuchung handelt es sich um eine ganz gewöhnliche klinische Untersuchung (20-30 min), die Sie bereits aus den Ambulanzbesuchen bzw. von Ihrem Neurologen kennen. Im Anschluss daran werden Sie einen Fragebogen erhalten, der sich mit Ihrem derzeitigen körperlichen und seelischen Befinden befasst.

Datenschutz

Für diese Nachuntersuchung, wie auch für den Fragebogen gelten die Bestimmungen des Datenschutzgesetzes. Die beteiligten Mitarbeiter unterliegen der Schweigepflicht und alle Daten werden anonym und verschlüsselt bearbeitet.

Was ist der Nutzen dieser Untersuchung?

Dank Ihrer Hilfe wird es möglich sein, einen Patientenbezogenen und umfassenden Vergleich der einzelnen neurochirurgischen Therapiemöglichkeiten zu erstellen. Sie können durch Ihre Mitarbeit dazu beitragen, die Therapie der Trigeminusneuralgie zu verbessern!

In der Hoffnung, ihr Interesse an dieser Untersuchung geweckt zu haben, freuen wir uns über Ihre Bereitschaft, Ihre persönlichen Erfahrungen mit uns zu teilen. Zur Terminabsprache wenden Sie sich bitte telefonisch bis zum Datum an unsere Mitarbeiterin Frau R. Borowka unter (040) 87881300. Auch, wenn es Ihnen nicht möglich sein sollte zu kommen, würden wir uns über eine Benachrichtigung und die Möglichkeit, ein kurzes telefonisches Interview mit Ihnen zu führen, sehr freuen.

Mit freundlichen Grüßen

Dr. Regelsberger

Raphaela Borowka

Oberarzt der Neurochirurgischen Klinik

Cand. med.

7.5. Fragebogen zur Lebensqualität und zum Krankheitsverlauf einer Trigeminusneuralgie nach neurochirurgischer Therapie

Bei diesem Fragebogen geht es um die Beurteilung Ihres Gesundheitszustandes, sowie um Ihre Einschätzung des Operationserfolges.

Falls Sie schon mehrfach operiert worden sind, beantworten Sie die Fragen bitte immer für Ihre erste Operation, außer wenn sich die Frage eindeutig auf die zweite, dritte oder vierte Operation bezieht.

Der Fragebogen ist in 5 Teile gegliedert, die unterschiedliche Zeiträume abfragen.

Bei einigen Fragen werden Sie gebeten, über die Situation der letzten vier Wochen Auskunft zu geben. Es kann sein, dass Sie diese Zeit nicht in Ihrer gewohnten Umgebung verbracht haben. Bitte beantworten Sie die Fragen so, indem Sie sich vorstellen, wie Sie mit Ihrer Krankheitssituation im normalen Alltag zurechtgekommen wären.

Bitte beantworten Sie **alle** Fragen, weil sonst der Bogen nicht ausgewertet werden kann. Kreuzen Sie bei den Antwortmöglichkeiten das Kästchen an, das am besten auf Sie zutrifft.

Bitte lesen Sie die Fragen aufmerksam, damit wir für alle Patienten die Therapie verbessern können!

Teil 1: Die folgenden Fragen beziehen sich auf den Zeitraum, BEVOR Sie Medikamente gegen den Gesichtsschmerz genommen haben und BEVOR Sie sich einer Operation gegen den Gesichtsschmerz unterzogen haben.

1. Wie stark waren Ihre Schmerzen *damals*?

- Ich hatte keine Schmerzen..... 1
 Sehr leicht..... 2
 Leicht..... 3
 Mäßig..... 4
 Stark..... 5
 Sehr stark..... 6

2. Inwieweit haben die Schmerzen Sie *damals* bei der Ausübung Ihrer Alltagstätigkeiten zu Hause und im Beruf behindert?

- Überhaupt nicht..... 1
 Ein bisschen..... 2
 Mäßig..... 3
 Ziemlich..... 4
 Sehr..... 5

3. Im Folgenden sind einige Tätigkeiten beschrieben, die Sie vielleicht an einem normalen Tag ausübten. Waren Sie durch Ihren *damaligen* Gesundheitszustand bei diesen Tätigkeiten eingeschränkt? Wenn ja, wie stark?

(Diese Frage bezieht sich auch auf den Zeitraum vor der Operation, bevor Sie Medikamente gegen den Gesichtsschmerz eingenommen haben.)

Tätigkeiten	Ja, stark eingeschränkt	Ja, etwas eingeschränkt	Nein, überhaupt nicht eingeschränkt
a. anstrengende Tätigkeiten , z.B. schnell laufen, schwere Gegenstände heben, anstrengenden Sport betreiben	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
b. mittelschwere Tätigkeiten , z. B. einen Tisch verschieben, staubsaugen, kegeln, Golf spielen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
c. Einkaufstaschen heben oder tragen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
d. mehrere Treppenabsätze steigen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
e. einen Treppenabsatz steigen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
f. sich beugen, knien, bücken	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
g. mehr als einen Kilometer zu Fuß gehen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
h. mehrere Straßenkreuzungen weit zu Fuß gehen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
i. eine Straßenkreuzung weit zu Fuß gehen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
j. sich baden oder anziehen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3

4. Hatten Sie *damals* aufgrund Ihrer körperlichen Gesundheit irgendwelche Schwierigkeiten bei der Arbeit oder anderen alltäglichen Tätigkeiten im Beruf bzw. zu Hause?

Schwierigkeiten	JA	NEIN
a. Ich konnte nicht so lange wie üblich tätig sein	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2
b. Ich habe weniger geschafft als ich wollte	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2
c. Ich konnte nur bestimmte Dinge tun	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2
d. Ich hatte Schwierigkeiten bei der Ausführung (z.B. ich musste mich besonders anstrengen)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2

5. Hatten Sie *damals* aufgrund seelischer Probleme irgendwelche Schwierigkeiten bei der Arbeit oder anderen alltäglichen Tätigkeiten im Beruf bzw. zu Hause? (z. B weil Sie sich niedergeschlagen oder ängstlich fühlten?)

Schwierigkeiten	JA	NEIN
a. Ich konnte nicht so lange wie üblich tätig sein	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2
b. Ich habe weniger geschafft als ich wollte	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2
c. Ich konnte nicht so sorgfältig wie üblich arbeiten	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2

6. Wie sehr haben *damals* Ihre körperliche Gesundheit oder seelischen Probleme Ihre normalen Kontakte zu Familienmitgliedern, Freunden, Nachbarn oder zum Bekanntenkreis beeinträchtigt?

Überhaupt nicht.....	<input type="checkbox"/> 1
Etwas.....	<input type="checkbox"/> 2
Mäßig.....	<input type="checkbox"/> 3
Ziemlich.....	<input type="checkbox"/> 4
Sehr.....	<input type="checkbox"/> 5

7. In diesen Fragen geht es darum, wie Sie sich *damals* fühlten und wie es Ihnen in der Zeit gegangen ist. (Bitte kreuzen Sie in jeder Zeile das Kästchen an, das Ihrem Befinden am ehesten entspricht.)

Wie oft waren Sie

Befinden	Immer	Meistens	Ziemlich oft	Manchmal	Selten	Nie
a. ...voller Schwung?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
b. ...sehr nervös?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
c. ...so niedergeschlagen, dass Sie nichts aufheitern konnte?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
d. ...ruhig und gelassen?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
e. ...voller Energie?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
f. ...entmutigt und traurig?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
g. ...erschöpft?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
h. ...glücklich?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
i. ...müde?	<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. Wie häufig haben Ihre körperliche Gesundheit oder seelischen Probleme *damals* ihre Kontakte zu anderen Menschen (Besuche bei Freunden, Verwandten usw.) beeinträchtigt?

Immer.....	<input type="checkbox"/> 1
Meistens.....	<input type="checkbox"/> 2
Manchmal.....	<input type="checkbox"/> 3
Selten.....	<input type="checkbox"/> 4
Nie.....	<input type="checkbox"/> 5

**9. Wie würden Sie Ihren Gesundheitszustand in den ersten vier Wochen nach der ersten Operation im Vergleich zu der Zeit vor der Operation, als sie noch KEINE Medikamente gegen den Gesichtsschmerz genommen haben, beurteilen?
In den ersten vier Wochen nach der ersten Operation ging es mir**

- | | |
|---|----------------------------|
| Viel besser als vor der Operation..... | <input type="checkbox"/> 1 |
| Etwas besser als vor der Operation..... | <input type="checkbox"/> 2 |
| Etwa so wie vor der Operation..... | <input type="checkbox"/> 3 |
| Etwas schlechter als vor der Operation..... | <input type="checkbox"/> 4 |
| Viel schlechter als vor der Operation..... | <input type="checkbox"/> 5 |

Teil 2: Die folgenden Fragen beziehen sich auf den Zeitraum, als Sie MEDIKAMENTE gegen den Gesichtsschmerz eingenommen haben, aber sich noch VOR der Operation befanden

1. Wie stark waren Ihre Schmerzen?

- | | |
|--------------------------------|----------------------------|
| Ich hatte keine Schmerzen..... | <input type="checkbox"/> 1 |
| Sehr leicht..... | <input type="checkbox"/> 2 |
| Leicht..... | <input type="checkbox"/> 3 |
| Mäßig..... | <input type="checkbox"/> 4 |
| Stark..... | <input type="checkbox"/> 5 |
| Sehr stark..... | <input type="checkbox"/> 6 |

2. Inwieweit haben die Schmerzen Sie bei der Ausübung Ihrer Alltagstätigkeiten zu Hause und im Beruf behindert?

- | | |
|----------------------|----------------------------|
| Überhaupt nicht..... | <input type="checkbox"/> 1 |
| Ein bisschen..... | <input type="checkbox"/> 2 |
| Mäßig..... | <input type="checkbox"/> 3 |
| Ziemlich..... | <input type="checkbox"/> 4 |
| Sehr..... | <input type="checkbox"/> 5 |

3. Im Folgenden sind einige Tätigkeiten beschrieben, die Sie vielleicht an einem normalen Tag ausübten. Waren Sie durch Ihren *damaligen* Gesundheitszustand bei diesen Tätigkeiten eingeschränkt? Wenn ja, wie stark?

(Diese Frage bezieht sich auch auf den Zeitraum vor der Operation, als Sie Medikamente gegen den Gesichtsschmerz eingenommen haben)

Tätigkeiten	Ja, stark eingeschränkt	Ja, etwas eingeschränkt	Nein, überhaupt nicht eingeschränkt
a. anstrengende Tätigkeiten , z.B. schnell laufen, schwere Gegenstände heben, anstrengenden Sport betreiben	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
b. mittelschwere Tätigkeiten , z. B. einen Tisch verschieben, staubsaugen, kegeln, Golf spielen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
c. Einkaufstaschen heben oder tragen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
d. mehrere Treppenabsätze steigen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
e. einen Treppenabsatz steigen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
f. sich beugen, knien, bücken	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
g. mehr als einen Kilometer zu Fuß gehen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
h. mehrere Straßenkreuzungen weit zu Fuß gehen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
i. eine Straßenkreuzung weit zu Fuß gehen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
j. sich baden oder anziehen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3

4. Hatten Sie *damals* aufgrund Ihrer körperlichen Gesundheit irgendwelche Schwierigkeiten bei der Arbeit oder anderen alltäglichen Tätigkeiten im Beruf bzw. zu Hause?

Schwierigkeiten	JA	NEIN
a. Ich konnte nicht so lange wie üblich tätig sein	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2
b. Ich habe weniger geschafft als ich wollte	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2
c. Ich konnte nur bestimmte Dinge tun	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2
d. Ich hatte Schwierigkeiten bei der Ausführung (z.B. ich musste mich besonders anstrengen)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2

5. Hatten Sie *damals* aufgrund seelischer Probleme irgendwelche Schwierigkeiten bei der Arbeit oder anderen alltäglichen Tätigkeiten im Beruf bzw. zu Hause? (z. B. weil Sie sich niedergeschlagen oder ängstlich fühlten?)

Schwierigkeiten	JA	NEIN
a. Ich konnte nicht so lange wie üblich tätig sein	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2
b. Ich habe weniger geschafft als ich wollte	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2
c. Ich konnte nicht so sorgfältig wie üblich arbeiten	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2

6. Wie sehr haben Ihre körperliche Gesundheit oder seelischen Probleme *damals* Ihre normalen Kontakte zu Familienmitgliedern, Freunden, Nachbarn oder zum Bekanntenkreis beeinträchtigt?

- Überhaupt nicht..... 1
 Etwas..... 2
 Mäßig..... 3
 Ziemlich..... 4
 Sehr..... 5

**7. In diesen Fragen geht es darum, wie Sie sich *damals* fühlten und wie es Ihnen in der Zeit gegangen ist.
 Wie oft waren Sie...**

Befinden	Immer	Meistens	Ziemlich oft	Manchmal	Selten	Nie
a. ...voller Schwung?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
b. ...sehr nervös?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
c. ...so niedergeschlagen, dass Sie nichts aufheitern konnte?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
d. ...ruhig und gelassen?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
e. ...voller Energie?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
f. ...entmutigt und traurig?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
g. ...erschöpft?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
h. ...glücklich?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
i. ...müde?	<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. Wie häufig haben *damals* Ihre körperliche Gesundheit oder seelischen Probleme ihre Kontakte zu anderen Menschen (Besuche bei Freunden, Verwandten usw.) beeinträchtigt?

- Immer..... 1
 Meistens..... 2
 Manchmal..... 3
 Selten..... 4
 Nie..... 5

9. Wie würden Sie Ihren Gesundheitszustand in den *ersten vier Wochen nach* der ersten Operation im Vergleich zu der Zeit vor der Operation, als sie **MEDIKAMENTE gegen den Gesichtsschmerz genommen haben, beurteilen? In den ersten vier Wochen nach der ersten Operation ging es mir**

- Viel besser als vor der Operation..... 1
 Etwas besser als vor der Operation..... 2
 Etwa so wie vor der Operation..... 3
 Etwas schlechter als vor der Operation..... 4
 Viel schlechter als vor der Operation..... 5

Teil 3: Die folgenden Fragen behandeln den Zeitraum in den ersten vier Wochen NACH der ersten Operation

1. Wie stark waren Ihre Schmerzen?

- Ich hatte keine Schmerzen..... 1
 Sehr leicht..... 2
 Leicht..... 3
 Mäßig..... 4
 Stark..... 5
 Sehr stark..... 6

2. Inwieweit haben die Schmerzen Sie damals bei der Ausübung Ihrer Alltagstätigkeiten zu Hause und im Beruf behindert?

- Überhaupt nicht..... 1
 Ein bisschen..... 2
 Mäßig..... 3
 Ziemlich..... 4
 Sehr..... 5

3. Im Folgenden sind einige Tätigkeiten beschrieben, die Sie vielleicht an einem normalen Tag ausübten. Waren Sie durch Ihren *damaligen* Gesundheitszustand bei diesen Tätigkeiten eingeschränkt? Wenn ja, wie stark?

(Bitte beantworten Sie diese Frage für die ersten vier Wochen nach der Operation)

Tätigkeiten	Ja, stark eingeschränkt	Ja, etwas eingeschränkt	Nein, überhaupt nicht eingeschränkt
a. anstrengende Tätigkeiten , z.B. schnell laufen, schwere Gegenstände heben, anstrengenden Sport betreiben	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
b. mittelschwere Tätigkeiten , z. B. einen Tisch verschieben, staubsaugen, kegeln, Golf spielen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
c. Einkaufstaschen heben oder tragen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
d. mehrere Treppenabsätze steigen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
e. einen Treppenabsatz steigen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
f. sich beugen, knien, bücken	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
g. mehr als einen Kilometer zu Fuß gehen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
h. mehrere Straßenkreuzungen weit zu Fuß gehen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
i. eine Straßenkreuzung weit zu Fuß gehen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
j. sich baden oder anziehen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3

4. Hatten Sie *damals* aufgrund Ihrer körperlichen Gesundheit irgendwelche Schwierigkeiten bei der Arbeit oder anderen alltäglichen Tätigkeiten im Beruf bzw. zu Hause?

Schwierigkeiten	JA	NEIN
a. Ich konnte nicht so lange wie üblich tätig sein	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2
b. Ich habe weniger geschafft als ich wollte	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2
c. Ich konnte nur bestimmte Dinge tun	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2
d. Ich hatte Schwierigkeiten bei der Ausführung (z.B. ich musste mich besonders anstrengen)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2

5. Hatten Sie *damals* aufgrund seelischer Probleme irgendwelche Schwierigkeiten bei der Arbeit oder anderen alltäglichen Tätigkeiten im Beruf bzw. zu Hause? (z. B weil Sie sich niedergeschlagen oder ängstlich fühlten?)

Schwierigkeiten	JA	NEIN
a. Ich konnte nicht so lange wie üblich tätig sein	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2
b. Ich habe weniger geschafft als ich wollte	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2
c. Ich konnte nicht so sorgfältig wie üblich arbeiten	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2

6. Wie sehr haben Ihre körperliche Gesundheit oder seelischen Probleme *damals* Ihre normalen Kontakte zu Familienmitgliedern, Freunden, Nachbarn oder zum Bekanntenkreis beeinträchtigt?

Überhaupt nicht.....	<input type="checkbox"/> 1
Etwas.....	<input type="checkbox"/> 2
Mäßig.....	<input type="checkbox"/> 3
Ziemlich.....	<input type="checkbox"/> 4
Sehr.....	<input type="checkbox"/> 5

7. In diesen Fragen geht es darum, wie Sie sich fühlten und wie es Ihnen *damals* gegangen ist. Wie oft waren Sie...

Befinden	Immer	Meistens	Ziemlich oft	Manchmal	Selten	Nie
a. ...voller Schwung?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
b. ...sehr nervös?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
c. ...so niedergeschlagen, dass Sie nichts aufheitern konnte?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
d. ...ruhig und gelassen?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
e. ...voller Energie?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
f. ...entmutigt und traurig?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
g. ...erschöpft?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
h. ...glücklich?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
i. ...müde?	<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. Wie häufig haben Ihre körperliche Gesundheit oder seelischen Probleme *damals* ihre Kontakte zu anderen Menschen (Besuche bei Freunden, Verwandten usw.) beeinträchtigt?

(Bitte kreuzen Sie nur ein Kästchen an)

Immer.....	<input type="checkbox"/> 1
Meistens.....	<input type="checkbox"/> 2
Manchmal.....	<input type="checkbox"/> 3
Selten.....	<input type="checkbox"/> 4
Nie.....	<input type="checkbox"/> 5

Teil 4: Die folgenden Fragen beziehen sich auf Ihren aktuellen Gesundheitszustand in den LETZTEN vier Wochen

1. Wie stark waren Ihre Schmerzen?

- Ich hatte keine Schmerzen..... 1
 Sehr leicht..... 2
 Leicht..... 3
 Mäßig..... 4
 Stark..... 5
 Sehr stark..... 6

2. Inwieweit haben die Schmerzen Sie bei der Ausübung Ihrer Alltagstätigkeiten zu Hause und im Beruf behindert?

- Überhaupt nicht..... 1
 Ein bisschen..... 2
 Mäßig..... 3
 Ziemlich..... 4
 Sehr..... 5

3. Im Folgenden sind einige Tätigkeiten beschrieben, die Sie vielleicht an einem normalen Tag ausüben. Sind Sie durch Ihren *derzeitigen* Gesundheitszustand bei diesen Tätigkeiten eingeschränkt? Wenn ja, wie stark?

(Bitte beantworten Sie diese Fragen für die vergangenen vier Wochen)

Tätigkeiten	Ja, stark eingeschränkt	Ja, etwas eingeschränkt	Nein, überhaupt nicht eingeschränkt
a. anstrengende Tätigkeiten , z.B. schnell laufen, schwere Gegenstände heben, anstrengenden Sport betreiben	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
b. mittelschwere Tätigkeiten , z. B. einen Tisch verschieben, staubsaugen, kegeln, Golf spielen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
c. Einkaufstaschen heben oder tragen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
d. mehrere Treppenabsätze steigen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
e. einen Treppenabsatz steigen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
f. sich beugen, knien, bücken	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
g. mehr als einen Kilometer zu Fuß gehen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
h. mehrere Straßenkreuzungen weit zu Fuß gehen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
i. eine Straßenkreuzung weit zu Fuß gehen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
j. sich baden oder anziehen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3

4. Hatten Sie aufgrund Ihrer körperlichen Gesundheit irgendwelche Schwierigkeiten bei der Arbeit oder anderen alltäglichen Tätigkeiten im Beruf bzw. zu Hause?

Schwierigkeiten	JA	NEIN
a. Ich konnte nicht so lange wie üblich tätig sein	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2
b. Ich habe weniger geschafft als ich wollte	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2
c. Ich konnte nur bestimmte Dinge tun	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2
d. Ich hatte Schwierigkeiten bei der Ausführung (z.B. ich musste mich besonders anstrengen)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2

5. Hatten Sie aufgrund seelischer Probleme irgendwelche Schwierigkeiten bei der Arbeit oder anderen alltäglichen Tätigkeiten im Beruf bzw. zu Hause? (z. B. weil Sie sich niedergeschlagen oder ängstlich fühlten?)

Schwierigkeiten	JA	NEIN
a. Ich konnte nicht so lange wie üblich tätig sein	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2
b. Ich habe weniger geschafft als ich wollte	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2
c. Ich konnte nicht so sorgfältig wie üblich arbeiten	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2

6. Wie sehr haben Ihre körperliche Gesundheit oder seelischen Probleme Ihre normalen Kontakte zu Familienmitgliedern, Freunden, Nachbarn oder zum Bekanntenkreis beeinträchtigt?

Überhaupt nicht.....	<input type="checkbox"/> 1
Etwas.....	<input type="checkbox"/> 2
Mäßig.....	<input type="checkbox"/> 3
Ziemlich.....	<input type="checkbox"/> 4
Sehr.....	<input type="checkbox"/> 5

7. In diesen Fragen geht es darum, wie Sie sich fühlen und wie es Ihnen in den vergangenen vier Wochen gegangen ist. Wie oft waren Sie...

Befinden	Immer	Meistens	Ziemlich oft	Manchmal	Selten	Nie
a. ...voller Schwung?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
b. ...sehr nervös?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
c. ...so niedergeschlagen, dass Sie nichts aufheitern konnte?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
d. ...ruhig und gelassen?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
e. ...voller Energie?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
f. ...entmutigt und traurig?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
g. ...erschöpft?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
h. ...glücklich?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
i. ...müde?	<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. Wie häufig haben Ihre körperliche Gesundheit oder seelischen Probleme ihre Kontakte zu anderen Menschen (Besuche bei Freunden, Verwandten usw.) beeinträchtigt?

(Bitte kreuzen Sie nur ein Kästchen an)

Immer.....	<input type="checkbox"/> 1
Meistens.....	<input type="checkbox"/> 2
Manchmal.....	<input type="checkbox"/> 3
Selten.....	<input type="checkbox"/> 4
Nie.....	<input type="checkbox"/> 5

9. Wie würden Sie Ihren *momentanen Gesundheitszustand im Vergleich* zu dem Zeitraum vor der ersten Operation, als sie noch KEINE Medikamente gegen den Gesichtsschmerz genommen haben, beschreiben?

- Derzeit viel besser als vor der Operation..... 1
 Derzeit etwas besser als vor der Operation..... 2
 Etwa so wie vor der Operation..... 3
 Derzeit etwas schlechter als vor der Operation..... 4
 Derzeit viel schlechter als vor der Operation..... 5

10. Wie würden Sie Ihren *momentanen Gesundheitszustand im Vergleich* zu dem Zeitraum vor der ersten Operation, als Sie MEDIKAMENTE gegen den Gesichtsschmerz genommen haben, beschreiben?

- Derzeit viel besser als vor der Operation..... 1
 Derzeit etwas besser als vor der Operation..... 2
 Etwa so wie vor der Operation..... 3
 Derzeit etwas schlechter als vor der Operation..... 4
 Derzeit viel schlechter als vor der Operation..... 5

Teil 5: Die folgenden Fragen beschäftigen sich mit Ihrem Gesundheitszustand im Allgemeinen

1. Wie würden Sie Ihren Gesundheitszustand im Allgemeinen beschreiben?

- Ausgezeichnet..... 1
 Sehr gut..... 2
 Gut..... 3
 Weniger gut..... 4
 Schlecht..... 5

2. Inwieweit trifft jede der folgenden Aussagen auf Sie zu?

Aussagen	Trifft ganz zu	Trifft weitgehend zu	Weiß nicht	Trifft weitgehend nicht zu	Trifft überhaupt nicht zu
a. Ich scheine etwas leichter als andere krank zu werden	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
b. Ich bin genauso gesund wie alle anderen, die ich kenne	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
c. Ich erwarte , dass meine Gesundheit nachlässt .	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
d. Ich erfreue mich ausgezeichneter Gesundheit	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

3. Haben Sie ein Taubheitsgefühl im Gesicht? Wenn ja, auf welcher Seite?

- nein
- ja, links
- ja, rechts
- ja, auf beiden Seiten

a. In welchem Bereich des Gesichtes liegt das Taubheitsgefühl?

(siehe Zeichnung)

- 1 (gelb)
- 2 (orange)
- 3 (rot)



b. nähere Beschreibung des Taubheitsgefühls... (Bitte kreuzen Sie nur ein Kästchen an)

Das Taubheitsgefühl...

- gab es weder vor, noch nach der Operation
- bestand vor der Operation und blieb unverändert
- bestand vor der Operation und verstärkte sich nach der Operation
- bestand vor der Operation und verschwand nach der Operation
- gab es nur kurzfristig nach der Operation, bis es dann verschwand
- besteht dauerhaft seit der Operation

c. Ist das Taubheitsgefühl so stark, dass Sie selbst Schmerzen (wie z.B. kneifen) nicht mehr spüren können?

- ja
- nein

4. Spüren Sie manchmal ein „Kribbeln“ im betroffenen Gesichtsbereich?

- ja, wie vor der Operation
- ja, aber erst seit der Operation
- nein, seit der Operation habe ich kein „Kribbeln“ mehr
- nein, ich habe noch nie ein „Kribbeln“ gespürt

a. Wenn ja, welcher Gesichtsbereich ist betroffen?

(siehe Zeichnung zu Frage 3)

- | | |
|------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> links | <input type="checkbox"/> 1 (gelb) |
| <input type="checkbox"/> rechts | <input type="checkbox"/> 2 (orange) |
| <input type="checkbox"/> beidseits | <input type="checkbox"/> 3 (rot) |
| | <input type="checkbox"/> mehrere Bereiche: _____ |

5. Haben Sie seit der Operation Probleme beim Kauen, weil ihre Kaumuskelatur geschwächt ist?

- ja _____
- nein

6. Unmittelbar nach der Operation hörte ich...

- genauso wie vorher
- schlechter als vor der Operation, was sich in den folgenden Wochen wieder verbesserte
- dauerhaft schlechter als vor der Operation
- dauerhaft schlechter als vor der Operation und behielt eine Überempfindlichkeit“ gegenüber Lautstärke

7. Ist eines oder beide Ihrer Augen sehr trocken und mangelt an Tränenflüssigkeit?**a. Welches Auge ist betroffen?**

- rechts
- links
- beide
- keines der beiden (dann weiter mit Frage 8)

b. Seit wann haben Sie ein trockenes Auge?

- Ich habe grundsätzlich trockene Augen.
- Erst seit der Operation
- Ich hatte nur unmittelbar nach der Operation ein trockenes Auge.
- Ich hatte nur vor der Operation ein trockenes Auge.

8. Leiden Sie mehrmals pro Jahr unter einer Hornhautentzündung?

- nein
- ja, ich habe häufig Hornhautentzündungen, ich kenne das Problem aber schon aus der Zeit vor der Operation.
- ja, seit der Operation habe ich häufiger Hornhautentzündungen.
(wie oft pro Jahr? _____)

9. Wie stark waren Ihre Schmerzen zu unterschiedlichen Zeitpunkten? (Kreuzen Sie bitte die für Sie zutreffende Zahl zwischen 1 (kein Schmerz) und 10 (stärkster Schmerz, den man sich vorstellen kann) an)**a. vor der 1. Operation OHNE Medikamente gegen den Gesichtsschmerz:**

- | | | | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| kein
Schmerz | | | | | | | | | stärkster
Schmerz |

b. vor der 1. Operation MIT Medikamenten gegen den Gesichtsschmerz:

- | | | | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| kein
Schmerz | | | | | | | | | stärkster
Schmerz |

c. in den ersten vier Wochen nach der 1. Operation:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
kein Schmerz									stärkster Schmerz

d. 3 Monate nach der 1. Operation:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
kein Schmerz									stärkster Schmerz

e. in den vergangenen vier Wochen:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
kein Schmerz									stärkster Schmerz

nur für diejenigen, die mehrere Operationen hatten:**f. vor der 2. Operation :**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
kein Schmerz									stärkster Schmerz

g. in den ersten vier Wochen nach der 2. Operation :

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
kein Schmerz									stärkster Schmerz

h. vor der 3. Operation :

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
kein Schmerz									stärkster Schmerz

i. in den ersten vier Wochen nach der 3. Operation :

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
kein Schmerz									stärkster Schmerz

10. Bitte kreuzen Sie die Antwort an, die am besten auf Sie zutrifft.

- Seit der ersten Operation bin ich **ohne** Medikamente schmerzfrei.
- Seit der ersten Operation bin ich **mit** Medikamenten, die ich gut vertrage, schmerzfrei.
- Seit der ersten Operation habe ich zwar noch geringe Schmerzen, gegen die ich aber **keine** Medikamente mehr nehmen muss.
- Nach der ersten Operation war ich schmerzfrei, aber der Trigeminusschmerz kam nach einem Monat oder später wieder. Deswegen habe ich entweder eine weitere chirurgische oder medikamentöse Therapie in Anspruch genommen.
- Die erste Operation half nur minimal oder gar nicht gegen den Schmerz.

11. Insgesamt bewerte ich den Verlauf der ersten Operation als....

- exzellent
- gut
- nicht zufrieden stellend
- schlecht

7.6. Karnofskyindex

Normalzustand, keine Beschwerden, keine manifeste Erkrankung	100%
Normale Leistungsfähigkeit, minimale Krankheitssymptome	90%
Normale Leistungsfähigkeit mit Anstrengung, geringe Krankheitssymptome	80%
Eingeschränkte Leistungsfähigkeit, arbeitsunfähig, kann sich selbst versorgen	70%
Eingeschränkte Leistungsfähigkeit, braucht gelegentlich fremde Hilfe	60%
Eingeschränkte Leistungsfähigkeit, braucht krankenpflegerische und ärztliche Betreuung, nicht dauernd bettlägrig	50%
Patient ist bettlägrig, braucht spezielle Pflege	40%
Patient ist schwerkrank, Krankenhauspflege notwendig	30%
Patient ist schwerkrank, Krankenhauspflege und supportive Maßnahmen erforderlich	20%
Patient ist moribund, Krankheit schreitet rasch fort	10%

8. Danksagung

Für die Möglichkeit diese Arbeit in der Neurochirurgischen Abteilung des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf zu verwirklichen, danke ich dem Direktor der Klinik, Professor Dr. med. Manfred Westphal.

Mein ganz besonderer Dank gilt meinem Doktorvater,
Herrn Privatdozent Dr. med. Jan Regelsberger,
für seine hervorragende Betreuung und Begleitung.

Frau Professor Dr. med. Monika Bullinger danke ich für die Bereitstellung des SF-36-Fragebogens.

Ich danke meinen Eltern und ganz besonders meiner Schwester und meinem Freund für ihre Unterstützung. Besonderer Dank gilt allen Verwandten und Freunden für das große Interesse an meiner Arbeit.

9. Lebenslauf

ANSCHRIFT: **Raphaela Cornelia Borowka**
Bartelstr. 2a, 20357 Hamburg
040/87881300

raphaelabo@gmx.de

PERSÖNLICHE DATEN: geboren am 01.05.1983
in Würzburg
Familienstand: ledig
Staatsangehörigkeit: deutsch

SCHULBILDUNG:

09/89 – 07/93 Grundsschule Haßfurt, Bayern
09/93 – 11/97 Regiomontanus-Gymnasium Haßfurt, Bayern
11/97 – 06/02 Erich-Hoepner-Oberschule, Berlin
08/99 – 08/00 Reno Highschool, Nevada, USA
(Austauschjahr)
06/02 Zeugnis der allgemeinen Hochschulreife

STUDIUM

10/02 – heute Medizinische Fakultät der Universität Hamburg
09/04 Physikum, Universität Hamburg
09/05 – 07/06 Erasmus-Stipendium, Bordeaux, Frankreich
08/07 – 08/08 Praktisches Jahr der Medizin, Hamburg
Chirurgie, Neurochirurgie, AK St. Georg
Neurologie, Universitätsklinikum Hamburg-
Eppendorf
Innere Medizin, AK St. Georg

PRAKTIKA

08/02 Pflegepraktikum, Orthopädie, Berlin
09/03 Pflegepraktikum, Gynäkologie, Berlin
08/05 Famulatur, Neuroradiologie, Berlin, Klinikum-
Buch
09/05 Famulatur, HNO, Bordeaux, Frankreich
02/06 – 03/06 Praktikum, Neurologie, Bordeaux, Frankreich
04/06 – 05/06 Famulatur, Neurochirurgie, Bordeaux,
Frankreich

SPRACHEN Deutsch, Englisch, Französisch, Russisch

10. Erklärung

Ich versichere ausdrücklich, dass ich die Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst, andere als von mir angegebene Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und die aus den benutzten Werken wörtlich und inhaltlich entnommenen Stellen einzeln nach Ausgabe (Auflage und Jahr des Erscheinens), Band und Seite des benutzten Werkes kenntlich gemacht habe.

Ferner versichere ich, dass ich die Dissertation bisher nicht einem Fachvertreter an einer anderen Hochschule zur Überprüfung vorgelegt oder mich anderweitig zur Promotion beworben habe.

Raphaela Cornelia Borowka