

Aus der Hals-Nasen-Ohren-Klinik
der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

Direktor: Univ.-Prof. Dr. med. Dr. h.c. J. Schipper

Lebensqualität bei Vestibularisschwannom: Die Rolle des
Schmerzes bei Erstdiagnose oder Wait-and-Scan: Eine Analyse
mittels der PANQoL- und SF-MPQ-Fragebögen

Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
der Medizinischen Fakultät der Heinrich-Heine-Universität
Düsseldorf

vorgelegt von

Ivan Stoyanov

2026

Als Inauguraldissertation gedruckt mit der Genehmigung der
Medizinischen Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

gez.:

Dekan: Prof. Dr. Nikolaj Klöcker

Erstgutachterin: Priv.Doiz. Dr. med. Julia Kristin

Zweitgutacher: Prof. Dr. med. Jan Frederick Cornelius

An meine Eltern Ivan (†) und Tzwetelina

Teile dieser Arbeit wurden veröffentlicht in:

Publikation

Stoyanov I, Radev M, Simon M, Cornelius JF, Schipper J, Kristin J. No surgery, but headache exists? Quality of life with vestibular schwannoma. Eur Arch Otorhinolaryngol. 2026 Mar 9. doi: 10.1007/s00405-026-10120-3. Epub ahead of print. PMID: 41801355.

Poster

Stoyanov I., Radev M, Simon M, Schipper J., Kristin J. Lebensqualität bei Vestibularisschwannom: Einfluss von Kopfschmerzen bei nicht operierten Patienten. Vereinigung Westdeutscher Hals-Nasen-Ohrenärzte. Grenzgebiete der Hals-Nasen-Ohrenheilkunde „Chancen – Limits – Perspektiven“. Solingen, 7. und 8. März 2025

Zusammenfassung

Das Vestibularisschwannom ist ein gutartiger Tumor des Nervus vestibulocochlearis, der typischerweise mit Hörminderung, Gleichgewichtsstörungen und Tinnitus einhergeht. Trotz seines benignen Charakters berichten viele Patient:innen über Schmerzsymptome, deren Ursachen bislang unzureichend geklärt sind. Ziel dieser Studie war es, die Schmerzprävalenz bei nicht operierten Vestibularisschwannom-Patient:innen zu untersuchen und deren Einfluss auf die gesundheitsbezogene Lebensqualität zu analysieren. Hierzu wurden der Penn Acoustic Neuroma Quality-of-Life (PANQoL)-Fragebogen sowie der Short-form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ) eingesetzt und unter Berücksichtigung demografischer, klinischer und tumorbezogener Faktoren ausgewertet.

Die Ergebnisse zeigen, dass 48,75 % der nicht operierten Patient:innen über Kopfschmerzen auf der Tumorseite berichteten – ein Wert, der über der geschätzten globalen Prävalenz von Cephalgien (40 %) liegt [1]. Jüngere Patient:innen (< 56 Jahre) gaben eine signifikant höhere Schmerzintensität an als ältere. Zwischen Schmerz und Geschlecht, Beruf, Bildungsniveau oder Tumorgröße bestanden keine signifikanten Zusammenhänge.

Patient:innen mit Schmerzen wiesen im Vergleich zu schmerzfreien Patient:innen eine deutlich reduzierte Lebensqualität in den PANQoL-Domänen Angst, Energie sowie im Gesamtscore auf. Die Berechnung der Minimal Clinically Important Difference bestätigte die klinische Relevanz dieser Unterschiede. Der SF-MPQ identifizierte zudem 21,25 % mehr Patient:innen mit Schmerzen als der PANQoL, was auf eine begrenzte Sensitivität des PANQoL hinsichtlich der Schmerzerfassung hinweist.

Die genauen Ursachen der Schmerzsymptomatik bleiben unklar; psychosomatische Faktoren wie Angst oder Stress könnten eine Rolle spielen. Weitere Studien sind erforderlich, um Schmerzmechanismen und -verläufe besser zu verstehen.

Kliniker:innen sollten die potenziellen Auswirkungen von Schmerzen auf die Lebensqualität berücksichtigen und Betroffene entsprechend beraten und begleiten.

Summary

The vestibular schwannoma is a benign tumor of the vestibulocochlear nerve, typically associated with hearing loss, balance disturbances, and tinnitus. Despite its benign nature, many patients report pain symptoms, the underlying mechanisms of which remain insufficiently understood. The aim of this study was to investigate the prevalence of pain in non-operated vestibular schwannoma patients and to assess its impact on health-related quality of life. For this purpose, the Penn Acoustic Neuroma Quality-of-Life (PANQOL) questionnaire and the Short-Form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ) were applied and analyzed with consideration of demographic, clinical, and tumor-related factors.

The results show that 48.75% of non-operated patients reported headaches on the side of the tumor – a figure that exceeds the estimated global prevalence of cephalgia (40%) [1]. Younger patients (< 56 years) reported significantly higher pain intensity than older patients. No significant associations were found between pain and sex, occupation, educational level, or tumor size.

Compared with pain-free patients, those reporting pain exhibited a markedly reduced quality of life in the PANQOL domains of anxiety, energy, as well as in the overall score. Calculation of the Minimal Clinically Important Difference confirmed the clinical relevance of these differences. The SF-MPQ identified 21.25% more patients with pain than the PANQOL, suggesting limited sensitivity of the PANQOL for pain assessment.

The precise causes of pain symptoms remain unclear; psychosomatic factors such as anxiety or stress may contribute. Further studies are required to better understand pain mechanisms and trajectories. Clinicians should be aware of the potential impact of pain on quality of life and provide appropriate counseling and support to affected patients. This study highlights the importance of a multidisciplinary approach to pain in vestibular schwannoma. Clinicians should be aware of its potential impact on quality of life and offer targeted counseling and support regarding coping strategies.

Abkürzungen

ANOVA	Analysis of Variance (Varianzanalyse)
BERA	Brainstem evoked response audiometry
CT	Computertomographie
EAONO	European Academy of Otology & Neuro-Otology
FAEP	Frühe Akustisch Evozierte Potentiale
FSRT	Fractionated Stereotactic Radiotherapy
Gd	Gadolinium
HRQoL	Health-Related Quality of Life
KHBW	Kleinhirnbrückenwinkel
KM	Kontrastmittel
MCID	Minimal Clinically Important Difference
MPQ	McGill Pain Questionnaire
MRT	Magnetresonanztomographie
NF2	Neurofibromatose Typ II
NSF	Nephrogene Systemische Fibrose
PANQoL	Penn Acoustic Neuroma Quality-of-Life Scale
SD	Standard deviation (Standardabweichung)

SF-36	Short Form-36 Health Survey
SF-MPQ-D	Short Form McGill Pain Questionnaire, deutsche Version
SRS	Stereotactic Radiosurgery
VAS	Visuelle Analogskala
VEGF	Vascular Endothelial Growth Factor (Vaskulärer endothelialer Wachstumsfaktor)
VS	Vestibularisschwannom
VSQoL	Vestibular Schwannoma Quality of Life Index
WHO	World Health Organisation

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
1.1 Definition und Epidemiologie der Vestibularisschwannome	1
1.1.1 Klassifikation des Vestibularisschwannoms	3
1.2. Diagnosestellung des Vestibularisschwannoms	6
1.2.1 Klinische Untersuchung	6
1.2.2. Audiometrie.....	7
1.2.3 Vestibularisdiagnostik	9
1.2.4 Bildgebende Untersuchungen	9
1.3. Therapiemöglichkeiten.....	11
1.3.1 „Wait and Scan“	11
1.3.2 Operative Therapie.....	12
1.3.3 Stereotaktische Radiotherapie	13
1.3.4 Therapie mit Bevacizumab.....	14
2. Schmerz und Vestibularisschwannom	14
3. Lebensqualität und Vestibularisschwannom.....	15
2. Ziele der Arbeit.....	17
3. Materialien und Methoden	18
3.1 Ethikvotum	18
3.2 Patientenauswahl	18

3.3 Penn Acoustic Neuroma Quality-of-Life Fragebogen	18
3.4 Short Form McGill Pain Questionnaire – Deutsche Version (SF-MPQ-D).....	19
3.5 Statistische Methoden	20
4. Ergebnisse	22
4.1 PANQoL- Fragebogen: Patienten -, und Tumormerkmale	22
4.1.1 Korrelation zwischen der Domäne Schmerz (PANQoL) und Patientenmerkmalen	23
4.1.1.1 Korrelation zwischen der Domäne Schmerz und Alter	23
4.1.1.2. Korrelation zwischen der Domäne Schmerz und Geschlecht	24
4.1.1.3. Korrelation zwischen der Domäne Schmerz und Berufstyp	25
4.1.1.4. Korrelation zwischen der Domäne Schmerz und Ausbildungsstand	26
4.1.2. Korrelation zwischen der Domäne Schmerz und Tumorgroße	27
4.1.3. Korrelation zwischen der Domäne Schmerz und den Domänen Angst, Energie und Allgemeine Gesundheit.....	29
4.2 Auswertung des SF-MPQ-Fragebogens.....	34
4.2.1 Alter- und Geschlechtsvergleich in SF-MPQ.....	34
4.2.2 Korrelation der Schmerzen und Tumorgroße.....	38
4.2.3 Korrelation zwischen Schmerz und Berufstyp.....	39
4.2.4 Korrelation zwischen Schmerz und Ausbildungsstand	40
4.3. Korrelation zwischen Gesamtschmerzindex in SF-MPQ und Domänen des PANQoL	41
4.4. Vergleich der Schmerzerfassung im PANQoL mit SF-MPQ	46
4.5. Minimal clinical important differences der statistisch relevanten Ergebnisse	48

5. Diskussion.....	52
5.1. Diskussion der PANQoL-Ergebnisse im Kontext klinischer und methodischer Aspekte	53
5.2 Bedeutung des SF-MPQ zur Schmerzerfassung und Vergleich mit PANQoL.....	56
5.3. Klinische Relevanz der erhobenen Unterschiede: MCID-Perspektive.....	59
5.4. Schlussfolgerungen und Implikationen für die Praxis	59
6. Literatur- und Quellenverzeichnis	62
7. Anhänge.....	71
7.1 PANQOL – Fragebogen	71
7.2 SF-MPQ – Deutsche Version (MPQ-D)	77

1. Einleitung

1.1 Definition und Epidemiologie der Vestibularisschwannome

Vestibularisschwannome (VS) sind gutartige langsam wachsende Tumore, die aus den Schwann-Zellen des Nervus vestibulocochlearis (VIII. Hirnnerv) hervorgehen. Sie stellen rund 85% aller Raumforderungen im Kleinhirnbrückenwinkel (KHBW) und etwa 8-10% aller intrakraniellen Neoplasien dar [2, 3]. Weitere seltenere Läsionen in dieser Region sind Meningeome (ca. 8%), sowie Epidermoide, Gliome oder Hemangioblastome [4].

Die VS entstehen am häufigsten aus dem vestibulären- und in seltenen Fällen auch aus Schwann-Zellen des cochleären Anteils des N. vestibulocochlearis. Am häufigsten ist der N. vestibularis inferior betroffen, viel seltener der N. vestibularis superior und nur in Ausnahmefällen geht die Läsion aus dem N. cochlearis hervor [5].

Histologisch wird das VS in zwei Typen aufgeteilt - Antoni A und Antoni B Gewebstypen. Bei Antoni A sind Spindelzellen festzustellen und bei dem Antoni B-Typ bestehen Areale aus Schwammzellen, umgeben von Nekroseherden, zystischen Veränderungen und Hämorrhagien [6].

Der Nervus vestibulocochlearis ist in seinem proximalen Bereich von Oligodendrozyten, auch bekannt als Neuroglia, umgeben. Im distalen Bereich ist er von Endo-, Epi- und Perineurium umhüllt. Die Stelle, an der ein VS am häufigsten auftritt, ist die Übergangszone zwischen dem proximalen und dem distalen Abschnitt des Nervs, bekannt als die Obersteiner-Redlich-Zone.

Die meisten VS entstehen sporadisch und einseitig mit einer Inzidenz von etwa 10,4 Fällen pro 1 Million Einwohner pro Jahr. Bilateral auftretende VS machen weniger als 5% aller Fälle aus und stellen einen charakteristischen Befund bei der hereditären Erkrankung Neurofibromatose Typ II (NF2) dar [6].

Die Mutationen des NF2-Tumorsuppressorgens auf Chromosom 22 spielen eine entscheidende Rolle sowohl für die sporadische- als auch für die NF2-assoziierte Entstehung von VS [3]. Weitere Tumorsuppressorgene, die mit einem höheren VS Entwicklungsrisiko verbunden sind, sind LZTR1, SMARCB1, und COQ6 [6].

Risikofaktoren für die Entstehung von VS wurden bislang wenig untersucht. Ein Zusammenhang zwischen Strahlenexposition und einer erhöhten Inzidenz ist beschrieben, zum Beispiel bei Kindern, die medizinischer Strahlung ausgesetzt waren, sowie bei Überlebenden der Atombombenangriffe in Japan [6]. Einige Daten weisen darauf hin, dass Frauen mit Nulliparität ein höheres Risiko für die Entwicklung eines VS aufweisen könnten [7].

Klinisch manifestiert sich das VS häufig spät und wird in vielen Fällen als Zufallsbefund im Rahmen einer MRT-Bildgebung des Schädels entdeckt. Leitsymptom ist die einseitige Hörminderung, die bei 95% der Patient:innen festzustellen ist [8]. Gefolgt ist diese von Störungen der Gleichgewichtsfunktion (80%). Etwa 73% der Patient:innen mit VS leiden unter Tinnitus [9]. Weitere klinische Symptome können eine Schädigung des N. Trigeminus, des N. facialis oder Hirndruckzeichen sein [4].

1.1.1 Klassifikation des Vestibularisschwannoms

Eine etablierte Einteilung für VS ist die Koos-Klassifikation, erarbeitet von Koos et al. in 1998 [10]. Nach ihrer Lage bzw. ihrem Verhältnis zum Hirnstamm und der Größe werden die Tumore in Grad I-IV eingeteilt (Tab. 1, Abb. 1). Die Klassifikation bezieht sich nicht auf intralabyrinthär-wachsende Tumor (z.B. in der Cochlea, Vestibulum oder in den Bogengängen).

Koos-Klassifikation	
Koos Grad	Definition
Koos Grad I	Der Tumor liegt ausschließlich im Meatus acusticus internus.
Koos Grad II	Der Tumor wölbt sich bis zum Kleinhirnbrückenwinkel vor, ohne Beteiligung des Hirnstamms.
Koos Grad III	Der Tumor füllt den ganzen Kleinhirnbrückenwinkel aus.
Koos Grad IV	Der Tumor verlagert den Hirnstamm und die naheliegenden Hirnnerven.

Tab 1 Koos-Klassifikation für Vestibularisschwannome und Ihre Definition [10]

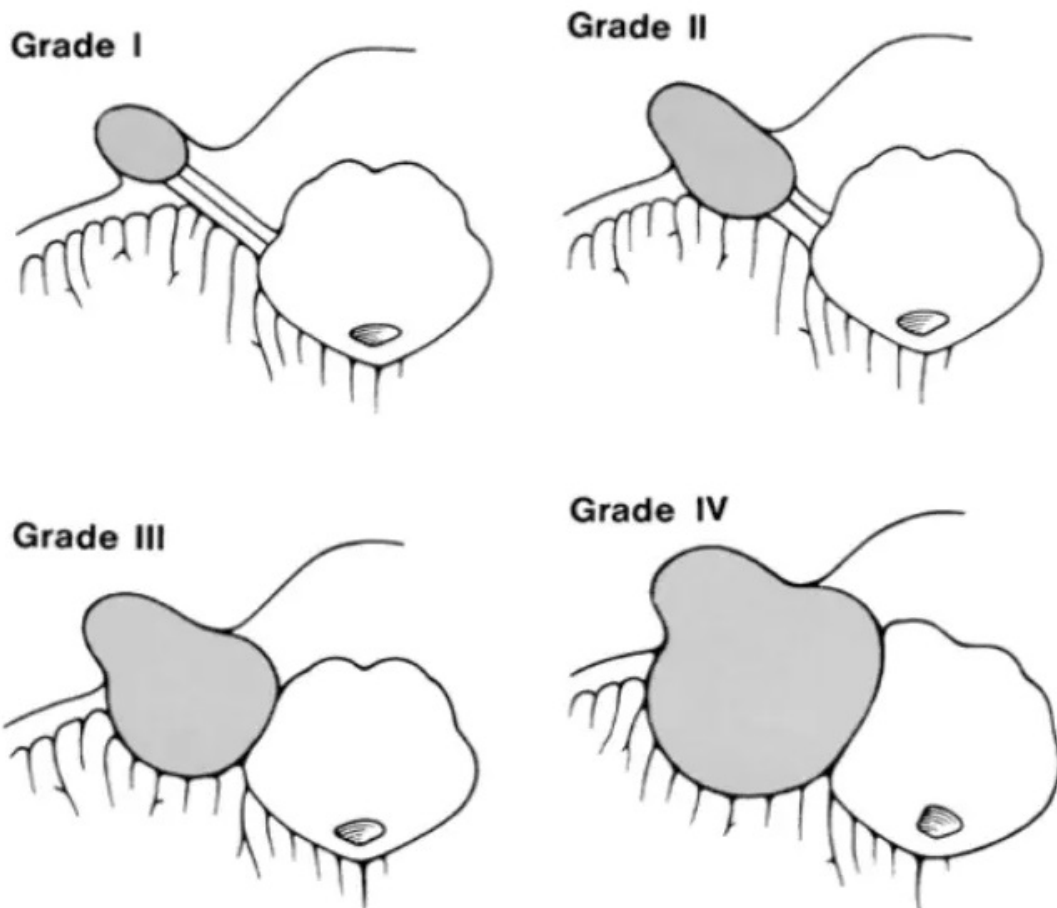


Abb 1 Originale Abbildung der Koos Klassifikation [10]. Mit freundlicher Genehmigung von Journal of Neurosurgery

Grad I = kleiner intrakanalikulärer Tumor. Grad II = kleiner Tumor mit Protrusion in den Kleinhirnbrückenwinkel; kein Kontakt zum Hirnstamm. Grad III = der Tumor füllt die Cisterna pontocerebellaris, ohne Hirnstammdislokation. Grad IV = großer Tumor mit Dislokation von Hirnstamm und kranialen Nerven.

Andere Hauptklassifizierungssysteme für VS sind diejenigen nach Sterkers, House und Samii, die sich entweder auf Tumorgröße oder anatomischen Verhältnisse beziehen [11, 12]. Ein Vorteil der Koos-Klassifikation besteht darin, dass sie bei größeren Tumoren sowohl die Tumorgröße als auch die anatomische Beziehung zum Hirnstamm berücksichtigt.

Bei den Klassifikationen nach Sterkers und House (siehe Tab. 2) wird die Einstufung nach Tumorgröße durchgeführt [11, 13]. Unter Tumorgröße wird hier der maximale Durchmesser definiert, d.h. der im KHBW gemessene Längsdurchmesser des Tumors [14].

Tumorgröße (max. KHBW Durchmesser)	Sterkers	House
0 (intrakanalikulär)	Intrakanalikulär	Intrakanalikulär
≤ 10 mm	Klein	Grad I (Klein)
≤ 15 mm	Mäßig	Grad II (Mittelgroß)
≤ 20 mm		
≤ 30 mm		Grad III (Mäßig groß)
≤ 40 mm	Groß	Grad IV (Groß)

Tab 2 VS Klassifikationen nach Sterkers und House [11].

Die VS Klassifikation nach Samii richtet sich nach dem anatomischen Verhältnis zum KHBW [12]. (Tab. 3)

Samii Tumorklassifikation	Tumorbeschreibung
T1	Begrenzt im KHBW-Bereich
T2	Ausdehnung außerhalb KHBW-Bereich
T3a	Tumor füllt den KHBW-Bereich
T3b	Tumor füllt den KHBW-Bereich und hat Kontakt zum Hirnstamm, ohne ihn zu komprimieren
T4a	Tumor komprimiert den Hirnstamm
T4b	Schwergradige Hirnstammdislokation mit Deformation des vierten Hirnventrikels unter der Tumorkompression

Tab 3 VS Klassifikation nach Samii [13, 16]

1.2. Diagnosestellung des Vestibularisschwannoms

Die Diagnostik des VS stützt sich auf eine Kombination aus klinisch-neurootologischen Untersuchungen und bildgebender Diagnostik. Ziel ist es den Tumor frühzeitig zu erkennen, seine Ausdehnung und Lage zu bestimmen sowie differentialdiagnostisch andere Prozesse oder Raumforderungen auszuschließen.

1.2.1 Klinische Untersuchung

Zu Beginn steht die ausführliche Anamnese. Richtungsweisende Symptome sind die einseitige Hörminderung, sowie Tinnitus und Schwindel.

Eine vollständige HNO-Spiegeluntersuchung ist Teil der klinischen Basisuntersuchung. In der Regel finden sich keine Auffälligkeiten, insbesondere nicht im Bereich des äußeren Ohres, des Gehörgangs und des Trommelfells.

Unter der Frenzel-Brille wird das Vorhandensein von Spontan- oder Provokationsnystagmen geprüft.

Aufgrund der anatomischen Nähe und der begrenzten Raumverhältnisse im Kleinhirnbrückenwinkel können bei ausgedehnteren Befunden Störungen der Funktion des Nervus facialis auftreten. Bei Gesichtsnervenlähmungen hat sich die Klassifikation nach House-Brackmann durchgesetzt [15].

Grad	Beschreibung	Charakteristika (in Ruhe / Bewegung)
I	Normale Funktion	Symmetrie in Ruhe, vollständige Beweglichkeit in allen Regionen
II	Milde Dysfunktion	Geringe Schwäche, minimale Synkinesien; vollständiger Lidschluss mit geringer Anstrengung; geringe Mundasymmetrie
III	Moderate Dysfunktion	Sichtbare, nicht entstellende Asymmetrie; deutliche, aber nicht schwere Synkinesien; vollständiger Lidschluss mit Anstrengung; leichte Mundschwäche
IV	Moderat schwere Dysfunktion	Entstellende Asymmetrie; kein Stirnrunzeln; inkompletter Lidschluss; deutliche Mundasymmetrie
V	Schwere Dysfunktion	Minimale Bewegungen; Asymmetrie in Ruhe; unvollständiger Lidschluss; kaum erkennbare Mundbewegung
VI	Vollständige Parese	Keine sichtbare Bewegung in Gesicht, Auge oder Mund

Tab 4 Klassifikation zur klinischen Graduierung der Facialisparese nach House-Brackmann [15]

1.2.2. Audiometrie

Die audiologische Diagnostik ergibt meist eine einseitige sensorineurale Schwerhörigkeit in der Reintonaudiometrie. In ca. 70% der Fälle liegt die Hörminderung im Hochtonbereich, andere Muster wie pantonale oder Tieftonhörverlust sind auch möglich [16].

Ein charakteristisches Merkmal ist die deutlich schlechtere Sprachverständlichkeit im Vergleich zu dem reinen Tonschwellenabfall [17]. Dieses Diskriminationsdefizit ist ein Ausdruck der retrocochleären Störung.

Im Frühstadium kann die Hörkurve im Reintonaudiogramm unauffällig oder nur leicht beeinträchtigt sein. Auffällig ist jedoch häufig ein überproportionaler Diskriminationsverlust in der Sprachaudiometrie [18]. Patienten mit einer plötzlichen sensorineuralen Hochtonschwerhörigkeit zeigen eine erhöhte Inzidenz für VS im Vergleich zu solchen mit allmählichem Hörverlust, anhand audiometrischer Ausfallsmuster kann aber keine sichere Diagnosestellung oder Prognose gestellt werden [19].

Zur Diagnostik retrokochleärer Läsionen werden frühe akustisch evozierte Potentiale (FAEP) eingesetzt, erstmals beschrieben von Jewett und Williston (1971) [20]. Das FAEP-Signal besteht aus bis zu sieben Wellen, von denen I bis V klinisch relevant sind [21]. Diese spiegeln die Aktivität entlang der Hörbahn wider: Spiralganglion (I), Austritt des Hörnervs (II), Ncl. cochlearis (III), oberer Olivenkomplex (IV) und Lemniscus lateralis (V) [21]. Die Registrierung erfolgt über die Hirnstammaudiometrie („brainstem evoked response audiometry“ - BERA), bei der Wellenlatenzen und Interpeaklatenzen analysiert werden.

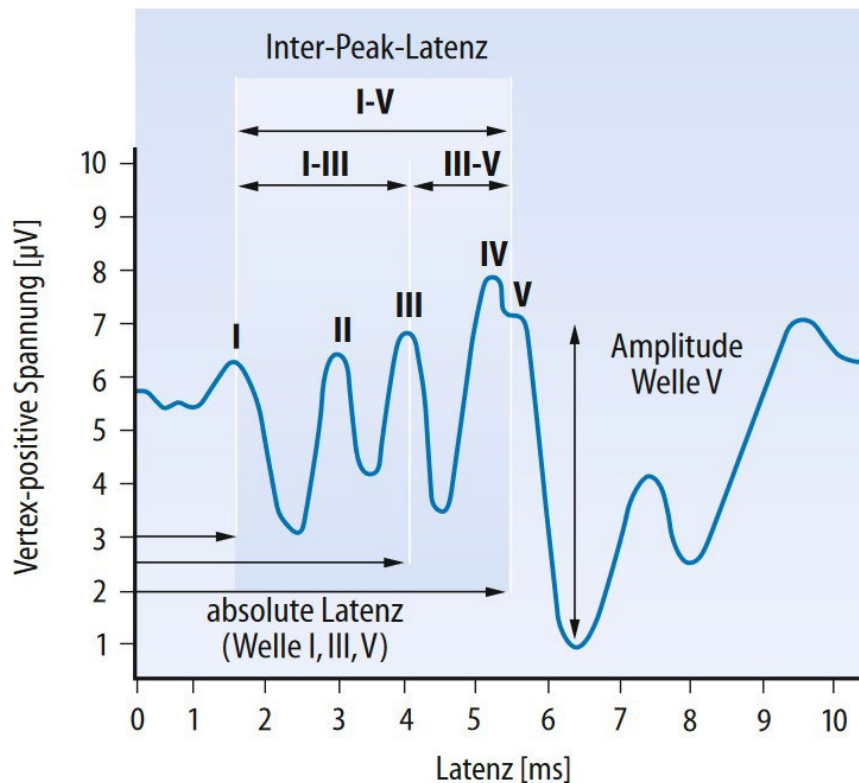


Abb 2 FAEP und Interpeaklatenzzeiten [21]

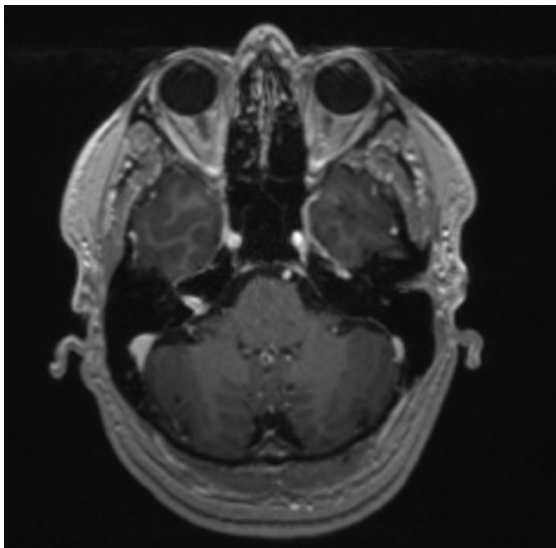
Bei VS kann es infolge neuronaler Schädigung zu einer Verlängerung der Interpeaklatenz I–V auf über 4,4 ms kommen [21]. Auch eine pathologische Seitendifferenz der Latenzzeit von Welle V $> 0,3$ ms kann als Hinweis auf eine retrocochleäre Läsion gelten [22, 23]. Die BERA war bis in die 1990er Jahre das Hauptverfahren zur Diagnostik von VS, wurde jedoch mit Einführung der Magnetresonanztomographie (MRT) zunehmend abgelöst, aufgrund der deutlich höheren Sensitivität bei kleinen Tumoren [24].

1.2.3 Vestibularisdiagnostik

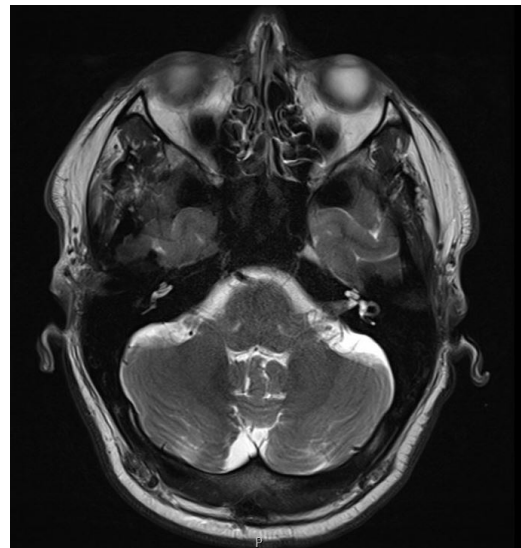
Eine Unterfunktion des Gleichgewichtsorgans auf der betroffenen Seite lässt sich durch eine kalorische Prüfung mit Videonystagmographie bei über 80% der Patienten feststellen [25]. Die meisten Studien zeigen keinen signifikanten Zusammenhang zwischen dem Ausmaß der Funktionsstörung und der Beteiligung des N. vestibularis superior oder inferior [25, 26]. Mit zunehmender Tumorgroße nimmt die vestibuläre Beeinträchtigung jedoch tendenziell zu [25-27].

1.2.4 Bildgebende Untersuchungen

Das MRT gilt heute als diagnostischer Goldstandard mit einer Sensitivität von 100 %, einer Spezifität von 92,86 % und einer Gesamtgenauigkeit von 96,67 % [3]. Besonders zielführend sind T2-gewichtete sowie T1-kontrastmittelverstärkte Sequenzen mit Gadolinium (Gd) [28]. Aufgrund der hohen Anreicherung im Tumorgewebe lassen sich selbst kleinste intrakanalikuläre VS von 2–3 mm nachweisen [29]. In der Bildgebung zeigen 50–60 % der Tumoren ein homogenes, 30–40 % ein heterogenes und 5–15 % ein zystisches Kontrastmittelverhalten [30]



(a) T1-Wichtung



(b) T2-Wichtung

Abb 3 Axiale MRT-Bilder eines intrameatalen VS rechts in T1- (a) und T2-Wichtung (b). Fall mit freundlicher Genehmigung vom Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Universitätsklinikum Düsseldorf

Die MRT mit Gadolinium (Gd) ist auch Standard in der postoperativen Verlaufskontrolle zur Unterscheidung von Narbengewebe und Tumorresiduen [28]. Studien zeigen jedoch, dass T2-gewichtete MRTs ohne Kontrastmittel vergleichbare Messergebnisse hinsichtlich Tumorgöße liefern [31]. Je nach klinischer Einschätzung kann daher auf die Gd-Gabe verzichtet werden, um Kosten und potenzielle Langzeitrisiken wie nephrogene systemische Fibrose (NSF), sowie Knochen- und Weichteilablagerungen zu vermeiden [32, 33].

Eine dünn-schichtige CT vom Felsenbein wird in der Regel zur präoperativen Beurteilung der knöchernen Strukturen durchgeführt [29].

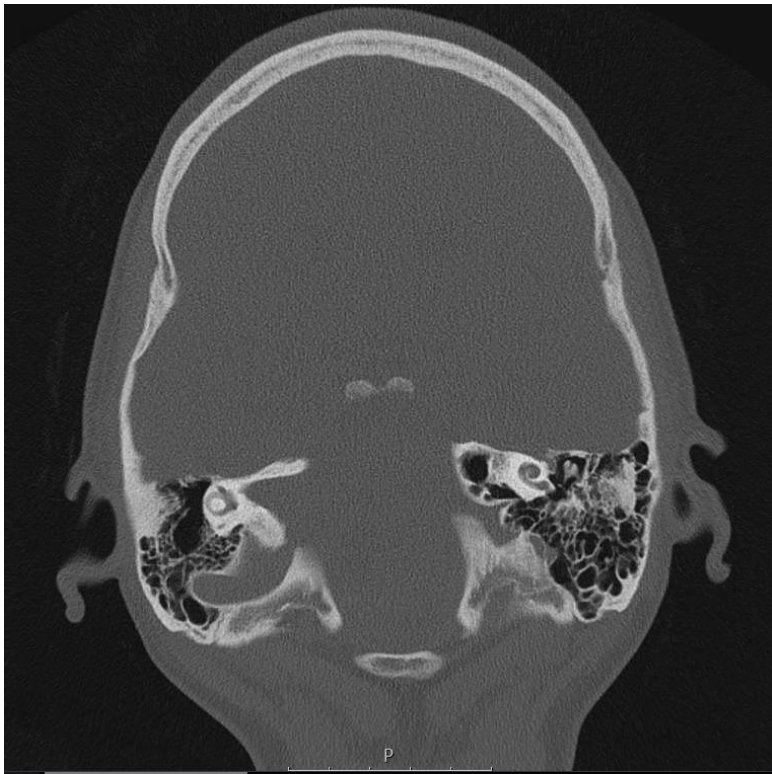


Abb 4 CT-Bild eines großen VS Koos IV rechtsseitig mit triangulärer Aufweitung des Meatus acusticus internus. Fall mit freundlicher Genehmigung vom Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Universitätsklinikum Düsseldorf

Bezüglich prognostischer Faktoren für das Tumorwachstum besteht derzeit kein Konsens in der Literatur [34], was unter anderem durch die geringe Inzidenz von ca. 15 Fälle pro 1 Mio. Menschen erschwert wird. Häufig diskutierte Einflussfaktoren sind die Tumorgöße bei Erstdiagnose sowie die Lage des Tumors – extrameatal versus

intrameatal [35, 36]. Intrameatale VS zeigen mit 39 % deutlich seltener Wachstum über drei Jahre als extrameatal gelegene Tumoren, bei denen in 61 % der Fälle eine Größenzunahme beobachtet wird [37]. Auch die durchschnittliche jährliche Wachstumsrate unterscheidet sich signifikant: intrameatal etwa 0,25 mm/Jahr, extrameatal über 1,2 mm/Jahr [37].

1.3. Therapiemöglichkeiten

Die Therapieentscheidung richtet sich nach mehreren Kriterien wie z.B. Tumorgroße, Lage und Symptomatik. Die Entscheidung erfolgt im Konsens mit dem Patienten. Zur Verfügung stehen ein beobachtendes Vorgehen („wait and scan“) mit regelmäßiger Bildgebung, die stereotaktische Bestrahlung sowie operative Verfahren [38].

1.3.1 „Wait and Scan“

Die „wait and scan“ Strategie stellt bei vielen VS Patient:innen eine sichere Behandlungsoption dar, insbesondere wenn der Tumor klein ist, langsam wächst oder asymptomatisch verläuft. Das Tumorwachstum kann durch regelmäßige Bildgebungskontrollen zuverlässig kontrolliert werden [39]. Die Wahrscheinlichkeit einer Tumorprogression liegt je nach Studie zwischen 6 % und 74 % [40, 41]. „Wait and scan“ umfasst regelmäßige MRT-Kontrollen bei denen lange Zeit Gd-Kontrastmittelgabe Standard war [42]. Aktuell werden jedoch kontrastmittelfreie MRT-Protokolle bevorzugt, da sie schneller, kostengünstiger, risikoärmer und dennoch hochspezifisch sind [39]. Die European Academy of Otolaryngology & Neuro-Otolaryngology (EAONO) empfiehlt eine erste MRT-Kontrolle 6 Monate nach der Erstdiagnose. In den folgenden fünf Jahren sollten jährliche Kontrollen erfolgen, daraufhin alle 2 Jahre über einen Zeitraum von 4 Jahren. Danach wird eine lebenslange Nachsorge mit einer Kontrolle alle fünf Jahre angeraten [43].

1.3.2 Operative Therapie

Ziel der Operation ist eine möglichst weitgehende Tumorresektion unter maximaler Schonung der neuralen Strukturen. Weitere Ziele sind die Vermeidung operationsbedingter Risiken oder Funktionsverluste. Hier ist vor allem auf Hörverlust, Fazialisparese, Liquorfisteln, Blutungen oder Hirnstammkomplikationen hinzuweisen.

Die Wahl des operativen Zugangs bei VS richtet sich nach Faktoren wie Hörvermögen, Tumorgroße, -lage, Alter und Komorbidität. Am häufigsten werden der retrosigmoidale und der translabyrinthäre Zugang verwendet. Die Entscheidung für den jeweiligen Zugang erfolgt interdisziplinär in enger Zusammenarbeit zwischen HNO-Ärzten und Neurochirurgen, um für den Patienten ein optimales therapeutisches Ergebnis zu erzielen. Eine enge interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Neurochirurgie und Hals-Nasen-Ohrenheilkunde sowie die Versorgung in zertifizierten Schädelbasiszentren stellen wichtige Voraussetzungen für eine adäquate Behandlung von VS dar.

Der retrosigmoidale Zugang wird aufgrund der Übersicht insbesondere bei größeren Tumoren mit KHBW-Kompression und erhaltenem Hörvermögen indiziert. Die Chance auf Hörerhalt hängt von Faktoren wie Tumorgroße, präoperativem Hörstatus und der Erfahrung des Operateurs ab [44, 45].

Der translabyrinthäre Zugang eignet sich vor allem bei vorhandener Surditas oder geringen Hörerhaltungschancen [46, 47]. Vorteile sind die direkte Übersicht über den Nervus facialis und die gute Exposition des inneren Gehörgangs. Nachteil ist insbesondere der obligate Verlust des Resthörvermögens. Anatomische Besonderheiten wie ein ebonisiertes Mastoid oder ein dominanter Sinus sigmoideus können den Zugang erschweren.

Der middle-fossa-Zugang wird bei kleinen intrakanalikulären Tumoren mit dem Ziel des Hörerhalts ausgewählt. Limitationen ergeben sich hier durch die eingeschränkte Übersicht im Fundus und die erhöhte Manipulation am N. facialis [7, 48]. Darüber hinaus sind postoperative kognitive Defizite und Wesensveränderungen infolge der

temporalen Retraktion möglich, was diesen Zugang in seiner Anwendung einschränkt [49].

Kleinere, intrameatale Tumoren bieten bessere Chancen auf Hörerhalt, insbesondere bei retrosigmoidalem Zugang [38]. Bei größeren Tumoren sind vestibuläre Ausfälle häufiger, korrelieren jedoch nicht zwingend mit einer reduzierten Lebensqualität – vermutlich durch zentrale Kompensation [50]. Postoperative Schmerzen treten besonders beim retrosigmoidalen Zugang häufiger auf als beim translabyrinthären [51-53].

1.3.3 Stereotaktische Radiotherapie

Die stereotaktische Radiotherapie stellt eine weitere Option zur Therapie dar – insbesondere bei kleinen, wachsenden VS oder wenn eine Operation nicht möglich oder nicht gewünscht ist [54]. Sie erfolgt meist mittels Gamma-Knife oder Linearbeschleuniger (z. B. CyberKnife) [7]. Die Bestrahlung wird häufiger als einmalige stereotaktische Radiochirurgie (SRS) durchgeführt. Eine weitere therapeutische Option stellt die fraktionierte stereotaktische Radiotherapie (FSRT), bei der die Gesamtdosis in mehreren Sitzungen (z. B. 25–30 Fraktionen) verabreicht wird dar. Die fraktionierte Behandlung wird vor allem bei größeren Tumoren oder in der Nähe empfindlicher Strukturen bevorzugt, da sie das Risiko von Nebenwirkungen senken kann [55] .

Bei erhaltener Hörfunktion liegt die Wahrscheinlichkeit des Hörerhalts bei 50–75 % nach zwei Jahren, fällt jedoch im Langzeitverlauf (10 Jahre) auf 25–50 % [56]. Damit sind die Ergebnisse vergleichbar mit denen der Mikrochirurgie. Die empfohlene Bestrahlungsdosis beträgt 11–14 Gy [7]. Maligne Entartungen wurden selten berichtet, v. a. bei NF2-Patienten [57, 58].

Die besten Ergebnisse hinsichtlich Hör-, Fazialisfunktion und Tumorkontrolle werden bei VS Grad I und II nach der Koos-Klassifikation erzielt [59]. Allerdings sinkt der Anteil mit funktionellem Hörvermögen von 80 % im ersten Jahr auf 23 % nach zehn Jahren [60].

1.3.4 Therapie mit Bevacizumab

Als medikamentöse Option wird in besonderen Fällen, meist im Rahmen von Studien, Bevacizumab eingesetzt – ein monoklonaler Antikörper gegen den vaskulären endothelialen Wachstumsfaktor (VEGF), insbesondere bei NF2-assoziierten VS. Ziel ist die Hemmung der Angiogenese zur Wachstumsreduktion und zum Funktionserhalt [61].

Klinische Studien berichten über eine Volumenreduktion oder einen Wachstumsstillstand in einem relevanten Anteil der Fälle sowie über eine kurzfristige Hörverbesserung [62]. Zu den am häufigsten beobachteten unerwünschten Arzneimittelwirkungen zählen Hypertonie, Müdigkeit, Kopfschmerzen und gastrointestinale Beschwerden, weshalb eine engmaschige Kontrolle der Behandlung empfohlen wird [63]. Die Wirkung ist in der Regel nicht dauerhaft, und nach Absetzen wird häufig wieder Tumorwachstum beobachtet [63].

2. Schmerz und Vestibularisschwannom

In 1–3 % der Fälle kann es bei sehr ausgedehnten VS zu einem erhöhten intrakraniellen Druck mit Kopfschmerzen, Übelkeit und Erbrechen kommen [12].

Neuropathische Schmerzen bei Patienten mit VS entstehen in der Regel durch Irritation, Kompression oder Dehnung von Hirnnerven, insbesondere des Nervus trigeminus [64]. Darüber hinaus können auch der Nervus facialis oder die kaudalen Hirnnerven betroffen sein, mit entsprechenden Ausfallerscheinungen. Bei manchen Patienten zeigt sich eine verminderte Sensibilität an der Hinterwand des äußeren Gehörgangs, das sogenannte Hitselberger-Zeichen, welches auf eine Reizung des Nervus intermedius zurückzuführen ist. Schmerzen im Ohrbereich können ebenfalls durch eine Beteiligung oder Kompression dieses Nervs erklärt werden. Auch kleinere Tumoren (Koos I–II) können gelegentlich trigeminusneuralgieforme Beschwerden wie anfallsartige Gesichtsschmerzen oder Parästhesien verursachen [65].

Somatische Schmerzen dagegen entstehen typischerweise durch Zug oder Reizung der Dura mater infolge des Tumorwachstums in den Kleinhirnbrückenwinkel, was sich häufig in einseitigen, dumpfen, okzipitalen oder generalisierten Kopfschmerzen äußert [66, 67].

Im Gegensatz zu den häufig eher milden oder unspezifischen Schmerzsymptomen bei VS ist Schmerz bei anderen intrakraniellen Tumoren, wie Meningeomen oder Gliomen, ein deutlich häufigeres Begleitsymptom. Er entsteht typischerweise durch direkten Druck auf umliegende Strukturen, eine Behinderung des Liquorflusses oder neurovaskuläre Reizungen [68].

Neben diesen anatomisch bedingten Ursachen spielen auch psychosoziale Faktoren eine bedeutende Rolle in der Schmerzverarbeitung. Angst, Depression und chronischer Stress senken die individuelle Schmerzschwelle und verstärken die subjektiv empfundene Schmerzintensität [69-71]. Chronischer Schmerz wiederum kann die psychische Gesundheit beeinträchtigen, etwa durch das Auslösen von Frustration, Hilflosigkeit oder depressiven Symptomen. Es entsteht somit eine bidirektionale Wechselwirkung: psychische Belastungen fördern die Schmerzchronifizierung, während der Schmerz selbst die psychische Gesundheit weiter beeinträchtigt [72].

3. Lebensqualität und Vestibularisschwannom

Trotz ihres benignen Charakters beeinträchtigen VS die Lebensqualität vieler Betroffenen erheblich. Neben der Verschlechterung des Hörvermögens, Schwindelbeschwerden oder Gesichtsnervenfunktionseinschränkung leiden die Patienten auch häufig unter psychischen- oder Allgemeinbeschwerden wie Angst, Depression und Müdigkeit [9]. Es wurde in mehreren Studien festgestellt, dass gerade psychische- und unspezifische Symptome wie der chronische Schwindel viel mehr zur Reduktion der Lebensqualität beitragen als Beschwerden wie Hörminderung oder Gesichtsnervenlähmung [10, 11].

Patient:innen mit VS weisen insgesamt eine verringerte Lebensqualität im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung auf [73]. Energiemangel, Angst, Kopfschmerzen und Gleichgewichtsstörungen beeinträchtigen die körperliche und psychische Lebensqualität am stärksten [74]. Im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung weisen VS-Patient:innen in mehreren krankheitsspezifischen Bereichen der Lebensqualität deutlich niedrigere Werte auf, insbesondere in den Domänen Hören, Gleichgewicht, allgemeine Gesundheit, Energie und Kopfschmerzen [74].

Die stärkste Beeinträchtigung der Lebensqualität entsteht häufig bereits zum Zeitpunkt der Diagnose, insbesondere im emotionalen Bereich [75]. Angst, Erschöpfung und Gleichgewichtsstörungen beeinflussen die Lebensqualität deutlich stärker als die Wahl der Therapie. Die Behandlungsstrategie erscheint nicht relevant für eine spürbare Verbesserung der Gesamtlebensqualität [75-78].

2. Ziele der Arbeit

Ziel der vorliegenden Dissertation ist die Erfassung von Schmerzen bei nicht operierten Patient:innen mit Vestibularisschwannom sowohl bei der Erstvorstellung als auch im Rahmen der „Wait-and-Scan“-Strategie in einer prospektiven klinischen Studie.

Fragestellung 1: In welchem Ausmaß stellen Schmerzen, erhoben mittels PANQoL und SF-MPQ, ein relevantes Symptom dar, bestehen Zusammenhänge mit Patienten- oder Tumormerkmalen und welchen Einfluss haben diese auf die gesundheitsbezogene Lebensqualität?

Zur Beantwortung wurden Daten aus dem Penn Acoustic Neuroma Quality-of-Life Fragebogen (PANQoL) und der deutschen Version des Short-Form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ) analysiert. Untersucht wurden Korrelationen zwischen der PANQoL-Domäne „Schmerz“ und den Domänen „Angst“, „Energie“, „allgemeine Gesundheit“ sowie dem PANQoL-Gesamtwert, da für diese im Gegensatz zu anderen PANQoL-Bereichen ein Zusammenhang mit dem Schmerzerleben plausibel erscheint. Zudem wurden Ergebnisse der Erstvorstellung mit Folgeuntersuchungen verglichen.

Fragestellung 2: Ist der PANQoL zur adäquaten Schmerzerfassung ausreichend oder liefert der SF-MPQ einen zusätzlichen Erkenntnisgewinn?

Hierzu erfolgte ein statistischer Vergleich der mit PANQoL und SF-MPQ erhobenen Schmerzdaten.

Fragestellung 3: Weisen die erhobenen Ergebnisse eine klinische Relevanz auf?

Zur Beurteilung wurden die Minimal Clinically Important Differences (MCID) berechnet und Patient:innen mit und ohne Schmerzen verglichen.

3. Materialien und Methoden

3.1 Ethikvotum

Es liegt ein positives Ethikvotum der Ethikkommission des Universitätsklinikums Düsseldorf vor. (No: 2018-180_2). Eine schriftliche Einverständniserklärung aller teilnehmenden Patient:innen wurde eingeholt.

3.2 Patientenauswahl

Es wurden n=163 Patient:innen (Alter > 18 Jahre) der Klinik für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde oder der Klinik für Neurochirurgie des Universitätsklinikums Düsseldorf mit bildmorphologisch verifiziertem VS eingeschlossen, welche sich entweder mit Erstdiagnose VS oder im Rahmen einer „Wait-and-Scan“-Strategie in unserer Ambulanz vorstellten. Die Datenerhebung erfolgte prospektiv im Zeitraum von Januar 2023 bis Januar 2025. Ausgeschlossen wurden Patient:innen mit beidseits auftretenden VS, Verdacht auf NF2, Patient:innen nach erfolgter Operation oder stereotaktischer Radiotherapie, oder mit nicht vollständig ausgefüllte PANQoL- oder SF-MPQ Fragebögen. Die folgenden demographischen und klinischen Daten wurden aus dem Krankenhausinformationssystem erhoben: Alter, Geschlecht, Berufs- und Ausbildungsstand, sowie die Tumorseite und -größe gemäß der Koos-Klassifikation

3.3 Penn Acoustic Neuroma Quality-of-Life Fragebogen

Bei PANQOL handelt es sich um einen krankheitsspezifischen Fragebogen, erarbeitet von Shaffer et al. in 2010 an der University of Pennsylvania, USA [79]. Die deutsche Übersetzung und folgende Validierung des PANQOL-Fragebogens erfolgte durch unsere Forschungsgruppe in 2017 und 2018 [80-82], im Einverständnis mit der Arbeitsgruppe von Shaffer et al. Der Fragebogen beinhaltet 26 Fragen, unterteilt in 7 Domänen mit Abdeckung folgender Aspekte: Gleichgewicht (6 Fragen), Energie (6 Fragen), Hörvermögen (4 Fragen), Angst (4 Fragen), Funktion des N. facialis (3 Fragen), allgemeine Gesundheit (2 Fragen) und Schmerz (1 Frage) (siehe Anhang) [79]. Die möglichen Antworten variieren von 1 (trifft gar nicht zu) bis 5 (trifft völlig zu).

Anhand dieser Punkteskala kann sowohl ein Wert für die Health-related Quality of life (HRQoL) der o.g. einzelnen Domänen als auch ein Gesamtergebnis (PANQoL Gesamtscore) berechnet werden.

Für jede Domäne wurden die Antworten der zugehörigen Fragen zu einem Rohwert summiert. Anschließend erfolgte eine Normierung gemäß der von Shaffer et al. [79] beschriebenen Formel auf eine Skala von 0 bis 100:

$$x = \frac{(\text{tatsächlicher Rohwert} - \text{niedrigster möglicher Rohwert})}{\text{möglicher Bereich der Rohwerte}} \times 100$$

Auf diese Weise entsteht ein prozentualer Score zwischen 0 % (schlechteste HRQoL) und 100 % (beste HRQoL).

3.4 Short Form McGill Pain Questionnaire – Deutsche Version (SF-MPQ-D)

In dieser Studie wurde die kurze Form des McGill-Schmerzfragebogens (SF-MPQ) in der deutschen Übersetzung von P. Oesch et al. verwendet [83]. Er wurde von R. Melzack et al. als Modifikation des ursprünglichen MPQ entwickelt [84] und hat sich als sehr hilfreiches Instrument gezeigt. Der SF-MPQ zeigt eine hohe und signifikante Korrelation mit dem Standard MPQ [84]. Eine validierte deutsche Übersetzung des SF-MPQs besteht nicht, obwohl sich der Fragebogen seit Jahren sowohl im klinischen Alltag verschiedener Fachrichtungen, als auch für Studienzwecke etabliert hat [85-87].

Der Fragebogen ist in 3 Bereiche unterteilt. Der erste Teil besteht aus 11 sensorischen und 4 affektiven Wörtern zur Schmerzbeschreibung. Die Patienten bewerten jedes Wort auf einer Skala von 0 (keine) bis 3 (stark) in Bezug auf die Intensität der empfundenen Schmerzen. Der zweite Teil enthält eine visuelle Analogskala (VAS), auf

der die momentane Schmerzintensität auf einer 100-mm-Linie zwischen den Endpunkten „schmerzfrei“ und „denkbar schlimmster Schmerz“ markiert wird. Der dritte Teil enthält eine Skala zur Bewertung der gesamten Schmerzerfahrung mit 6 Abstufungen: 0 = "schmerzfrei", 1 = "gering/leicht", 2 = "unangenehm", 3 = "belastend", 4 = "fürchterlich" und schließlich 5 = "qualvoll" [83].

Die Auswertung erfolgt folgendermaßen: Eine höhere Punktzahl weist auf mehr Schmerzbelastung hin. Die Punkte der einzelnen Domänen werden addiert. Die maximal erreichbaren Punktzahlen betragen: Teil Ia – 33 Punkte, Teil Ib – 12 Punkte (zusammenfassend für Teil I – 50 Punkte), Teil II – 10 Punkte, Teil III – 5 Punkte [84].

Ziel war es den allgemeinen Grad der Schmerzempfindung mit ihren sensorischen und affektiven Anteilen zu erfassen. Darüber hinaus sollte evaluiert werden, welche der vorgegebenen Schmerzbeschreibungen für die Patienten zutreffend sind.

3.5 Statistische Methoden

Zu Beginn wurden ausschließlich Daten aus dem PANQoL-Fragebogen ausgewertet. Zur Analyse der Korrelationen zwischen Tumorgröße, soziodemografischen Faktoren und den PANQoL-Domänen wurde zunächst die Normalverteilung der Daten mittels des Shapiro-Wilk-Tests überprüft. [88].

Für die Analyse wurden die Patient:innen in zwei Gruppen (mit und ohne Schmerzangaben) sowie in vier Gruppen entsprechend der Tumorgröße (Koos I–IV) eingeteilt. Die Prüfung der statistischen Korrelationen erfolgte mithilfe von nicht gepaarten t-Tests sowie ANOVA-Analysen (Analysis of Variance).

Daher wurden signifikante Ergebnisse anschließend in Post-hoc-Analysen überprüft (Tukey-HSD, Šídáks Mehrfachvergleichstest, Dunnett-Test) [89].

Im zweiten Teil der Studie wurden die Daten des SF-MPQ-Fragebogens ausgewertet und mit den Ergebnissen des PANQoL-Fragebogens korreliert. Analog zum ersten Studienteil erfolgte die Analyse der Schmerzintensität in Abhängigkeit von

Tumormerkmalen und soziodemografischen Faktoren. Verwendet wurde die SF-MPQ-Teil III („Gesamtbeurteilung der Schmerzerfahrung“), da sie einen guten Gesamtüberblick bietet. Die statistische Prüfung erfolgte erneut mittels ungepaarter t-Tests und ANOVA. Zusätzlich wurde erfasst, wie viele Patient:innen im PANQoL-Fragebogen keine Schmerzen angaben, jedoch im SF-MPQ-III über Schmerzen berichteten.

Ziel des dritten Studienteils war es, die in den ersten beiden Teilen festgestellten statistischen Korrelationen auf ihre klinische Relevanz zu überprüfen. Hierfür wurden die MCIDs (Minimal Clinically Important Differences) für die statistisch relevanten PANQoL-Ergebnisse berechnet.

Die Referenzwerte hierzu wurden aus der Studie von Carlson et al. entnommen [90]. Anhand anker- und verteilungsbasierter MCID-Analysen wurden folgende klinisch relevanten Schwellenwerte für die PANQoL-Domänen und den Fragebogengesamtwert festgelegt: „PANQoL-Gesamtscore“: 11 Punkte (Interquartilsabstand 10–12); „Hören“: 6 Punkte (5–8); „Gleichgewicht“: 16 (14–19) Punkte; „Funktion des N. facialis“: 10 Punkte (kein Interquartilsabstand), „Schmerz“: 11 (10–13) Punkte; „Energie“: 13 Punkte (10–17); „Angst“: 11 Punkte (5–22) und „Allgemeine Gesundheit“: 15 Punkte (11–19) [90].

4. Ergebnisse

4.1 PANQoL- Fragebogen: Patienten -, und Tumormerkmale

Der Datensatz umfasst n = 163 nicht operierte Patient:innen (n = 91 Erstkontakte, n = 72 Wait-and-Scan), die den PANQoL-Fragebogen ausgefüllt haben. Davon sind n = 75 weiblich, n = 88 männlich. Das mediane Alter beträgt 58 Jahre (SD = 14,04); n = 78 waren > 58 Jahre, n = 85 ≤ 58 Jahre.

Es erfolgte eine Gruppierung anhand allgemeiner Kenntnisse über die typische Einteilung von Berufstypen, wobei n=118 Patient:innen einen geistigen- und n=29 einen körperlichen Beruf ausübten. Bei n=16 Patient:innen wurde der Beruf nicht erhoben. Nach Ausbildungsstand hatten n=49 Patient:innen eine akademische- und n=80 eine nicht akademische Ausbildung. Bei n=34 Patient:innen wurde der Ausbildungsstand nicht erhoben.

Die Verteilung der Tumorgroße erfolgte nach der Koos-Klassifikation [10]: Koos I: n = 72, Koos II: n = 54, Koos III: n = 16, Koos IV: n = 14. Bei n = 7 war die Größe unbekannt bzw. bei intracochleären VS nicht einteilbar. Bei 92 von 163 Patient:innen war der VS linksseitig lokalisiert, bei 71 Patient:innen rechtsseitig. Zur Beurteilung der normalen (Gauß-) Verteilung der Daten erfolgte ein Shapiro-Wilk-Test für die Werte: Alter, Geschlecht, Tumorgroße nach Koos (I bis IV), Beruf (körperlich oder geistig), Ausbildung (akademisch und nicht akademisch), sowie die 26 Fragen des PANQoL-Fragebogens und der Werte für die Domänen „Angst“, „Energie“, „Allgemeine Gesundheit“ und „PANQoL Gesamtwert“. Für diese Studien stehen die folgenden Domänen im Fokus: „Angst“, bestehend aus Fragen 15, 16, 18 und 19, „Energie“ mit Fragen 13, 17, 21, 22, 23 und 24, sowie „Allgemeine Gesundheit“ mit Fragen 25 und 26. Die Domäne „Schmerz“ besteht lediglich aus der Frage 14. Der PANQoL-Gesamtwert wird als durchschnittliches Ergebnis aller Domäne des Fragebogens berechnet.

Vor der Durchführung des Shapiro-Wilk-Tests wurden Ausreißer aus dem Datensatz entfernt. Solche Extremwerte können die Ergebnisse von Normalverteilungstests stark

beeinflussen. Der Shapiro-Wilk-Test ergab anschließend einen p-Wert $> 0,05$ und bestätigte somit die Normalverteilung der vorliegenden Daten.

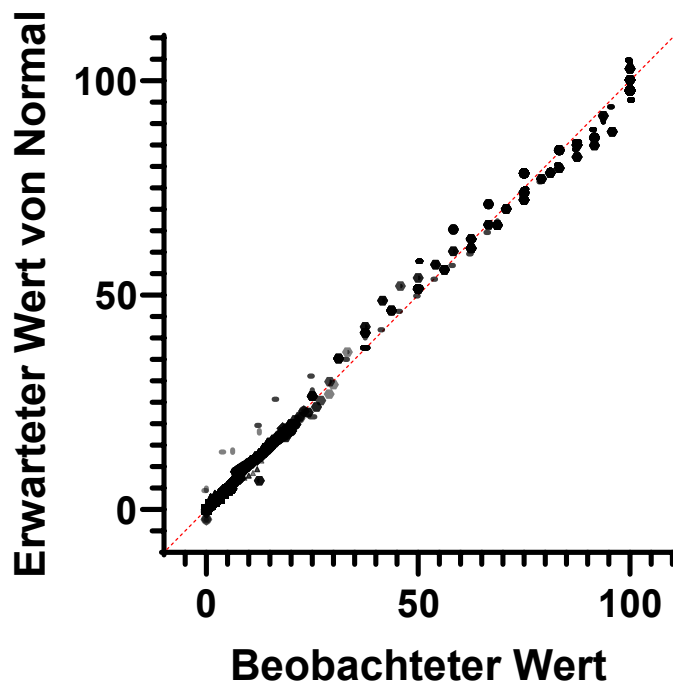


Abb 5 Quantil-Quantil-Diagramm (QQ-Plot) der untersuchten Variablen mit Darstellung der beobachteten Werten auf der x-Achse und den erwarteten Quantilen einer Normalverteilung auf der y-Achse. Eine Normalverteilung der Daten zeigt sich durch eine enge Anordnung der Punkte entlang der 45°-Referenzlinie (Shapiro-Wilk-Test: $p > 0,05$) [91]

4.1.1 Korrelation zwischen der Domäne Schmerz (PANQoL) und Patientenmerkmalen

4.1.1.1 Korrelation zwischen der Domäne Schmerz und Alter

Die Gruppen > 58 Jahre ($n = 78$) und ≤ 58 Jahre ($n = 85$) wurden hinsichtlich der PANQoL-Domäne „Schmerz“ mittels nicht gepaarten t-Test verglichen. Die Gruppe im Alter > 58 Jahre ($n = 78$) zeigte eine durchschnittliche HRQoL von 80,77%. Die Gruppe im Alter ≤ 58 Jahre ($n = 85$) ergab eine durchschnittliche Schmerzscore von 71,47%. Damit zeigte sich eine signifikant niedrigere HRQoL ($p = 0,0432$) in der jüngeren

Gruppe, die auch in PANQoL mehr Schmerz im Vergleich zur anderen Gruppe angibt (s. Abb. 6).

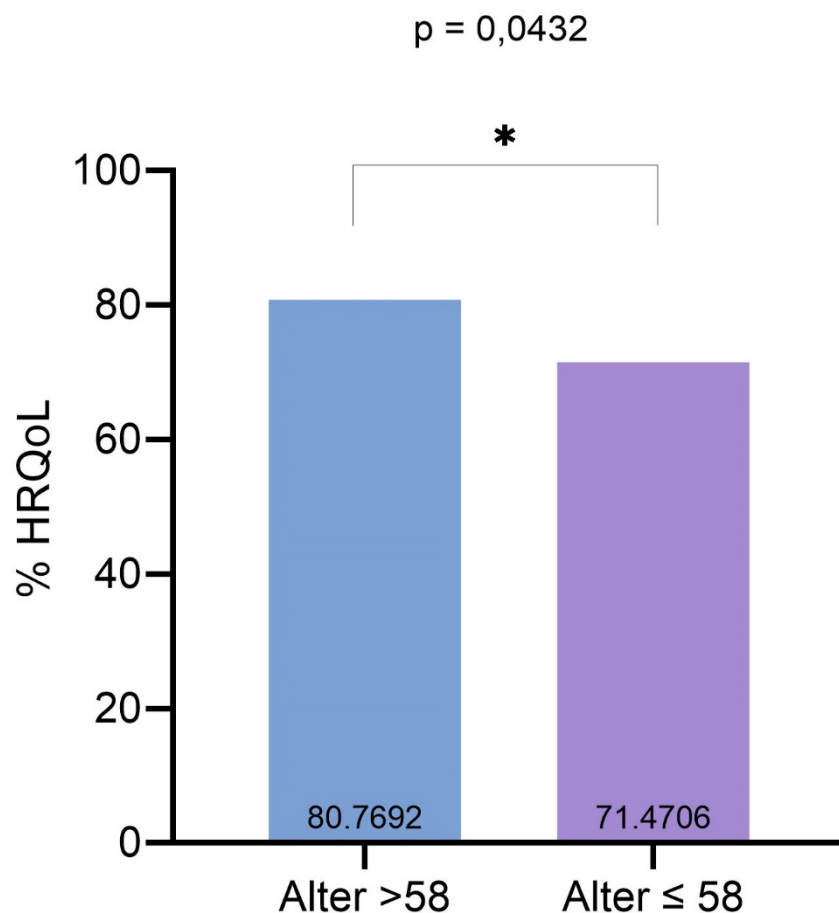


Abb 6 Vergleich der Ergebnisse für die PANQoL Domäne Schmerz (als % HRQoL) bei Patienten >58 Jahre (n=78) und ≤58 Jahre (n=85)

4.1.1.2. Korrelation zwischen der Domäne Schmerz und Geschlecht

Die Ergebnisse der Domäne „Schmerz“ im PANQoL-Bogen für die weiblichen (n = 75) und männlichen (n = 88) Patient:innen wurden mit einem nicht gepaarten t-Test analysiert. Hier zeigte sich ein mittlerer Prozentwert von 80,40 % HRQoL für die Frauen und 72,67 % für die Männer. Die Differenz der Mittelwerte zwischen den beiden

Gruppen beträgt $7,73 \pm 4,33$. Somit wurde bei $p = 0,5406$ kein signifikanter Unterschied zwischen beiden Gruppen festgestellt (s. Abb 7).

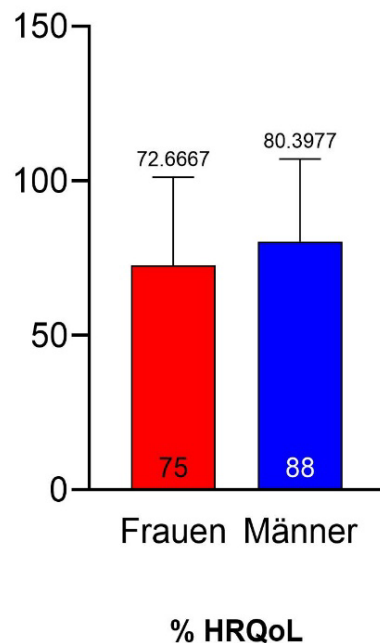


Abb 7 Nicht gepaartes t-Test Ergebnis für die Domäne „Schmerz“ bei Frauen und Männern. Stichprobenanzahl wird in den Balken angegeben. Der mittlere Prozentwert für jede Gruppe ist angegeben. Der Gruppenunterschied ist statistisch nicht signifikant, $p = 0,5406$

4.1.1.3. Korrelation zwischen der Domäne Schmerz und Berufstyp

Die Prozentwerte zur Domäne „Schmerz“ im PANQoL-Fragebogen wurden bei den $n = 118$ Patient:innen mit einem geistigen- und die $n = 29$ mit einem körperlichen Beruf entsprechend in 2 Gruppen aufgeteilt und mit einem nicht gepaarten t-Test analysiert. Es ergab sich ein Mittelwert von 71,43 % HRQoL für die Patient:innen mit einem körperlichen Beruf und 79,27 % für die Gruppe mit einem geistigen Beruf. Der Standardfehler der Differenz betrug 5,701. Ein p-Wert von 0,170954 wurde berechnet, was keine statistisch signifikante Korrelation bedeutet (s. Abb 8).

4.1.1.4. Korrelation zwischen der Domäne Schmerz und Ausbildungsstand

Die gleiche Aufteilung der Schmerzscores erfolgte auch für die $n = 49$ Patient:innen mit akademischer- und die $n = 80$ Patient:innen mit einer nicht akademischen Ausbildung. Der nicht gepaarte t-Test zeigte einen Mittelwert von 80,10% HRQoL für die Gruppe mit akademischer Ausbildung, in der anderen Gruppe liegt der Mittelwert bei 76,56 % (SE der Differenz = 5,004 %). Der p = Wert liegt bei 0,480693 und zeigt somit keinen signifikanten Unterschied.

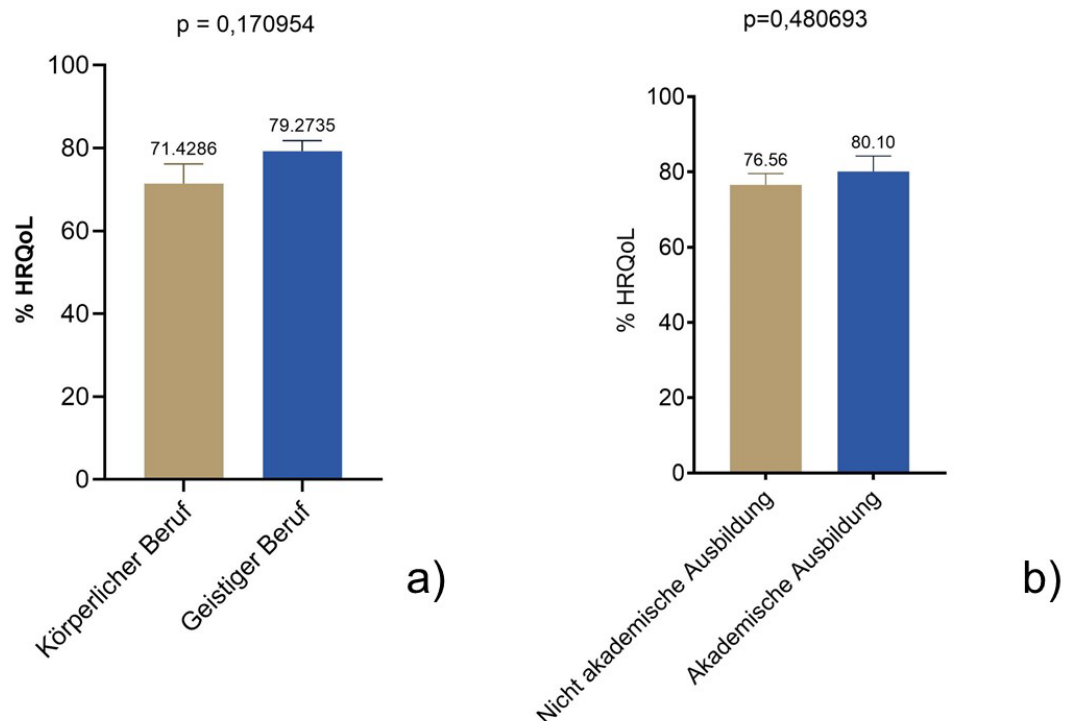


Abb 8 Balkendiagramme mit Darstellung der Ergebnisse der nicht gepaarten t-Testanalyse zur PANQoL Domäne „Schmerz“ für die Patientengruppen nach Berufstyp (a) und nach Ausbildungsstand (b). Die Mittelwerte werden oberhalb der Balken dargestellt. Sowohl für Gruppe a) als auch für Gruppe b) wurde kein statistisch signifikanter Unterschied festgestellt ($p=0,170954$ und $p=0,480693$ entsprechend)

4.1.2. Korrelation zwischen der Domäne Schmerz und Tumorgröße

Die Patient:innen wurden anhand der Tumorgröße in 4 Gruppen eingeteilt (Koos I: n = 72, Koos II: n = 54, Koos III: n = 16, Koos IV: n = 14) und mittels einfaktorieller ANOVA untersucht. Hier zeigte sich hinsichtlich Schmerz kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den 4 Gruppen ($p = 0,212$). Da die ANOVA lediglich einen Gruppenunterschied zeigt, ohne genauere Informationen zu liefern, wurde zur weiteren Abklärung ein multipler Vergleich durchgeführt. Hierfür kam der Tukey-Test zum Einsatz, der die Unterschiede zwischen den einzelnen Gruppenpaaren überprüft. Dieser Test erlaubt einen spezifischen Paarvergleich bei ungleicher Gruppengröße.

Koos-Gruppen	Mittlere Differenz	95,00% Konfidenzintervall (Unter- und Obergrenze)	p-Wert	Signifikanz
<i>I vs. II</i>	12,08	0,3939 bis 25,76	0,0505	ns
<i>I vs. III</i>	4,034	-15,02 bis 23,09	0,9465	ns
<i>I vs. IV</i>	19,16	-1,491 bis 39,81	0,0795	ns
<i>II vs. III</i>	6,085	-15,17 bis 27,34	0,8793	ns
<i>II vs. IV</i>	15,13	-10,45 bis 40,70	0,4185	ns
<i>III vs. IV</i>	13,08	0,3939 bis 25,76	0,0405	ns

Tab 5 Tukey-HSD mit multiplen Vergleichen zwischen allen 4 Tumorgrößengruppen nach Koos. Der Test zeigte keinen signifikanten Unterschied ($p < 0,05$) in den Werten zwischen allen Gruppen.

Der Tukey-Test ergab keine statistisch signifikanten Unterschiede hinsichtlich der Tumorgrößen und Schmerz.

Die folgende Abb. 9 zeigt in graphischer Form die Ergebnisse des Tukey-Tests. Die Mittelwerte des PANQoL-Scores für die Domäne Schmerz (in Punkten) wurden für jede Tumorgröße mit abgebildet.

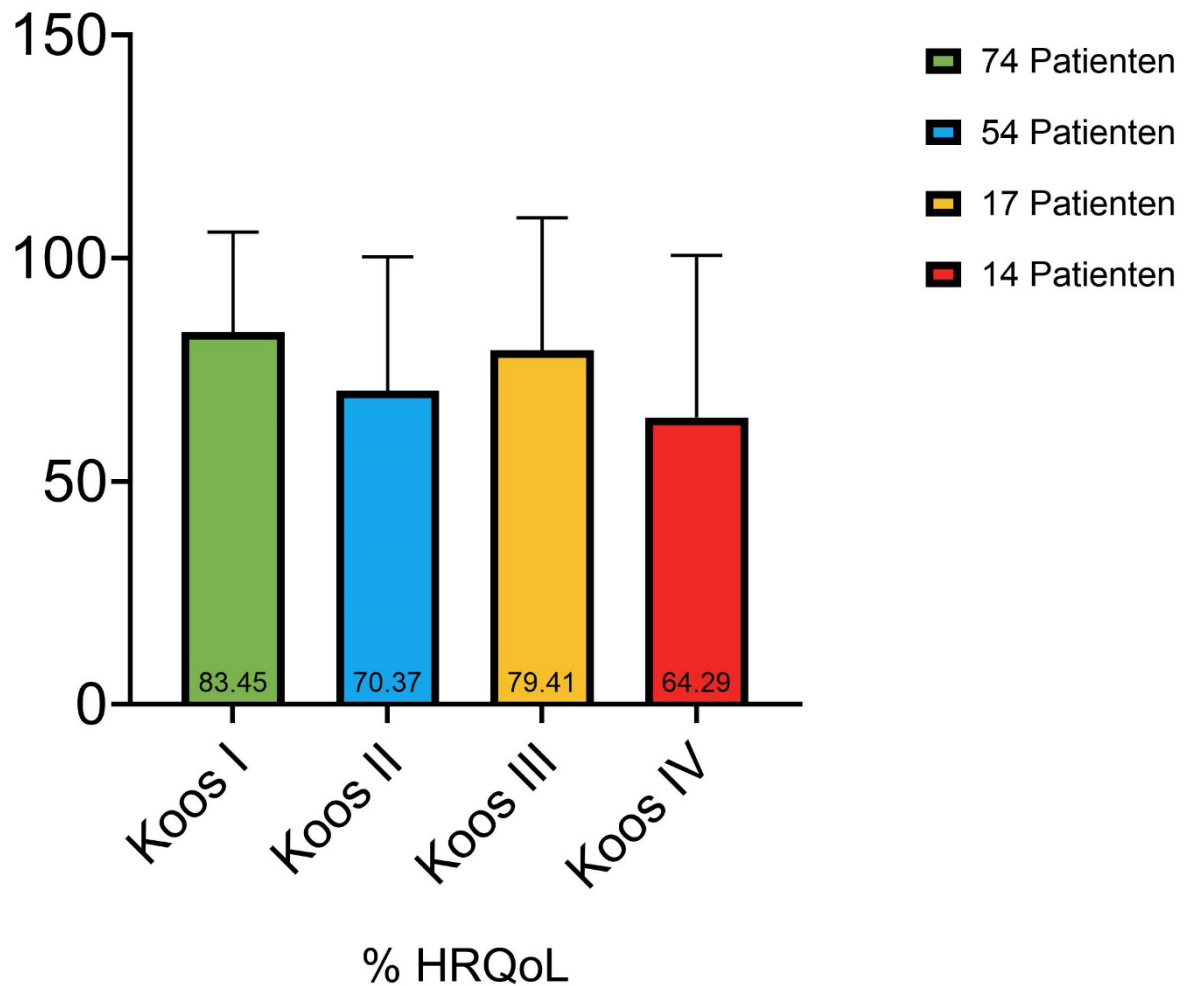


Abb 9 Schmerzerggebnis im PANQoL je nach Tumorgröße anhand der Koos-Klassifikation (in Punkten). Die Stichprobenanzahl wird seitlich angegeben.

4.1.3. Korrelation zwischen der Domäne Schmerz und den Domänen Angst, Energie und Allgemeine Gesundheit

Die n = 163 Patient:innen wurden anhand der Frage 14 („Auf der Seite meines Akustikusneurinoms (Vestibularisschwannoms) habe ich Kopfschmerzen“) des PANQoL Fragebogens in zwei Gruppen eingeteilt:

- „Keine Schmerzen“: Antworten 1 („trifft gar nicht zu“) oder 2 („trifft nicht zu“) → n = 117
- „Schmerzen“: Antworten 3 („teils/teils“), 4 („trifft zu“) oder 5 („trifft völlig zu“) → n = 46

Um die Domänen zu vergleichen war eine Wertnormierung erforderlich. Hierfür wurde eine Punktschätzung aus allen für die Domäne relevanten Fragen erstellt. Daraufhin wurde der Mittelwert berechnet und in Prozentzahlen umgewandelt. Das maximale Ergebnis liegt bei 100% Lebensqualität und wird dann erreicht, wenn jede relevante Domänenfrage mit 1 (trifft gar nicht zu) beantwortet wird. Je niedriger das Prozentergebnis, desto größer ist der Verlust an Lebensqualität.

Relevante Fragen für die unterschiedlichen Domänen sind wie folgt:

- Domäne Schmerz: Frage 14
- Domäne Angst: Fragen 15, 16, 18 und 19
- Domäne Energie: Fragen 13, 17, 21, 22, 23, 24
- Domäne allgemeine Gesundheit: Fragen 25 und 26

Der PANQOL Gesamtwert wird als durchschnittliche Prozentzahl aus den prozentuellen Ergebnissen aller PANQOL-Domänen („Hören“, „Gleichgewicht“, „Faziale Dysfunktion“, „Angst“, „Energie“, „Schmerz“ und „Allgemeine Gesundheit“) berechnet (s. Anhang).

Die Patientengruppen „Keine Schmerzen“ und „Schmerzen“ werden für die Domänen „Angst“, „Energie“, „allgemeine Gesundheit“ und „PANQoL Gesamtwert“ mittels nicht gepaarten t-Tests analysiert. Die übrigen PANQoL-Domänen werden nicht

berücksichtigt, da sie keinen direkten inhaltlichen Bezug zur Schmerzwahrnehmung aufweisen.

Für die Domäne „Angst“ lag der Mittelwert (in %) für die Gruppe „keine Schmerzen“ bei 74,20% (SD=20,29%). Für die Gruppe „Schmerzen“ betrug er entsprechend 52,17% (SD=22,64%). Das Ergebnis ist bei $p < 0,0001$ statistisch signifikant und zeigt, dass die Patientenpopulation, die über Schmerzen klagt, einen deutlichen Verlust an Lebensqualität in Bezug auf Angstbeschwerden haben können (47,82% Lebensqualitätsverlust für die Gruppe „Schmerzen“)

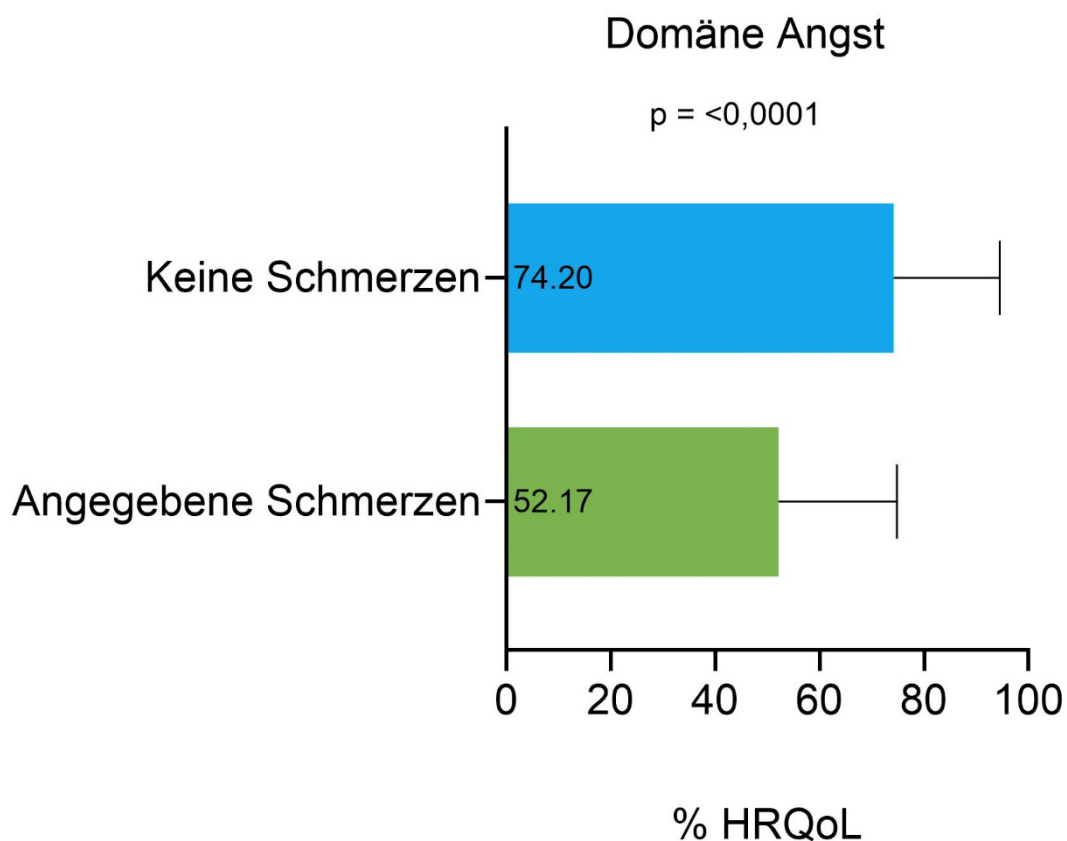


Abb 10 Vergleich der Ergebnisse für die PANQoL Domäne Angst (als %) bei Patient:innen mit und ohne angegebenen Schmerzbeschwerden in der PANQoL Frage 14 ("Auf der Seite meines Akustikusneurinoms habe ich Schmerzen")

Für die Domäne „Energie“ lag der Mittelwert (in %) für die Gruppe „keine Schmerzen“ bei 75,11% (SD=18,48%). Für die Gruppe mit angegebenen Schmerzen betrug er entsprechend 50,91% (SD=25,31%). Das Ergebnis war bei $p < 0,0001$ statistisch signifikant.

Der Verlust an Lebensqualität (in %) für die Schmerzgruppe betrug 49,09% und für die Gruppe mit keinen Schmerzen 24,89%.

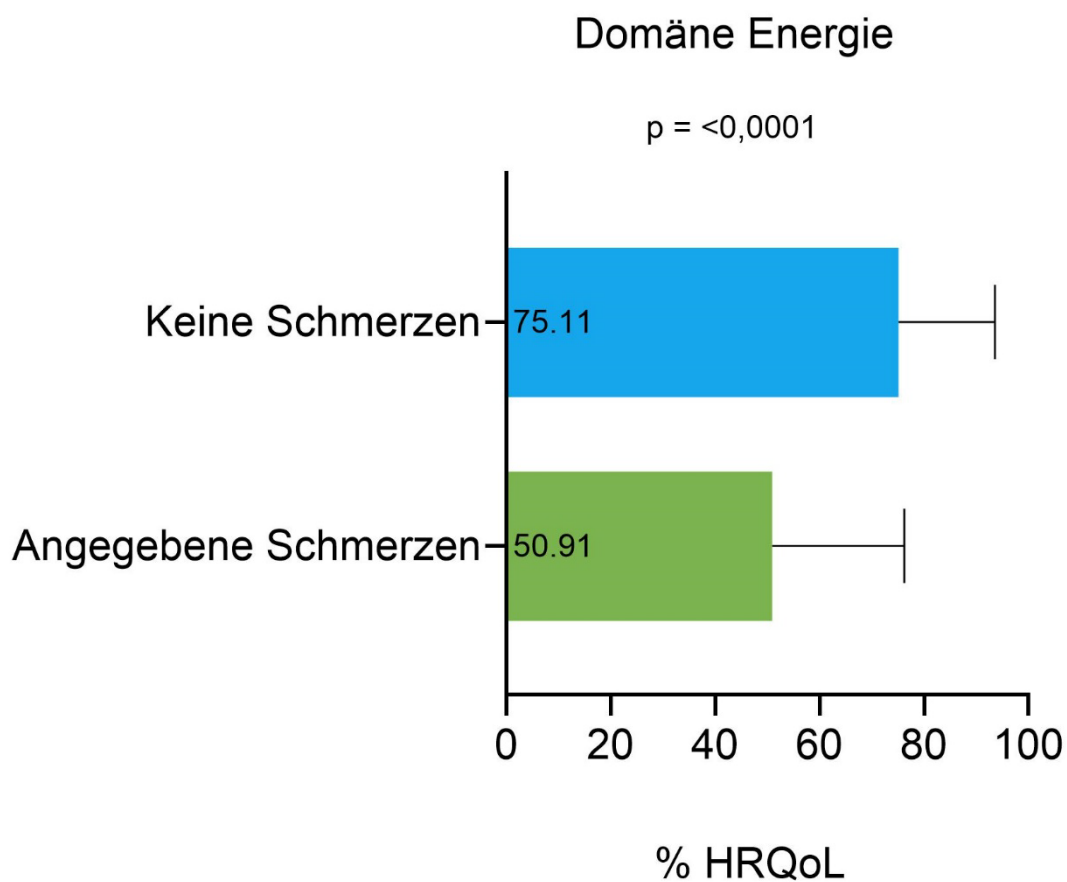


Abb 11 Vergleich der Ergebnisse für die PANQoL Domäne Energie (als %) bei Patient:innen mit und ohne angegebenen Schmerzbeschwerden. Eine höhere Prozentzahl spricht für höhere HRQoL.

Bezüglich der Domäne „allgemeine Gesundheit“ ergab sich bei dem nicht gepaarten t-Test ein Mittelwert von 62,82% (SD= 15,08) für die Gruppe ohne Schmerzen und 61,68% (SD=19,26) für die Gruppe mit Schmerzbeschwerden. Der p-Wert lag bei $p=0,6905$ und ergab somit kein statistisch relevantes Ergebnis.

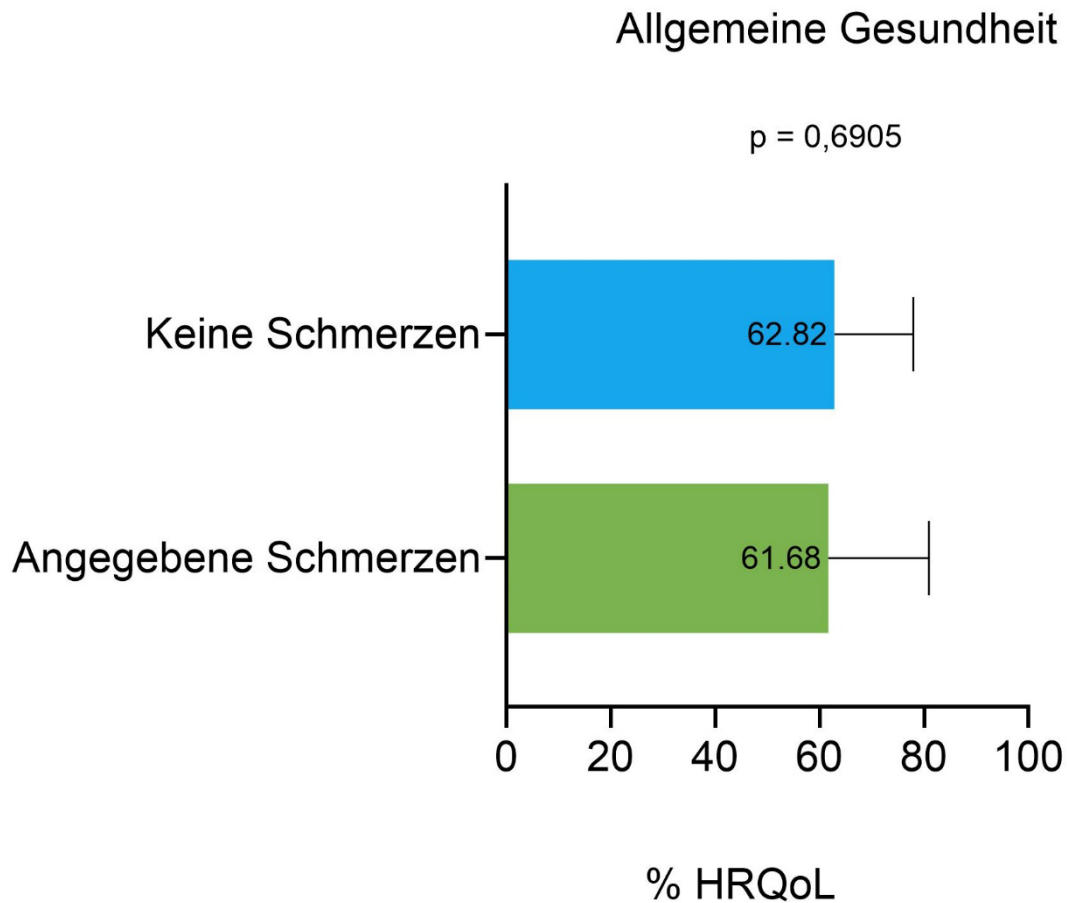


Abb 12 Vergleich der Ergebnisse für die PANQoL Domäne „allgemeine Gesundheit“ (als %) bei Patient:innen mit und ohne angegebenen Schmerzbeschwerden. Eine höhere Prozentzahl spricht für höhere HRQoL.

Als nächster Punkt wurden die Gesamt-PANQoL-Scores für die zwei Gruppen mittels nicht gepaarten t-Test analysiert. Die Gruppe ohne Schmerzen zeigte eine Gesamtscore von 77,22% HRQoL (SD=11,46%), in der Schmerzgruppe lag der Score bei 56,12% (SD=14,28%). Mit $p < 0,0001$ ergab sich hier erneut eine Korrelation mit signifikantem Lebensqualitätsverlust für die Gruppe mit angegebenen Schmerzen (43,88%) im Vergleich zu der schmerzfreien Gruppe (22,78%).

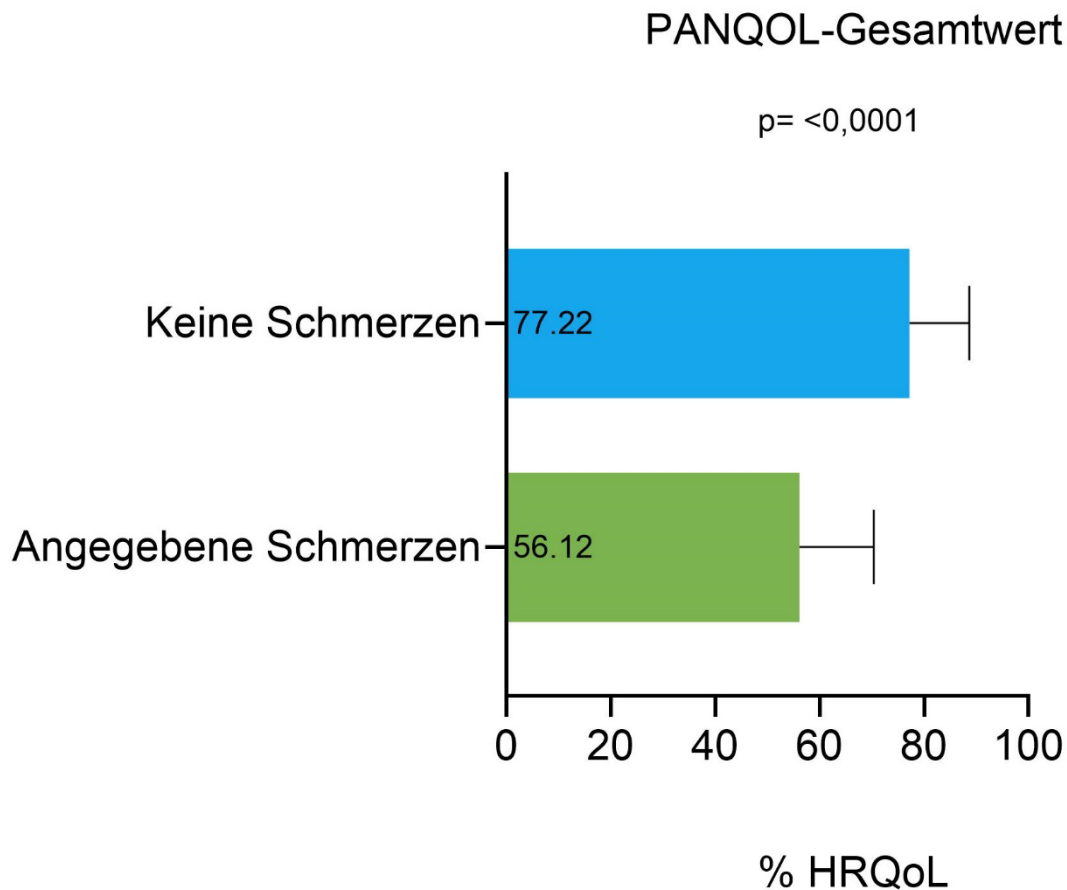


Abb 13 Nicht gepaarter t-Test Analyse der Gruppen „Keine Schmerzen“ und „Angewiesene Schmerzen“ in Bezug auf die Gesamt-Score in PANQoL-Fragebogen. Signifikanter Unterschied in der HRQoL - Verlust zwischen den beiden Gruppen mit $p = < 0,0001$.

4.2 Auswertung des SF-MPQ-Fragebogens

Dieser Teil der Studie umfasst n=80 Patient:innen, die beide Fragebögen ausgefüllt haben. Im Folgenden wird auf die Auswertung des SF-MPQ-Fragebogens eingegangen. Bei n=42 Patient:innen wurden die Daten bei der Erstvorstellung erhoben und bei n=38 in Rahmen der Wait-and-Scan-Kontrolle in Intervallen zwischen 6 Monaten und 2 Jahren. Der Datensatz bestand aus n=35 Frauen und n=45 Männern mit einem mittleren Alter von 56 Jahren (SD=13,23). Anhand der Tumorgößen hatten n=38 Patient:innen einen VS Koos I, n=27 Koos II, n=6 Koos III und n=7 Koos IV. Bei n=1 Patienten gab es keine Angaben zur Tumorgöße und n=1 Patient hatte ein intracochleären VS.

Es erfolgte zunächst die Überprüfung der Normalverteilung der Daten. Durchgeführt wurde auch hier der Shapiro-Wilk-Test für die Werte Alter (Alter >56 oder ≤56 nach vorheriger Bestimmung des Mittelwerts), Geschlecht, Tumorgöße nach Koos (I bis IV), Beruf (körperlich oder geistig), Ausbildung (akademisch und nicht akademisch), sowie die Werte für die Domänen „Schmerz“, „Angst“, „Energie“, „Allgemeine Gesundheit“ und „PANQoL Gesamtwert“. Vor der Testdurchführung erfolgte eine Entfernung der Ausreißer-Werte, da diese die Ergebnisse von Normalverteilungstests stark beeinflussen können. Ein Ergebnis von $p > 0.05$ bestätigte hier die Null-Hypothese, dass es sich um normal verteilte Daten handelt.

4.2.1 Alter- und Geschlechtsvergleich in SF-MPQ

Die 80 Patient:innen wurden nach Geschlecht und Altersgruppe stratifiziert. Es erfolgte die Einteilung in zwei Altersgruppen (≤ 56 Jahre vs. > 56 Jahre; jeweils n = 40). Untersucht wurden Gruppenunterschiede im Teil III des SF-MPQs- (Gesamtbeurteilung der Schmerzintensität), die das subjektive Schmerzerleben zusammenfasst.

Der Vergleich der beiden Altersgruppen erfolgt mittels eines ungepaarten t-Tests. Es zeigt sich einen statistisch signifikanten Unterschied ($p=0,0036$). Der mittlere Score für

Teil III des SF-MPQs beträgt in der älteren Gruppe (> 56 Jahre) 0,53 Punkte, während die jüngere Gruppe ($\leq$ 56 Jahre) einen Mittelwert von 1,33 Punkten aufweist. Die mittlere Differenz zwischen den Gruppen liegt bei $0,80 \pm 0,27$ Punkten mit einem 95%-Konfidenzintervall von 0,27 bis 1,33.

Die Ergebnisse zeigten, dass Patient:innen $\leq$ 56 Jahre signifikant höhere SF-MPQ-III-Werte aufweisen ($p = 0,0036$) als ältere Patient:innen > 56 Jahre, was einer höheren Schmerzintensität entspricht (s. Abb 14).

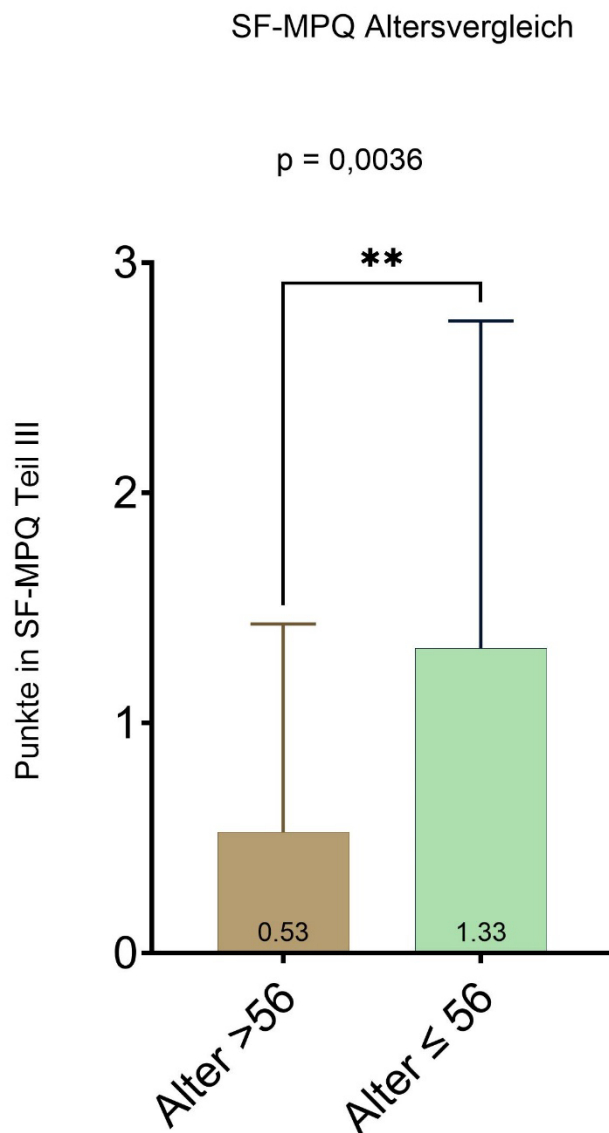


Abb 14 Überblick über die Ergebnisse für alle Domänen des SF-MPQ-Fragebogens für die Altersgruppen $\leq$ 56 Jahre und $>$ 56 Jahre. Es sind für die Altersgruppe $\leq$ 56 Jahre höhere Punktwerte für alle Domänen festzustellen.

Für dieselbe zwei Gruppen werden die Daten für die PANQoL-Domäne Schmerz mittels eines nicht gepaarten t-Tests untersucht. Die mittlere PANQoL-Schmerzscore (in % Lebensqualität) in der älteren Gruppe (>56 Jahre) lag bei 85,53 % $\pm$ 3,21%, während die jüngere Gruppe ($\leq$ 56 Jahre) einen mittleren Score von 69,05 % $\pm$ 5,82% aufweist. Der Unterschied zwischen den Mittelwerten beträgt $-16,48 \pm 6,85$ mit einem 95 %-Konfidenzintervall (-30,12 bis -2,83).

Die Ergebnisse zeigen eine signifikante Reduktion der HRQoL für die PANQoL Domäne Schmerz in der Patientengruppe $\leq$ 56 Jahre im Vergleich zu den älteren Patient:innen ($p = 0,0185$).

PANQOL Domäne Schmerz Altersvergleich

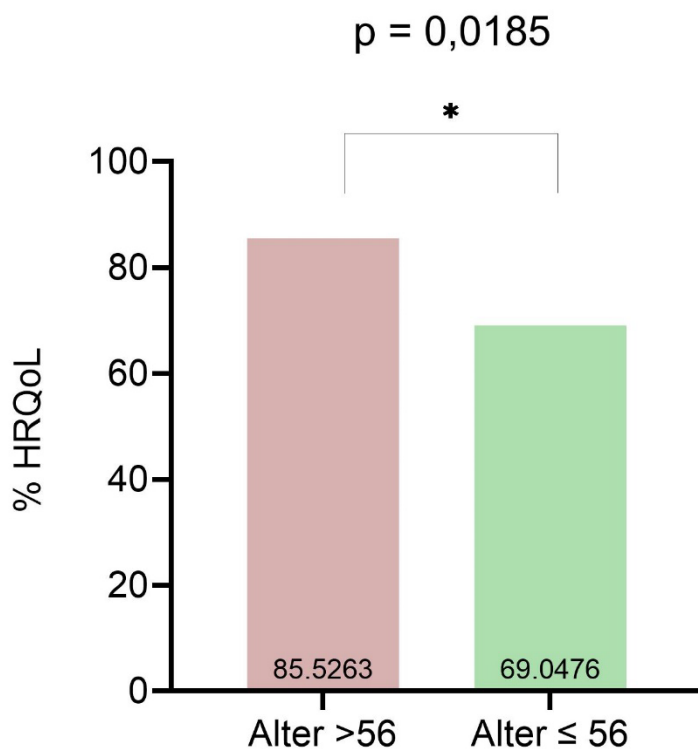


Abb 15 HRQoL-Ergebnisse für die PANQoL Domäne „Schmerz“ für die Altersgruppen $\leq$ 56 und $>$ 56 Jahre.

Der Vergleich der SF-MPQ-III-Ergebnisse zwischen Männern und Frauen ergibt keinen statistisch signifikanten Unterschied ($p = 0,3169$).

Der Unterschied zwischen den Mittelwerten beträgt $-0,28 \pm 0,28$ mit einem 95 %-Konfidenzintervall (-1,01 bis 0,28).

SF-MPQ Geschlechtsvergleich

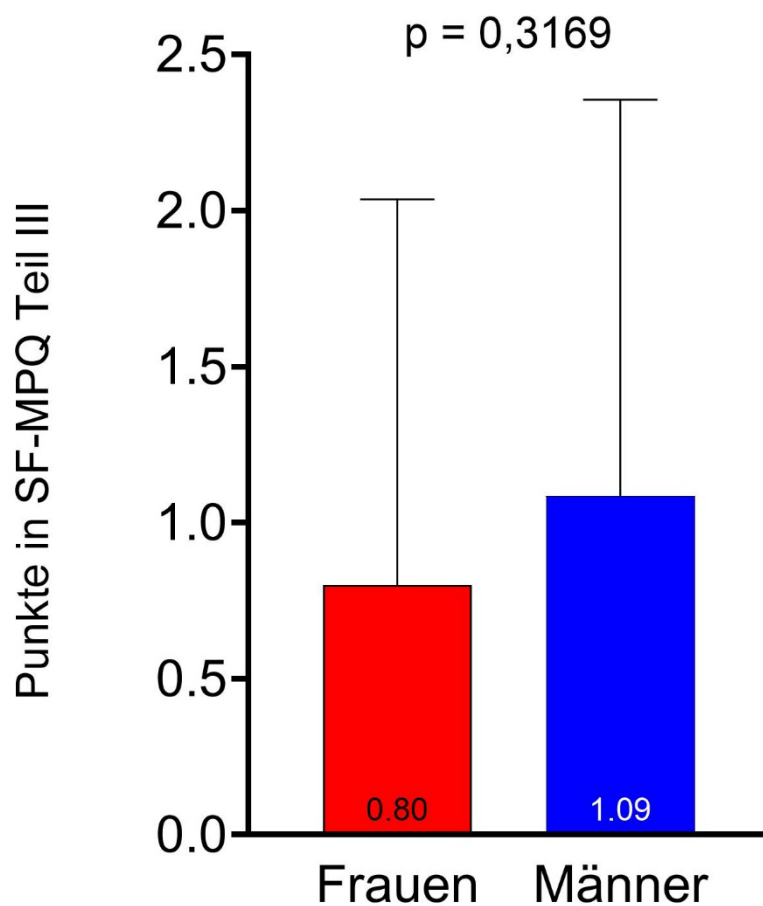


Abb 16 t-Test zum Vergleich der Schmerzergebnisse für Männer und Frauen in PANQoL- und SF-MPQ Fragebögen. Keine statistisch signifikanten Unterschiede zu registrieren, obwohl in allen Domänen höhere Werte bei der Frauengruppe festzustellen sind.

4.2.2 Korrelation der Schmerzen und Tumorgroße

Gemäß der Koos-Klassifikation wurden die n=80 Patient:innen anhand ihrer Tumorgroße in vier Gruppen unterteilt: Koos I (n=38), Koos II (n=27), Koos III (n=6) und Koos IV (n=7). Zur Untersuchung der Korrelation zwischen der Tumorgroße (Koos-Klassifikation I–IV) und der Schmerzbewertung im Teil III des SF-MPQ-Fragebogens wurde eine einfaktorielle ANOVA durchgeführt.

Zwischen Tumorgroße und Schmerzen zeigt sich ANOVA-Analyse kein signifikanter Zusammenhang ($p=0,68$). Als Post-hoc-Analyse wird ein Tukey-Mehrfachvergleichstest durchgeführt, jedoch zeigt keiner dieser Vergleiche eine statistische Signifikanz.

Tukey Mehrvvergleichstest	Mittl. Unterschied	95%- Konfidenzintervall	Zusammenfassun g	Angepasster p-Wert
Koos I vs. Koos II	0,2485	-0,5797 to 1,077	ns	0,8594
Koos I vs. Koos III	0,5263	-0,9193 to 1,972	ns	0,7741
Koos I vs. Koos IV	-0,1165	-1,470 to 1,237	ns	0,9959
Koos II vs. Koos III	0,2778	-1,207 to 1,763	ns	0,9607
Koos II vs. Koos IV	-0,3651	-1,761 to 1,031	ns	0,9016

Tab 6 Ergebnisse des Tukey-Mehrfachvergleichstests zur SF-MPQ-III-Schmerzbewertung nach Koos-Tumorklassifikation

Die Ergebnisse zeigten, dass es keinen signifikanten Zusammenhang zwischen der Koos-Tumorklassifikation und der Schmerzbewertung in SF-MPQ III gibt ($p = 0,68$). Die Post-hoc-Analyse bestätigte die Befunde der einfaktoriellen ANOVA.

Ergebnisvergleich SF-MPQ-III nach Tumorgröße gemäß der Koos-Klassifikation

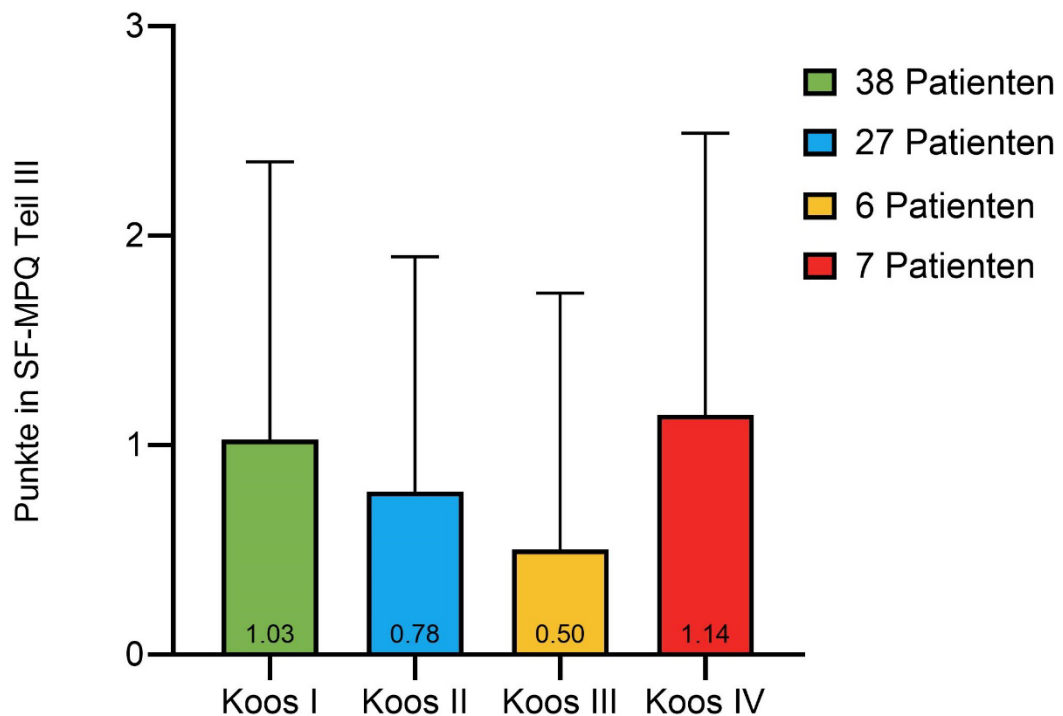


Abb 17 Ergebnisvergleich SF-MPQ-III (in Punkten) nach Tumorgröße gemäß der Koos-Klassifikation.

4.2.3 Korrelation zwischen Schmerz und Berufstyp

Die untersuchten 80 Patient:innen wurden entsprechend ihres Berufs und Bildungsniveaus in zwei Gruppen unterteilt: n=19 mit körperlicher und n=61 mit geistiger Berufstätigkeit.

Die zwei Gruppen wurden mittels eines nicht gepaarten t-Tests anhand ihrer Ergebnisse für SF-MPQ Teil III (Beurteilung der Intensität der gesamten Schmerzerfahrung) untersucht. Die Analyse zeigte keine signifikanten Unterschiede ($p = 0,59$) (s. Abb. 18).

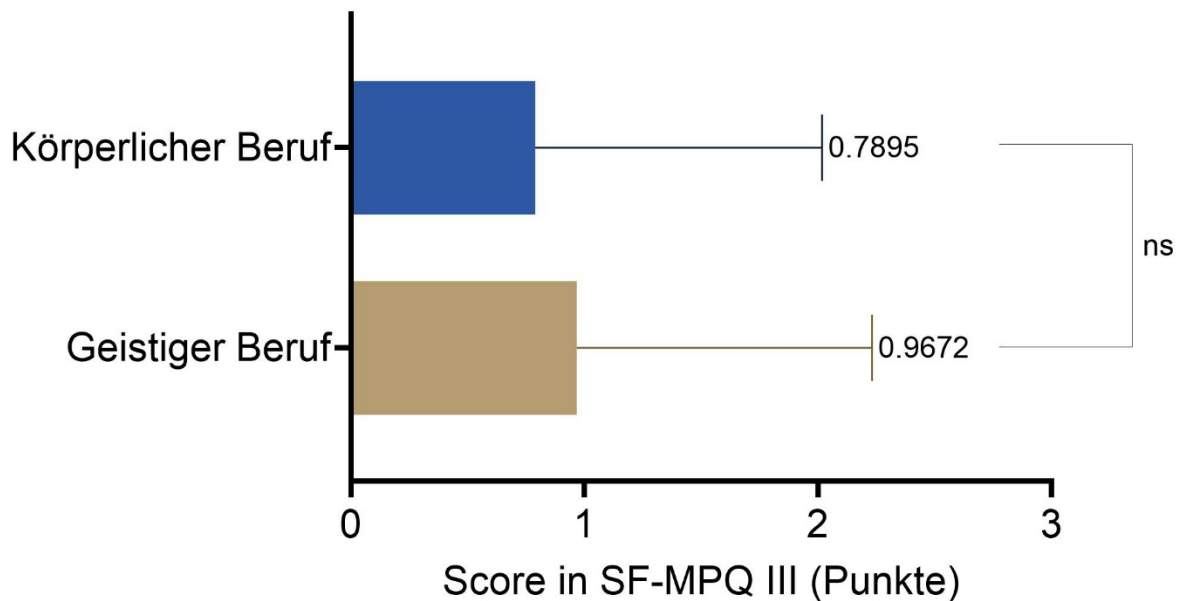


Abb 18 t-Test Ergebnis für die Domäne III (Beurteilung der Intensität der gesamten Schmerzerfahrung) des SF-MPQ-Fragebogens nach Berufstyp (grün – körperlicher Beruf, blau – geistiger Beruf). Die Mittelwerte (in Punkten, minimum 0 (schmerzfrei), maximum 5 (qualvoll)) werden vor den Balken angezeigt. Der Test zeigte keine signifikanten Unterschiede bei insgesamt sehr geringer Schmerzerfahrung.

4.2.4 Korrelation zwischen Schmerz und Ausbildungsstand

Nach Ausbildungsstand erfolgte die Aufteilung in einer Gruppe mit akademischer Ausbildung (n = 25 Patient:innen) und der zweiten Gruppe der Patient:innen mit nicht akademischer Ausbildung (n = 55). Der nicht gepaarten t-Test Analyse ergab auch hier keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen.

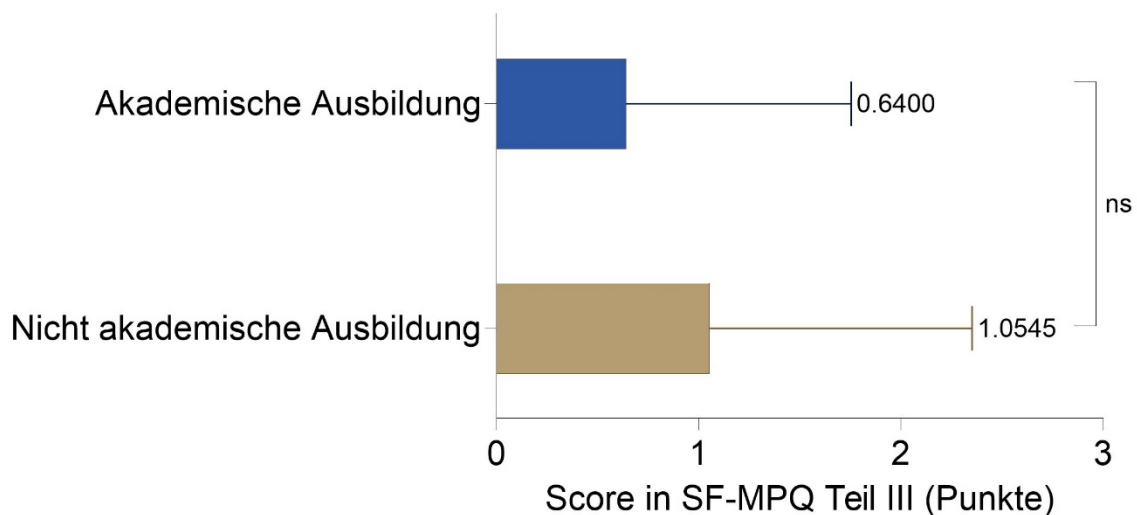


Abb 19 t-Test Ergebnis für die Domäne III (Beurteilung der Intensität der gesamten Schmerzerfahrung) des SF-MPQ-Fragebogens nach Ausbildungsstand (grün – akademische Ausbildung, blau – nicht akademische Ausbildung). Die Mittelwerte (in Punkten, minimum 0 (schmerzfrei), maximum 5 (qualvoll)) werden vor den Balken angezeigt. Der Test zeigte keine relevanten Unterschiede bei insgesamt sehr geringer Schmerzerfahrung.

4.3. Korrelation zwischen Gesamtschmerzindex in SF-MPQ und Domänen des PANQoL

Die Schmerzergebnisse für Teil III von SF-MPQ (Beurteilung der Intensität der gesamten Schmerzerfahrung) des SF-MPQ-Fragebogens für die n = 80 untersuchten Patient:innen wurden mit den Werten für die PANQoL Domänen „Angst“, „Energie“, „allgemeine Gesundheit“ und „PANQoL-Gesamtwert“ dieser Patient:innen korreliert.

Die Patient:innen wurde erneut in 2 Gruppen aufgeteilt – mit (n = 46) und ohne (n = 34) Schmerzen – wonach eine Analyse mittels nicht gepaarte t-Tests erfolgte. Wie in der Analyse des PANQoL-Fragebogens in Kapitel 4.1.3 zeigte sich auch hier ein wesentlicher Unterschied zwischen der Patientengruppe mit angegebenen Schmerzbeschwerden in SF-MPQ Teil III, mit einer signifikanten Reduktion der HRQoL für die PANQoL-Domänen Angst, Energie und Gesamtwert in der Gruppe mit angegebenen Schmerzen.

Der Vergleich von Patient:innen mit und ohne Schmerzen gemäß SF-MPQ Teil III (Beurteilung der Intensität der gesamten Schmerzerfahrung) zeigt statistisch signifikante Unterschiede für PANQoL Domänen Angst ($p < 0,0001$; 95-% Konfidenzintervall -34,75 bis -15,13), Energie ($p = 0,0003$; 95-% Konfidenzintervall -27,14 bis -8,419) sowie im PANQoL Gesamtwert ($p < 0,0001$; 95-% Konfidenzintervall -22,83 bis -10,54). Bei der Domäne Allgemeine Gesundheit wird kein statistisch signifikanter Unterschied beobachtet ($p=0,8118$; 95-% Konfidenzintervall -10,25 bis 8,067)

Für die PANQoL-Domäne Angst zeigt der Vergleich der Gruppen mit und ohne Schmerzen gemäß SF-MPQ Teil III (Beurteilung der Intensität der gesamten Schmerzerfahrung) einen statistisch signifikanten Unterschied ($p < 0,0001$). Der Mittelwert der HRQoL beträgt in der schmerzfreien Gruppe 75,68 % und in der Gruppe mit Schmerzen 50,74 %. Die Mittelwertsdifferenz liegt bei $-24,94 \pm 4,93$ % mit einem 95-%-Konfidenzintervall von -34,75 bis -15,13 %. Die Effektstärke (R^2 bzw. η^2) beträgt 0,2473.

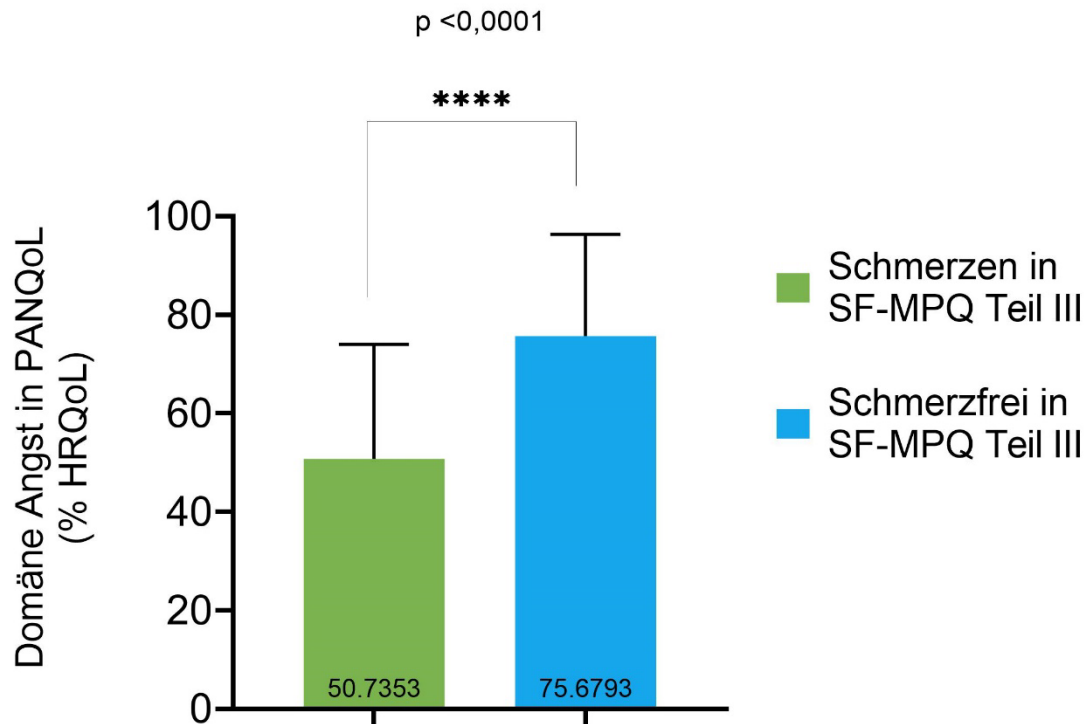


Abb 20 Graphische Darstellung der Ergebnisse des nicht gepaarten t-Tests die Domäne III (Beurteilung der Intensität der gesamten Schmerzerfahrung) des SF-MPQ-Fragebogens in Korrelation mit den Werten für die PANQoL-Score für die Domäne „Angst“, (in % berechnet) für dieselben Patient:innen. Es zeigte sich eine signifikante Reduktion der HRQoL für die Gruppe mit angegebenen Schmerzbeschwerden (grün) im Vergleich zu der schmerzfreien Gruppe (blau).

Für die PANQoL-Domäne Energie zeigt der Vergleich der Gruppen mit und ohne angegebene Schmerzbeschwerden gemäß SF-MPQ Teil III einen statistisch signifikanten Unterschied ($p = 0,0003$). Der Mittelwert der HRQoL beträgt in der schmerzfreien Gruppe 76,36 % und in der Gruppe mit angegebenen Schmerzen 58,58 %. Die Mittelwertsdifferenz liegt bei $-17,78 \pm 4,70$ % mit einem 95%-Konfidenzintervall von $-27,14$ bis $-8,41$ %. Die Effektstärke (R^2 bzw. η^2) beträgt 0,15.

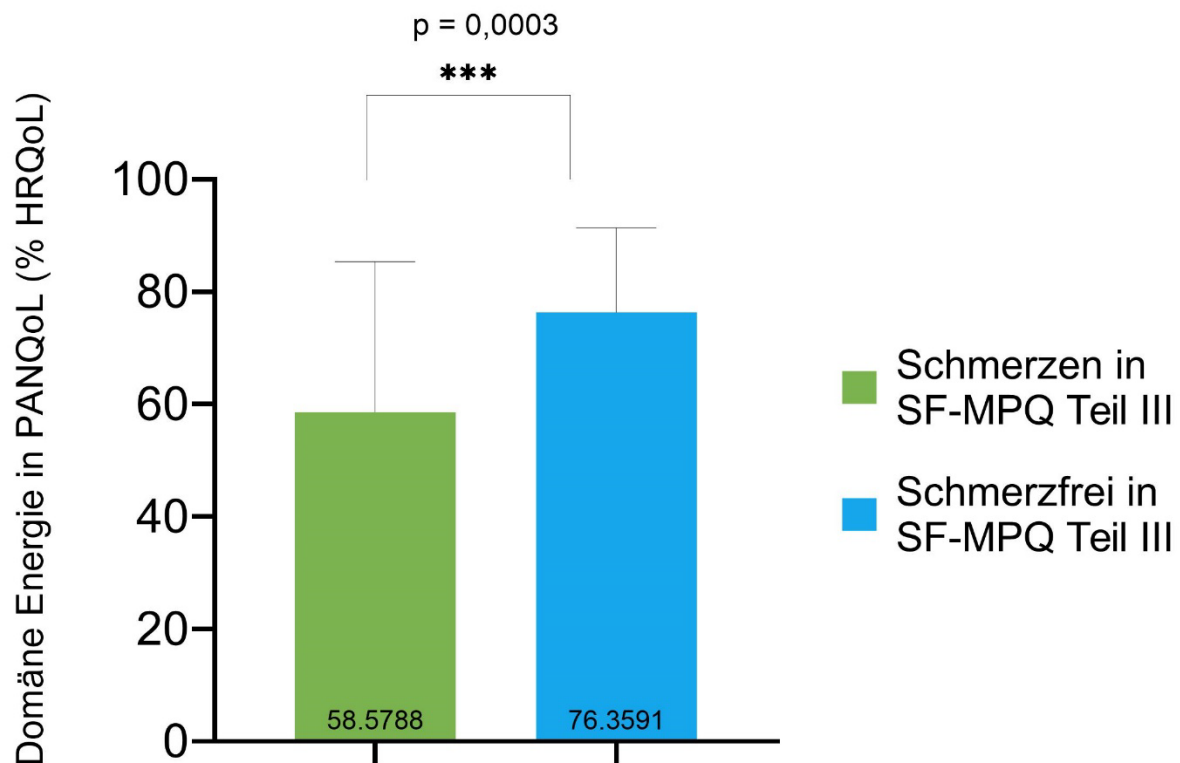


Abb 21 Graphische Darstellung der Ergebnisse des nicht gepaarten t-Tests die Domäne III (Beurteilung der Intensität der gesamten Schmerzerfahrung) des SF-MPQ-Fragebogens in Korrelation mit den Werten für die PANQoL-Score für die Domäne „Energie“, (in % berechnet) für dieselbe Patient:innen. Es zeigte sich eine signifikante Reduktion der HRQoL für die Gruppe mit angegebenen Schmerzbeschwerden (grün) im Vergleich zu der schmerzfreien Gruppe (blau).

Für die PANQoL-Domäne Allgemeine Gesundheit zeigt der Vergleich der Gruppen mit und ohne angegebene Schmerzbeschwerden gemäß SF-MPQ Teil III keinen statistisch signifikanten Unterschied ($p = 0,8118$). Der Mittelwert der HRQoL beträgt in der schmerzfreien Gruppe 61,76 % und in der Gruppe mit Schmerzen 60,67 %. Die Mittelwertsdifferenz liegt bei $-1,09 \pm 4,57$ % mit einem 95-%-Konfidenzintervall von $-10,25$ bis $8,06$ %. Die Effektstärke (R^2 bzw. η^2) beträgt 0,001.

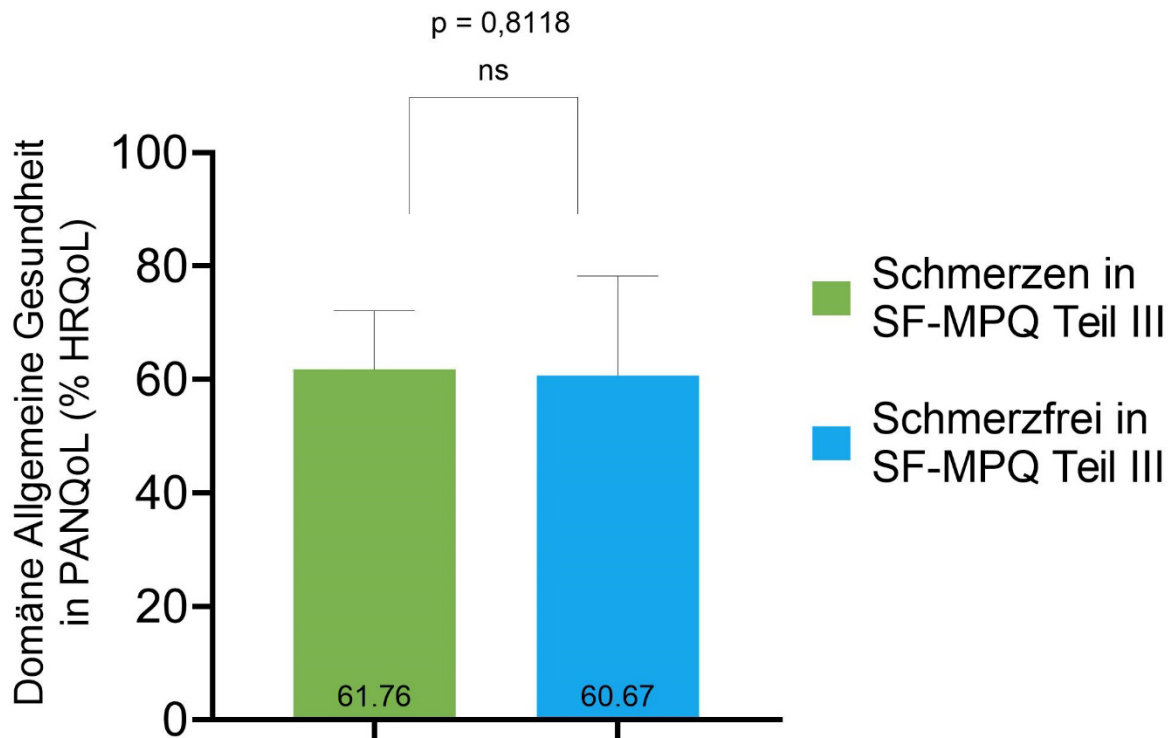


Abb 22 Graphische Darstellung der Ergebnisse des nicht gepaarten t-Tests die Domäne III (Beurteilung der Intensität der gesamten Schmerzerfahrung) des SF-MPQ-Fragebogens in Korrelation mit den Werten für die PANQoL-Score für die Domäne „Allgemeine Gesundheit“, (in % berechnet) für dieselbe Patient:innen. Es zeigte sich keine signifikante Reduktion der HRQoL für die Gruppe mit angegebenen Schmerzbeschwerden (grün) im Vergleich zu der schmerzfreien Gruppe (blau).

Für den PANQoL-Gesamtwert zeigt der Vergleich der Gruppen mit und ohne angegebene Schmerzbeschwerden gemäß SF-MPQ Teil III einen statistisch signifikanten Unterschied ($p < 0,0001$). Der Mittelwert des PANQoL-Gesamtwerts beträgt in der schmerzfreien Gruppe 78,09 % und in der Gruppe mit Schmerzen 61,41 %. Die Mittelwertsdifferenz liegt bei $-16,69 \pm 3,09$ % mit einem 95%-Konfidenzintervall von $-22,83$ bis $-10,54$ %. Die Effektstärke (R^2 bzw. η^2) beträgt 0,2728.

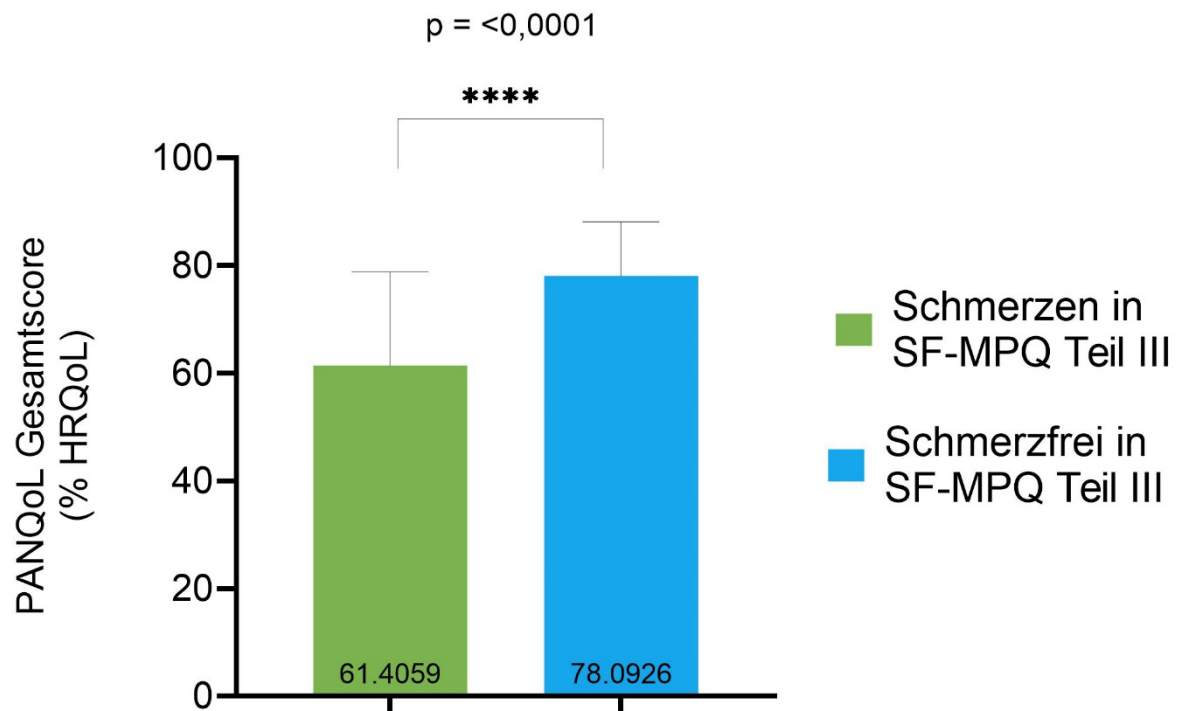


Abb 23 Graphische Darstellung der Ergebnisse des nicht gepaarten t-Tests die Domäne III (Beurteilung der Intensität der gesamten Schmerzerfahrung) des SF-MPQ-Fragebogens in Korrelation mit dem Gesamtwerten des PANQoL-Fragebogens (in % HRQoL berechnet) für dieselbe Patient:innen. Es zeigte sich eine signifikante Reduktion der HRQoL für die Gruppe mit angegebenen Schmerzbeschwerden (grün) im Vergleich zu der schmerzfreien Gruppe (blau).

4.4. Vergleich der Schmerzerfassung im PANQoL mit SF-MPQ

Untersucht wurde, ob die schmerzbezogene Frage im PANQoL (Frage 14) die Schmerzerfahrung ausreichend erfasst und alle betroffenen Patient:innen identifiziert.

Analysiert wurden alle Patient:innen (n = 80), die sowohl den PANQoL- als auch den SF-MPQ-Fragebogen ausgefüllt hatten. Die Unterteilung der Patient:innen erfolgte wiederum in zwei Gruppen, jeweils für den PANQoL- und für den SF-MPQ-Fragebogen. Zur schmerzbetroffenen Gruppe gehörten Patient:innen, die im PANQoL die Frage 14 („Auf der Seite meines Akustikusneurinoms [Vestibularisschwannoms]

habe ich Schmerzen“) mit „teils/teils“, „trifft zu“ oder „trifft völlig zu“ beantworteten und im SF-MPQ Teil III (Beurteilung der Intensität der gesamten Schmerzerfahrung) einen Score von mindestens 1 („gering/leichtgradiger Schmerz“) angegeben hatten.

In der schmerzfreien Gruppe wurde die Frage 14 entsprechend mit „trifft nicht zu“ oder „trifft überhaupt nicht zu“ und die SF-MPQ III-Domäne mit „0“ („schmerzfrei“) beantwortet.

Alle 80 eingeschlossenen Patient:innen füllten sowohl den PANQoL- als auch den SF-MPQ-Fragebogen aus. Im PANQoL gaben 22 von 80 Patient:innen (27,5 %) Schmerzen an, während 58 Patient:innen keine Schmerzen berichteten.

Im SF-MPQ berichteten hingegen 39 von 80 Patient:innen (48,75 %) über Schmerzen. Von den 58 Patient:innen ohne Schmerzangabe im PANQOL gaben 17 Patient:innen im SF-MPQ dennoch Schmerzen an.

Diese 17 Patient:innen entsprechen 21,25 % der gesamten Studienpopulation ($n = 80$). Damit identifizierte der SF-MPQ insgesamt 21,25 % mehr Patient:innen mit Schmerzangaben als der PANQoL.

Wichtig ist dabei, dass alle Patient:innen, die im PANQoL Schmerzen angaben, diese auch im SF-MPQ bestätigten.

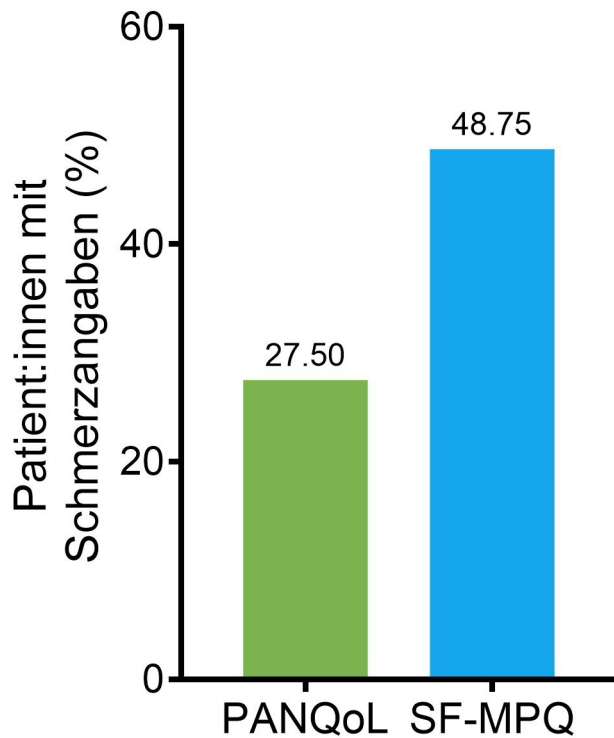


Abb 24 Vergleich der Schmerzprävalenz gemessen mit PANQOL und SF-MPQ bei 80 Patient:innen. Während im PANQOL 27,5 % der Patient:innen Schmerzen angaben, berichteten im SF-MPQ 48,75 % über Schmerzen. Die Differenz entspricht 17 Patient:innen bzw. 21,25 % der Gesamtpopulation ($n = 80$).

4.5. Minimal clinical important differences der statistisch relevanten Ergebnisse

Auf Basis der in 4.1 und 4.2 gefundenen signifikanten Unterschiede (Domänen „Angst“, „Energie“, „Allgemeine Gesundheit“) sowie PANQoL-Gesamtwert wird die klinische Relevanz mittels MCID (Minimal Clinically Important Difference) geprüft. Eingeschlossen wurden $n = 163$ vollständige PANQOL-Datensätze: $n = 117$ „keine Schmerzen“ und $n = 46$ „Schmerzen“.

Die Referenzwerte hierzu wurden aus der Studie von Carlson et al. entnommen [90]. Anhand anker- und verteilungsbasierter MCID-Analysen wurden folgende klinisch

relevanten Schwellenwerte für die PANQoL-Domänen und den Fragebogengesamtwert festgelegt: „PANQoL-Gesamtscore“: 11 Punkte (Interquartilsabstand 10–12); „Hören“: 6 Punkte (5–8); „Gleichgewicht“: 16 (14–19) Punkte; „Funktion des N. facialis“: 10 Punkte (kein Interquartilsabstand), „Schmerz“: 11 (10–13) Punkte; „Energie“: 13 Punkte (10–17); „Angst“: 11 Punkte (5–22) und „Allgemeine Gesundheit“: 15 Punkte (11–19) [90].

Eine zweite Studie von Kerezoudis et al. [92] legt die folgenden MCID-Werte fest: „PANQoL-Gesamtscore“: 12,5 Punkte (Interquartilsabstand 10–15); „Hören“: 13,1 Punkte (13–16); „Gleichgewicht“: 14 (14–19) Punkte; „Funktion des N. facialis“: 25 Punkte (16–36), „Schmerz“: 21 (20–28) Punkte; „Energie“: 16 Punkte (15–18); „Angst“: 16 Punkte (1) und „Allgemeine Gesundheit“: 12,5 Punkte (10–15) [92]

	Keine Schmerzen	Schmerzen
Mittelwert (in Punkten)	76.92	52.17
Standardabweichung	7.795	12.54
Std. Fehler des Mittelwerts	3.897	6.272

Tab 7 MCID-Berechnung für PANQoL Domäne „Angst“ für Patient:innen mit- und ohne Schmerzbeschwerden

Die Gruppe ohne angegebene Schmerzbeschwerden hat einen Mittelwert von 76,92 Punkten und die Gruppe mit Schmerzen 52,17 Punkte. Die entstandene Differenz von 24,75 Punkten liegt sowohl oberhalb des nach Carlson et al. angegebenen MCID-Wertes von 11 Punkten [90] als auch des von Kerezoudis et al. definierten Schwellenwert von 16 Punkte [92] und ist somit klinisch relevant.

Die MCID Berechnung zum Thema „Energie“

	Keine Schmerzen	Schmerzen
Mittelwert (in Punkten)	75.68	50.91
Standardabweichung	2.519	2.447
Std. Fehler des Mittelwerts	1.028	0.9988

Tab 8 MCID-Berechnung für PANQoL Domäne „Energie“ für Patient:innen mit- und ohne Schmerzbeschwerden

Die Gruppe ohne angegebene Schmerzbeschwerden hat einen Mittelwert von 75,68 Punkten und die Gruppe mit Schmerzen 50,91 Punkte. Die entstandene Differenz von 24,77 Punkten liegt sowohl oberhalb des nach Carlson et al. angegebenen MCID-Wertes von 13 Punkten [90] als auch des von Kerezoudis et al. definierten Schwellenwert von 16 Punkte [92] und ist somit klinisch relevant.

Als nächster Schritt folgt die MCID Beurteilung für den PANQoL-Gesamtscore aller 26 Fragen. Auch hier werden die Punktwerte für die PANQoL-Fragen mit der Ausnahme von Frage 25 umgekehrt bewertet, damit ein höherer Wert bessere HRQoL bedeutet.

	Keine Schmerzen	Angegebene Schmerzen
Mittelwert (in Punkten)	76.73	55.20
Standardabweichung	11.56	13.73
Std. Fehler des Mittelwerts	2.267	2.693

Tab 9 MCID-Berechnung für PANQoL Domäne „Gesamtwert“ für Patient:innen mit- und ohne Schmerzbeschwerden

Die Differenz zwischen beiden Gruppen beträgt 21,53 Punkte weniger für die Gruppe mit angegebenen Schmerzbeschwerden, was niedrigere HRQoL bedeutet und ist oberhalb der Referenzgrenze von 11 Punkten nach Carlson et al [90], sowie 13 Punkte nach Kerezoudis et al. klinisch relevant [92].

Die MCID-Berechnung für die Domäne „Allgemeine Gesundheit“ ergibt für die Gruppe ohne angegebene Schmerzbeschwerden einen Mittelwert von 73,61 Punkten und die Gruppe mit Schmerzen 61,11 Punkte. Der entstandene Unterschied von 12,5 Punkten liegt unterhalb des MCID-Wertes von 15 Punkten nach Carlson [90], sowie 13 Punkte nach Kerezoudis et al. [92] und ist somit klinisch nicht relevant.

	Keine Schmerzen	Angegebene Schmerzen
Mittelwert (in Punkten)	73.61	61.11
Standardabweichung	17.83	16.52
Std. Fehler des Mittelwerts	1,765	2,899

Tab 10 MCID-Berechnung für PANQoL Domäne „Gesamtwert“ für Patient:innen mit- und ohne Schmerzbeschwerden

5. Diskussion

Diese Studie liefert neue Erkenntnisse über die Prävalenz und klinische Relevanz von Schmerzsymptomen bei Patient:innen mit VS, die nicht therapiert sind oder sich im Rahmen eines „Wait and scan“ Verfahrens befinden. Frühere Arbeiten berichten, dass etwa 2–5 % der VS- Patient:innen bereits bei der Erstdiagnose über Schmerzen klagen [93, 94]. Im Gegensatz dazu zeigen prospektive Untersuchungen und Langzeitbeobachtungen eine deutlich höhere Inzidenz von Schmerzen. Carlson et al. zeigten, dass etwa die Hälfte aller VS- Patient:innen ($\approx 50\%$) rund acht Jahre nach Diagnosestellung oder Behandlung an Kopfschmerzen unterschiedlicher Intensität leiden und dass Patient:innen unter Beobachtung mehr als doppelt so häufig eine starke Beeinträchtigung durch Cephalgien erlebten wie Kontrollpersonen [70].

Diese Befunde deuten darauf hin, dass Schmerzen ein häufig übersehenes, jedoch weit verbreitetes Symptom bei VS darstellen, dem eine größere Aufmerksamkeit geschenkt werden sollte. Die meisten bisherigen Studien konzentrieren sich primär auf postoperative Schmerzen, wobei hier bis zu 64 % der Patient:innen über Schmerzen berichten [4, 38, 95-99]. Unsere Daten zeigen, dass 48,8 % der Patient:innen bereits bei der ersten Vorstellung in unserer Ambulanz bzw. im Rahmen einer „Wait-and-Scan“-Strategie über Schmerzen klagen. Dieser Wert übersteigt die von der WHO berichtete weltweite Prävalenz von Kopfschmerzen in der Allgemeinbevölkerung (40 %) [1]. Zu berücksichtigen ist, dass die Patient:innen explizit nach Cephalgien auf der Seite des VS und nicht nach Cephalgien allgemein befragt wurden. Diese Ergebnisse stehen im Einklang mit Studien, die darauf hinweisen, dass zwischen einem Drittel und fast der Hälfte der VS- Patient:innen auch lange nach Diagnose oder Behandlung an persistierenden Kopfschmerzen leiden – unabhängig davon, ob eine Operation, Radiochirurgie oder konservative Behandlung durchgeführt wurde [70, 100].

Differenzialdiagnostisch ist es wichtig, das VS gegenüber anderen Läsionen des Kleinhirnbrückenwinkels abzugrenzen. Besonders Meningeome können in der Bildgebung ähnliche Befunde zeigen, unterscheiden sich im MRT jedoch typischerweise vom VS: Sie führen seltener zu einer Erweiterung des Meatus acusticus internus, zeigen häufig Kalzifikationen und weisen einen breitbasigen

Kontakt zum Felsenbein auf [101]. Charakteristisch, wenn auch nicht spezifisch, ist zudem das verstärkte Enhancement der verdickten Dura mater („dural tail sign“) [30], das als wichtiger Hinweis auf das Vorliegen eines Meningeoms gilt.

5.1. Diskussion der PANQoL-Ergebnisse im Kontext klinischer und methodischer Aspekte

Der PANQoL-Fragebogen wurde in mehreren Studien in verschiedenen Ländern validiert [102-104] und weist eine gute Reliabilität auf. Er dient als wertvolles Instrument für Ärzte und Forscher, um den Einfluss von VS auf die Lebensqualität der Patient:innen zu bewerten, Behandlungsergebnisse zu überwachen und patientenzentrierte Versorgungsstrategien zu entwickeln.

Die demografische Zusammensetzung der untersuchten Patientengruppe zeigt eine ausgewogene Verteilung zwischen männlichen und weiblichen Patient:innen sowie eine gleichmäßige Altersverteilung um den Mittelwert von 58 Jahren.

Der Shapiro-Wilk-Test ergab mit $p > 0,05$ keine signifikante Abweichung von der Normalverteilung der erhobenen Daten. Damit war die Anwendung parametrischer statistischer Tests gerechtfertigt – eine methodische Stärke, da sie verlässliche Schlussfolgerungen über Gruppenunterschiede und Korrelationen ermöglicht.

Als methodische Einschränkung bleibt offen, inwieweit die untersuchte Population repräsentativ für die allgemeine VS-Patientengruppe ist. Insbesondere die relativ geringe Zahl von Patient:innen mit fortgeschrittenen Tumoren (Koos III und IV) könnte die Generalisierbarkeit der Ergebnisse einschränken. Der Berufstyp wurde anhand allgemeiner Kategorien („körperlich“ vs. „geistig“) klassifiziert, was potenzielle Fehleinschätzungen hinsichtlich Belastung und Arbeitsbedingungen zulässt. Eine genauere Differenzierung wäre in künftigen Studien wünschenswert.

Problematisch ist zudem der hohe Anteil unvollständiger Angaben in den Fragebögen, insbesondere zum Ausbildungsstand ($n = 34$) und Beruf ($n = 16$). Diese fehlenden

Werte könnten die Analyse verzerren, weshalb dieses Thema in zukünftigen Untersuchungen weiter beleuchtet werden sollte.

Die Analyse der PANQoL-Daten zeigte eine signifikante Korrelation ($p = 0,0004$) zwischen Alter und Schmerzbelastung bei nicht operierten Patient:innen, wobei die Schmerzbelastung insgesamt als niedrig einzustufen ist (Mittelwert bei > 58 Jahren: 1,46 Punkte; bei ≤ 58 Jahren: 2,05 Punkte; maximal 5 Punkte). Ältere Patient:innen (> 58 Jahre) zeigten im Durchschnitt eine höhere HRQoL in der Domäne „Schmerz“ (80,77 %) als jüngere Patient:innen (71,47 %), geben also weniger Schmerz an. Diese Ergebnisse stimmen mit Studien überein, die einen Einfluss des Alters auf postoperative Schmerzen beschreiben. Ryzenman et. al [100] und Bowers et. al [105] stellten fest, dass jüngere Patient:innen häufiger postoperative Schmerzen entwickeln und dadurch stärker belastet sind als ältere Patient:innen. Im Gegensatz dazu fanden Teo et al. [106] und Mosek et al. [107] keine signifikanten Altersunterschiede. Carlson et al. [108] berichteten, dass VS- Patient:innen unter „Wait-and-Scan“-Beobachtung eine doppelt so hohe Wahrscheinlichkeit für die Entwicklung störender Kopfschmerzen haben wie Kontrollpersonen. Auch in unserer Studie zeigten jüngere Patient:innen häufiger schwergradige Cephalgien.

Hinsichtlich geschlechtsspezifischer Unterschiede ergab die vorliegende Analyse keinen signifikanten Unterschied in der Schmerzbelastung zwischen Männern und Frauen. Dies widerspricht den Ergebnissen von Ryzenman et al. [100] und Rigby et al. [109], die berichteten, dass Frauen postoperative Kopfschmerzen häufiger als „schwergradig“ und „invalidisierend“ empfinden. Auch Carlson et al. beschrieben eine höhere Wahrscheinlichkeit für starke Kopfschmerzen bei Frauen [70].

Weder der berufliche noch der Bildungsstatus korrelierte signifikant mit der Schmerzintensität. Da diese Faktoren in der VS-Forschung bislang selten untersucht wurden, sind Vergleiche mit anderen Studien nur begrenzt möglich. Erkenntnisse aus der allgemeinen Schmerzforschung zeigen jedoch, dass ein niedriger Bildungsgrad, Arbeitslosigkeit und andere sozioökonomische Benachteiligungen häufig mit höherer Schmerzprävalenz und stärkerer Beeinträchtigung assoziiert sind. Einige Arbeiten deuten zudem darauf hin, dass die berufliche Position ein stärkerer Prädiktor für die Schmerzintensität sein kann als Bildung oder Einkommen allein [110, 111].

Eine dänische Studie zeigte, dass verheiratete Personen mit höherem Bildungsstand und Einkommen ein signifikant höheres Risiko für die Entwicklung eines VS aufweisen, ohne dass die Ursachen geklärt sind [112]. Dies könnte darauf hindeuten, dass ein höheres Gesundheitsbewusstsein eine frühere Diagnosestellung ermöglicht. Der VSQOL-Fragebogen enthält Fragen zum Einfluss des VS auf das Berufsleben – entsprechende Untersuchungen wären daher sinnvoll [113]. Neve et al. [78] zeigten, dass Patient:innen mit höherem Bildungsgrad einen höheren PANQoL-Gesamtscore aufwiesen als solche mit mittlerem oder niedrigem Bildungsniveau.

In der vorliegenden Arbeit wurde der Zusammenhang zwischen Tumorgröße (Koos I-IV) und dem Schmerzempfinden bei nicht operierten Patient:innen mit VS untersucht. Die einfaktorielle ANOVA zeigte keinen statistisch signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen ($p = 0,212$). Der anschließende Tukey-Mehrfachvergleich bestätigte diese Ergebnisse, indem er keine signifikanten Unterschiede zwischen den einzelnen Tumorgrößen identifizierte. Diese Befunde unterscheiden sich von der Literatur, in der kleinere Tumoren (1–2 cm) häufiger mit Kopfschmerzen assoziiert werden [100, 105, 114-116] .

Die vorliegende Studie zeigte eine signifikante Korrelation zwischen Schmerzbeschwerden und einer Reduktion der HRQoL in den Domänen „Angst“, „Energie“ sowie im „PANQoL-Gesamtwert“. Patient:innen mit Schmerzen wiesen eine deutliche Verringerung der HRQoL auf: Angst: 47,83 %, Energie: 49,09 %, PANQoL-Gesamtwert: 43,88 %.

In der Literatur wird Kopfschmerz als eine der stärksten Determinanten für eine reduzierte HRQoL bei VS beschrieben. Carlson et al. [117] bezeichnen persistierende Kopfschmerzen als Hauptprädiktor für eine verminderte Lebensqualität. Lazak et al. [99] zeigten, dass Patient:innen mit prä- oder postoperativen Schmerzen häufiger Angstbeschwerden aufweisen, ein Befund, der mit unseren Ergebnissen übereinstimmt.

Carlson et al. [118] zeigten zudem, dass insbesondere in den ersten sechs Monaten nach Diagnosestellung eine deutliche Reduktion der HRQoL, vor allem in der Domäne „Angst“, auftritt. Obwohl unsere Schmerzpatient:innen eine signifikant geringere

HRQoL aufwiesen, bleibt unklar, inwieweit dies durch Schmerz selbst oder durch die psychische Belastung der Diagnose bedingt ist. Langzeituntersuchungen wären zur Klärung sinnvoll. Auch Pruijn et al. [74] identifizierten Angst, Energie und Schmerz als wesentliche Faktoren der HRQoL-Reduktion. Mehrere Studien bestätigen, dass Kopfschmerzen einen negativen Effekt auf den PANQoL-Gesamtscore haben [107, 117, 119]. Unsere Ergebnisse stimmen damit überein.

5.2 Bedeutung des SF-MPQ zur Schmerzerfassung und Vergleich mit PANQoL

In diesem Teil der Studie wurde mithilfe des SF-MPQ-Fragebogens die Schmerzinzidenz und ihr Einfluss auf die HRQoL untersucht. Dabei wurden Alter, Geschlecht, Beruf, Ausbildungsstand und Tumorgroße berücksichtigt sowie die PANQoL-Domänen „Angst“, „Energie“, „Allgemeine Gesundheit“ und der Gesamtscore einbezogen. Die Ergebnisse bestätigten, dass Schmerzen die HRQoL von VS-Patient:innen signifikant beeinträchtigen – im Einklang mit den Ergebnissen aus Abschnitt 5.1.

Patient:innen, die über Schmerzen klagen, zeigen deutlich geringere HRQoL-Werte in den Domänen „Energie“ und „Angst“ sowie im PANQoL-Gesamtwert (alle $p < 0,0001$). Damit wird bestätigt, dass bereits milde Kopfschmerzen das Wohlbefinden erheblich beeinflussen können.

Im SF-MPQ-Fragebogen zeigte sich das Alter als signifikanter Risikofaktor für Schmerzen: Jüngere Patient:innen (≤ 56 Jahre) litten häufiger unter Kopfschmerzen als ältere Patient:innen. Dies ist bemerkenswert, da man intuitiv das Gegenteil erwarten könnte – ältere Menschen leiden häufiger an Begleiterkrankungen. Eine mögliche Erklärung liegt darin, dass primäre Kopfschmerzerkrankungen (z. B. Migräne, Spannungskopfschmerz) im mittleren Lebensalter häufiger auftreten [120] und durch den Stress der VS-Diagnose verstärkt werden könnten. Jüngere Berufstätige könnten zudem stärker unter der psychischen Belastung der Erkrankung leiden, was Kopfschmerzen begünstigt [120].

Auch in diesem Studienteil zeigte sich kein signifikanter Einfluss des Geschlechts auf das Schmerzvorkommen. Weder Frauen noch Männer waren in unserem Kollektiv signifikant häufiger von Kopfschmerzen betroffen. Wie bereits in Kapitel 4.1 beschrieben, widerspricht dies den Ergebnissen von Ryzenman et. al [100] und Rigby et al. [109], die in Ihren Studien zeigen, dass Frauen häufiger als Männer ihre postoperative Cephalgien als „schwergradig“ und „invalidisierend“ bezeichnen würden. Machetanz et al. [121] berichteten, dass weibliche VS-Patient:innen präoperativ signifikant stärker unter Schwindel, Kopfschmerzen, reduzierter Energie und Angst leiden als männliche Patient:innen. Nach Operation waren Frauen zudem tendenziell häufiger von Gesichtslähmungen und Kopfschmerzen betroffen [121]. Möglicherweise liegt diese Diskrepanz an der geringen Patientenanzahl. Kulturelle Unterschiede im Schmerzbericht könnten auch von Bedeutung sein.

Die Tumorgroße (Koos I–IV) korrelierte auch in diesem Studienteil nicht mit der Schmerzprävalenz. Selbst kleine Tumoren konnten Beschwerden verursachen, während große Tumoren teilweise schmerzfrei blieben. Dies könnte dafür sprechen, dass mechanische Faktoren (z. B. Druck des Tumors) weniger entscheidend für die Schmerzgenese sind als individuelle Vulnerabilität oder systemische Einflüsse. Diese Befunde weichen von den meisten Literaturangaben ab, die kleinere Tumoren (1-2 cm) mit Kopfschmerzen assoziieren [100, 105, 114-116].

Auch hier zeigten sich keine signifikanten Unterschiede in der Schmerzwahrnehmung in Abhängigkeit von Berufstyp (körperlich vs. geistig) oder Bildungsgrad (akademisch vs. nicht akademisch). Dieses Ergebnis korreliert mit der PANQoL-Analyse aus Abschnitt 4.1.

Die zusätzlichen Daten aus der SF-MPQ-Analyse bestätigen die bereits in der PANQoL-Auswertung beschriebenen Ergebnisse, dass Schmerzen eine signifikante Beeinträchtigung der HRQoL bei nicht-operierten VS- Patient:innen darstellen. Es zeigte sich eine signifikante Korrelation zwischen der Schmerzintensität (SF-MPQ Teil III) und reduzierten Werten in den PANQoL-Domänen „Angst“, „Energie“ und dem „PANQoL-Gesamtwert“. Diese Ergebnisse unterstreichen die zentrale Rolle von Schmerz als determinierenden Faktor der Lebensqualität.

Carlson et al. [117] beschrieben in einer multizentrischen Analyse, dass anhaltende Kopfschmerzen einer der stärksten Prädiktoren für eine reduzierte HRQoL bei VS-Patient:innen sind, insbesondere in Bezug auf psychische Belastungen. Lazak et al. [99] fanden ebenfalls, dass prä- oder postoperative Schmerzen mit einer erhöhten Angstsymptomatik einhergehen, was mit unseren Daten übereinstimmt. Pruijn et al. [74] berichteten, dass Kopfschmerzen zusammen mit Angst und Energiemangel die stärksten Einflussfaktoren auf die HRQoL darstellen, was unsere Ergebnisse unterstützt. Die signifikante Reduktion des PANQoL-Gesamtwertes bei Schmerz Patient:innen ($p < 0,0001$) verdeutlicht, dass Schmerz nicht isoliert, sondern als global beeinträchtigender Faktor betrachtet werden muss.

Der SF-MPQ-Fragebogen erwies sich als empfindlicheres Instrument zur Erfassung von Schmerzen bei nicht operierten VS-Patient:innen als der PANQoL-Fragebogen. Während PANQoL 27,5 % der Patient:innen als schmerzbetroffen einstufte, identifizierte der SF-MPQ 48,75 % der Patient:innen mit Schmerzwahrnehmung. Bemerkenswert ist, dass 21,25 % der Patient:innen im PANQoL keine Schmerzen angaben, im SF-MPQ jedoch welche berichteten. Umgekehrt gab es keinen Fall, in dem Schmerzen nur im PANQoL, nicht aber im SF-MPQ angegeben wurden. Dies legt nahe, dass der PANQoL-Fragebogen nicht alle Schmerzpatient:innen zuverlässig erfasst, insbesondere solche mit geringgradigen Schmerzen.

Der PANQoL-Fragebogen enthält lediglich eine Schmerzfrage, während der SF-MPQ sensorische und affektive Schmerzdimensionen differenziert abbildet. Der SF-MPQ besitzt eine differenziertere Skala zur Schmerzeinstufung, wohingegen die PANQoL-Frage nur mit Kategorien wie „trifft zu“ oder „trifft nicht zu“ arbeitet. Die Wahl des Erhebungsinstrumentes beeinflusst somit maßgeblich die erfasste Schmerzprävalenz. Ein Vergleich mit anderen Instrumenten, etwa dem krankheitsspezifischen VSQOL-Index [113], der drei Schmerzfragen beinhaltet, wäre sinnvoll.

5.3. Klinische Relevanz der erhobenen Unterschiede: MCID-Perspektive

Die Berechnung der MCID-Werte bestätigte, dass die Unterschiede in den PANQoL-Domänen „Angst“, „Energie“ und im „PANQoL-Gesamtwert“ zwischen Patient:innen mit und ohne Schmerzbeschwerden nicht nur statistisch signifikant, sondern auch klinisch relevant sind. Die Differenzen lagen deutlich über den jeweiligen MCID-Intervallen, was unterstreicht, dass Schmerzen eine erhebliche Beeinträchtigung der Lebensqualität bei nicht therapierten VS-Patient:innen darstellen.

Die deutliche Reduktion der HRQoL in den Bereichen „Angst“, „Energie“ und Gesamtscore bei Schmerzpatient:innen verdeutlicht, dass es sich um ein komplexes Problem handelt, was nicht nur rein somatisch, sondern multimodal adressiert werden soll. Interdisziplinäre Behandlungsansätze – etwa medikamentöse Schmerztherapie, psychologische Interventionen, kognitive Verhaltenstherapie oder achtsamkeitsbasierte Verfahren – könnten helfen, die emotionale Belastung zu reduzieren und Bewältigungsstrategien zu stärken. Diese Ergebnisse unterstreichen die Notwendigkeit, neben somatischen auch psychologische und verhaltensmedizinische Aspekte in die Betreuung von VS-Patient:innen einzubeziehen, um eine bestmögliche HRQoL zu gewährleisten.

5.4. Schlussfolgerungen und Implikationen für die Praxis

Diese Studie zeigt, dass Schmerzen auch bei konservativ behandelten Patient:innen mit VS eine relevante Rolle für die gesundheitsbezogene HRQoL spielen können – selbst dann, wenn die Schmerzen überwiegend als leichtgradig beschrieben werden. Es konnte ein signifikanter und klinisch relevanter Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Schmerzen und einer reduzierten HRQoL in den PANQoL-Domänen „Angst“ und „Energie“ sowie im „PANQoL-Gesamtscore“ festgestellt werden.

Ein zentrales Ergebnis ist zudem, dass eine relevante Anzahl an VS- Patient:innen über Schmerzen berichtet, obwohl es sich bei VS um gutartige Tumoren handelt, die

typischerweise nicht mit Schmerz assoziiert werden. Der zugrundeliegende Mechanismus dieser Schmerzsymptomatik ist bislang unklar. Neben somatischen Ursachen könnten auch psychosomatische oder neurogene Faktoren eine Rolle spielen. Diese Aspekte sollten in zukünftigen Studien gezielt untersucht werden.

Darüber hinaus zeigte sich, dass der SF-MPQ-Fragebogen eine höhere Sensitivität bei der Erfassung von Schmerzsymptomen aufweist als der PANQoL. Dies unterstreicht die Bedeutung einer differenzierten, multidimensionalen Schmerzdiagnostik im klinischen Alltag. Standardisierte Schmerzfragebögen mit hoher Aussagekraft sollten daher in die Routineversorgung von VS- Patient:innen integriert werden, um relevante Beschwerden frühzeitig zu erkennen und angemessen zu behandeln.

Unsere Ergebnisse legen nahe, dass eine systematische Schmerzerfassung auch bei konservativ behandelten VS- Patient:innen notwendig ist. Interdisziplinäre Behandlungsstrategien – einschließlich Schmerztherapie, psychosozialer Unterstützung und gegebenenfalls psychotherapeutischer Interventionen – sollten integraler Bestandteil der Betreuung sein, um die Lebensqualität bestmöglich zu erhalten oder zu verbessern.

Limitationen der Studie

Die Studie weist einige methodische Einschränkungen auf. Die Schmerzfrage im PANQoL bezieht sich explizit auf „Kopfschmerzen auf der Seite des Akustikusneurinoms“, wodurch andere Schmerzarten, wie Spannungskopfschmerzen oder Migräne, möglicherweise nicht erfasst wurden – insbesondere dann, wenn Patient:innen diese Beschwerden nicht eindeutig differenzieren konnten. Eine Fehlinterpretation der Frage kann somit nicht ausgeschlossen werden.

Zudem wurden Patient:innen, die die Antwortoption „teils/teils“ auswählten, der Kategorie „mit Schmerzen“ zugeordnet. Diese Entscheidung, die als Hinweis auf intermittierende Schmerzen gewertet wurde, könnte zu einer Überschätzung der klinisch relevanten Schmerzprävalenz geführt haben.

Die Mehrheit der Tumoren in der untersuchten Kohorte befand sich in den Koos-Gruppen I oder II. Daraus ergibt sich eine eingeschränkte Aussagekraft hinsichtlich potenzieller Zusammenhänge zwischen Tumorgröße und Schmerzempfinden.

Ausblick

Langzeitstudien sind erforderlich, um den Einfluss von Schmerzveränderungen und deren Einfluss auf die HRQoL im Verlauf besser zu verstehen.

Ziel zukünftiger Forschung sollte es sein, spezifischere und validierte Instrumente zur Schmerzerfassung bei VS-Patient:innen zu entwickeln. Dadurch könnte die Grundlage für eine individuell optimierte, interdisziplinär ausgerichtete Therapie geschaffen werden, die sowohl somatische als auch psychologische Aspekte der Erkrankung angemessen berücksichtigt.

6.Literatur- und Quellenverzeichnis

1. Organization, W.H. *Headache disorders*. 2024 [2 March 2025]; Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/headache-disorders>.
2. Evans, D.G.R., et al., *Incidence of Vestibular Schwannoma and Neurofibromatosis 2 in the North West of England over a 10-year Period: Higher Incidence than Previously Thought*. *Otology & Neurotology*, 2005. **26**(1): p. 93-97.
3. Singh, K., et al., *Role of magnetic resonance imaging in evaluation of cerebellopontine angle schwannomas*. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*, 2015. **67**(1): p. 21-7.
4. Wilcke, O., *Differentialdiagnose der Tumoren im Kleinhirnbrückenwinkel*. *Acta Neurochirurgica*, 1973. **28**(4): p. 305-313.
5. Khrais, T., G. Romano, and M. Sanna, *Nerve origin of vestibular schwannoma: a prospective study*. *The Journal of Laryngology & Otology*, 2008. **122**(2): p. 128-131.
6. Gupta, V.K., A. Thakker, and K.K. Gupta, *Vestibular Schwannoma: What We Know and Where We are Heading*. *Head Neck Pathol*, 2020. **14**(4): p. 1058-1066.
7. Goldbrunner, R., et al., *EANO guideline on the diagnosis and treatment of vestibular schwannoma*. *Neuro Oncol*, 2020. **22**(1): p. 31-45.
8. Pisani, D., et al., *Vestibular Impairment in Patients with Vestibular Schwannoma: A Journey through the Pitfalls of Current Literature*. *Audiology Research*, 2023. **13**(2): p. 285-303.
9. Baguley, D.M., et al., *The clinical characteristics of tinnitus in patients with vestibular schwannoma*. *Skull Base*, 2006. **16**(2): p. 49-58.
10. Koos, W.T., et al., *Neurotopographic considerations in the microsurgical treatment of small acoustic neurinomas*. *Journal of Neurosurgery JNS*, 1998. **88**(3): p. 506-512.
11. Sterkers, J.-M., et al., *Preservation of facial, cochlear, and other nerve functions in acoustic neuroma treatment*. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery*, 1994. **110**(2): p. 146-155.
12. Samii, M. and C. Matthies, *Management of 1000 Vestibular Schwannomas (Acoustic Neuromas): Surgical Management and Results with an Emphasis on Complications and How to Avoid Them*. *Neurosurgery*, 1997. **40**(1): p. 11-23.
13. HITSELBERGER, W.E. and W.F. HOUSE, *Classification of Acoustic Neuromas: Supplement to the Monograph on Transtemporal Bone Microsurgical Removal of Acoustic Neuromas*. *Archives of Otolaryngology*, 1966. **84**(3): p. 245-246.
14. Wu, H., et al., *Summary and consensus in 7th International Conference on acoustic neuroma: An update for the management of sporadic acoustic neuromas*. *World Journal of Otorhinolaryngology - Head and Neck Surgery*, 2016. **2**.

15. House, J.W. and D.E. Brackmann, *Facial nerve grading system*. Otolaryngol Head Neck Surg, 1985. **93**(2): p. 146-7.
16. drzezo. *Vestibular Schwannoma (Acoustic Neuroma)*. 2016 Jun 5, 2016; Available from: <https://entokey.com/vestibular-schwannoma-acoustic-neuroma/>.
17. Hamiter, M. *Vestibularis-Schwannom*. 2023 2023/05 [cited 2023; Available from: <https://www.msdmanuals.com/de/profi/hals-nasen-ohren-krankheiten/innenohrstörungen/vestibularis-schwannom>.
18. Van Dijk, J.E., J. Duijndam, and K. Graamans, *Acoustic neuroma: deterioration of speech discrimination related to thresholds in pure-tone audiometry*. Acta Otolaryngol, 2000. **120**(5): p. 627-32.
19. Yang, W., et al., *The prevalence and clinical characteristics of vestibular schwannoma among patients treated as sudden sensorineural hearing loss: A 10-year retrospective study in southern China*. American Journal of Otolaryngology, 2020. **41**(4): p. 102452.
20. Jewett, D.L. and J.S. Williston, *Auditory-evoked far fields averaged from the scalp of humans*. Brain, 1971. **94**(4): p. 681-96.
21. Claßen, J., et al., *Praxisbuch Evozierte Potenziale*, in *Grundlagen, Befundung, Beurteilung und differenzialdiagnostische Abgrenzung*, H. Buchner, Editor. 2022, Georg Thieme Verlag KG: Stuttgart.
22. Hassepass, F., et al., *[Vestibular schwannoma: Part I: epidemiology and diagnostics]*. Hno, 2012. **60**(9): p. 837-44; quiz 845-6.
23. Baljić, I. and M. Walger, *[Acoustic evoked potentials. The nomenclature in terminological transition]*. Hno, 2012. **60**(5): p. 416-20.
24. Gosepath, K., J. Maurer, and W. Mann, *[Diagnostic intra-meatal acoustic neurinoma--the role of acoustically evoked brain stem potentials and other otoneurologic studies]*. Laryngorhinootologie, 1995. **74**(12): p. 728-32.
25. Tringali, S., et al., *Characteristics of 629 Vestibular Schwannomas According to Preoperative Caloric Responses*. Otology & Neurotology, 2010. **31**(3): p. 467-472.
26. Ushio, M., et al., *Is the nerve origin of the vestibular schwannoma correlated with vestibular evoked myogenic potential, caloric test, and auditory brainstem response?* Acta Otolaryngologica, 2009. **129**(10): p. 1095-1100.
27. Stipkovits, E.M., J.E. Van Dijk, and K. Graamans, *Electronystagmographic changes in patients with unilateral vestibular schwannomas in relation to tumor progression and central compensation*. European Archives of Oto-Rhino-Laryngology, 1999. **256**(4): p. 173-176.
28. Dunn, I.F., et al., *Congress of Neurological Surgeons Systematic Review and Evidence-Based Guidelines on the Role of Imaging in the Diagnosis and Management of Patients With Vestibular Schwannomas*. Neurosurgery, 2018. **82**(2): p. E32-e34.

29. Dang, L., N.C. Tu, and E.Y. Chan, *Current imaging tools for vestibular schwannoma*. Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg, 2020. **28**(5): p. 302-307.
30. Bonneville, F., J. Savatovsky, and J. Chiras, *Imaging of cerebellopontine angle lesions: an update. Part 1: enhancing extra-axial lesions*. Eur Radiol, 2007. **17**(10): p. 2472-82.
31. Currie, S., et al., *Should we be moving to a national standardized non-gadolinium MR imaging protocol for the surveillance of vestibular schwannomas?* The British Journal of Radiology, 2019. **92**(1096): p. 20180833.
32. Gulani, V., et al., *Gadolinium deposition in the brain: summary of evidence and recommendations*. Lancet Neurol, 2017. **16**(7): p. 564-570.
33. Murata, N., et al., *Gadolinium tissue deposition in brain and bone*. Magn Reson Imaging, 2016. **34**(10): p. 1359-1365.
34. Whitley, H., et al., *Identifying Factors Associated with the Growth of Vestibular Schwannomas: A Systematic Review*. World Neurosurgery, 2021. **149**: p. e766-e779.
35. Hunter, J.B., et al., *Single Institutional Experience With Observing 564 Vestibular Schwannomas: Factors Associated With Tumor Growth*. Otology & Neurotology, 2016. **37**(10): p. 1630-1636.
36. Daultrey, C.R.J., J.W. Rainsbury, and R.M. Irving, *Size as a Risk Factor for Growth in Conservatively Managed Vestibular Schwannomas: The Birmingham Experience*. Otolaryngologic Clinics of North America, 2016. **49**(5): p. 1291-1295.
37. Battaglia, A., B. Mastrodimos, and R. Cueva, *Comparison of Growth Patterns of Acoustic Neuromas With and Without Radiosurgery*. Otology & Neurotology, 2006. **27**(5): p. 705-712.
38. Yildiz, E., et al., *[Vestibular schwannoma: Diagnosis-Therapy-Aftercare]*. Wien Med Wochenschr, 2022. **172**(1-2): p. 2-7.
39. Zou, J. and T. Hirvonen, *"Wait and scan" management of patients with vestibular schwannoma and the relevance of non-contrast MRI in the follow-up*. J Otol, 2017. **12**(4): p. 174-184.
40. Arthurs, B.J., et al., *A review of treatment modalities for vestibular schwannoma*. Neurosurg Rev, 2011. **34**(3): p. 265-77; discussion 277-9.
41. Nikolopoulos, T.P., et al., *Acoustic neuroma growth: a systematic review of the evidence*. Otol Neurotol, 2010. **31**(3): p. 478-85.
42. Kingsley, D.P., et al., *Acoustic neuromas: evaluation by magnetic resonance imaging*. AJNR Am J Neuroradiol, 1985. **6**(1): p. 1-5.
43. Somers, T., et al., *What is the Required Frequency of MRI Scanning in the Wait and Scan Management?* J Int Adv Otol, 2018. **14**(1): p. 85-89.

44. Lucas, J.C., et al., *Retrosigmoid Approach for Sporadic Vestibular Schwannoma: Patient Selection, Technical Pearls, and Hearing Results*. Otolaryngol Clin North Am, 2023. **56**(3): p. 509-520.
45. Lassaletta, L., et al., *Hearing preservation with the retrosigmoid approach for vestibular schwannoma: myth or reality?* Otolaryngol Head Neck Surg, 2003. **129**(4): p. 397-401.
46. Day, J.D., D.A. Chen, and M. Arriaga, *Translabyrinthine approach for acoustic neuroma*. Neurosurgery, 2004. **54**(2): p. 391-5; discussion 395-6.
47. Schwam, Z.G., M.K. Cosetti, and G.B. Wanner, *Translabyrinthine Approach for Sporadic Vestibular Schwannoma: Patient Selection, Technical Pearls, and Patient Outcomes*. Otolaryngol Clin North Am, 2023. **56**(3): p. 483-493.
48. Driscoll, C.L., et al., *Is the entire fundus of the internal auditory canal visible during the middle fossa approach for acoustic neuroma?* Am J Otol, 2000. **21**(3): p. 382-8.
49. Ichimura, S., et al., *Assessment of cognitive function before and after surgery for posterior cranial fossa lesions using computerized and conventional tests*. Neurol Med Chir (Tokyo), 2010. **50**(6): p. 441-8.
50. Wagner, J.N., et al., *Vestibular function and quality of life in vestibular schwannoma: does size matter?* Front Neurol, 2011. **2**: p. 55.
51. Levo, H., I. Pyykkö, and G. Blomstedt, *Postoperative Headache after Surgery for Vestibular Schwannoma*. Annals of Otology, Rhinology & Laryngology, 2000. **109**(9): p. 853-858.
52. Pedrosa, C.A., et al., *Determinants and impact of headache after acoustic neuroma surgery*. American Journal of Otology, 1994. **15**(6): p. 793-797.
53. Sabab, A., et al., *Postoperative headache following treatment of vestibular schwannoma: A literature review*. Journal of Clinical Neuroscience, 2018. **52**: p. 26-31.
54. Battista, R.A., *Gamma knife radiosurgery for vestibular schwannoma*. Otolaryngol Clin North Am, 2009. **42**(4): p. 635-54.
55. Persson, O., et al., *Stereotactic radiosurgery vs. fractionated radiotherapy for tumor control in vestibular schwannoma patients: a systematic review*. Acta Neurochir (Wien), 2017. **159**(6): p. 1013-1021.
56. Carlson, M.L., et al., *Congress of Neurological Surgeons Systematic Review and Evidence-Based Guidelines on Hearing Preservation Outcomes in Patients With Sporadic Vestibular Schwannomas*. Neurosurgery, 2018. **82**(2): p. E35-E39.
57. Schmitt, W.R., et al., *Radiation-induced sarcoma in a large vestibular schwannoma following stereotactic radiosurgery: case report*. Neurosurgery, 2011. **68**(3): p. E840-6; discussion E846.
58. Shin, M., et al., *Malignant transformation of a vestibular schwannoma after gamma knife radiosurgery*. Lancet, 2002. **360**(9329): p. 309-10.

59. Tatagiba, M., et al., *A comparative study of microsurgery and gamma knife radiosurgery in vestibular schwannoma evaluating tumor control and functional outcome*. Neuro-Oncology Advances, 2023. **5**(1).
60. Carlson, M.L., et al., *Long-term hearing outcomes following stereotactic radiosurgery for vestibular schwannoma: patterns of hearing loss and variables influencing audiometric decline*. J Neurosurg, 2013. **118**(3): p. 579-87.
61. Douwes, J.P.J., et al., *Bevacizumab Treatment for Patients with NF2-Related Schwannomatosis: A Single Center Experience*. Cancers (Basel), 2024. **16**(8).
62. Plotkin, S.R., et al., *Bevacizumab for progressive vestibular schwannoma in neurofibromatosis type 2: a retrospective review of 31 patients*. Otol Neurotol, 2012. **33**(6): p. 1046-52.
63. Screnci, M., et al., *Bevacizumab for Vestibular Schwannomas in Neurofibromatosis Type 2: A Systematic Review of Tumor Control and Hearing Preservation*. Journal of Clinical Medicine, 2024. **13**(23): p. 7488.
64. Neff, B.A., et al., *Trigeminal neuralgia and neuropathy in large sporadic vestibular schwannomas*. J Neurosurg, 2017. **127**(5): p. 992-999.
65. Onoda, K., et al., *Small vestibular schwannoma presented with trigeminal neuralgia: illustrative case*. J Neurosurg Case Lessons, 2022. **4**(9): p. Case22274.
66. Medicine, J.H. *Vestibular Schwannoma*. 03.03.2025]; Available from: <https://www.hopkinsmedicine.org/health/conditions-and-diseases/brain-tumor/vestibular-schwannoma>.
67. Jackler, R.K. and L.H. Pitts, *Acoustic neuroma*. Neurosurg Clin N Am, 1990. **1**(1): p. 199-223.
68. Evers, S., *Kopfschmerzen bei Hirntumoren*. Nervenheilkunde, 2018. **37**: p. 53-58.
69. Eich, W., et al., *[Psychosocial factors in pain and pain management : A statement]*. Schmerz, 2023. **37**(3): p. 159-167.
70. Carlson, M.L., et al., *Risk factors and analysis of long-term headache in sporadic vestibular schwannoma: a multicenter cross-sectional study*. J Neurosurg, 2015. **123**(5): p. 1276-86.
71. Michaelides, A. and P. and Zis, *Depression, anxiety and acute pain: links and management challenges*. Postgraduate Medicine, 2019. **131**(7): p. 438-444.
72. Hadi, M.A., G.A. McHugh, and S.J. Closs, *Impact of Chronic Pain on Patients' Quality of Life: A Comparative Mixed-Methods Study*. J Patient Exp, 2019. **6**(2): p. 133-141.
73. Gauden, A., et al., *Systematic review of quality of life in the management of vestibular schwannoma*. Journal of Clinical Neuroscience, 2011. **18**(12): p. 1573-1584.
74. Pruijn, I.M.J., et al., *What determines quality of life in patients with vestibular schwannoma?* Clin Otolaryngol, 2021. **46**(2): p. 412-420.

75. Carlson, M.L., et al., *Long-Term Prospective Quality-of-Life Outcomes in 445 Patients with Sporadic Vestibular Schwannoma*. Otol Neurotol, 2024. **45**(10): p. 1167-1171.
76. Carlson, M.L., et al., *Prospective Study of Disease-Specific Quality-of-Life in Sporadic Vestibular Schwannoma Comparing Observation, Radiosurgery, and Microsurgery*. Otol Neurotol, 2021. **42**(2): p. e199-e208.
77. Di Maio, S. and R. Akagami, *Prospective comparison of quality of life before and after observation, radiation, or surgery for vestibular schwannomas: Clinical article*. Journal of Neurosurgery, 2009. **111**(4): p. 855-862.
78. Neve, O.M., et al., *Long-Term Quality of Life of Vestibular Schwannoma Patients: A Longitudinal Analysis*. Otolaryngol Head Neck Surg, 2023. **168**(2): p. 210-217.
79. Shaffer, B.T., et al., *Validation of a disease-specific quality-of-life instrument for acoustic neuroma: the Penn Acoustic Neuroma Quality-of-Life Scale*. Laryngoscope, 2010. **120**(8): p. 1646-54.
80. Kristin, J., et al., *Patient quality of life after vestibular schwannoma removal: possibilities and limits to measuring different domains of patients' wellbeing*. Eur Arch Otorhinolaryngol, 2019. **276**(9): p. 2441-2447.
81. Glaas, M.F., et al., *Quality of Life After Translabrynthine Vestibular Schwannoma Resection-Reliability of the German PANQOL Questionnaire*. Otol Neurotol, 2018. **39**(6): p. e481-e488.
82. Kristin, J., et al., *Multistep translation and cultural adaptation of the Penn acoustic neuroma quality-of-life scale for German-speaking patients*. Acta Neurochir (Wien), 2017. **159**(11): p. 2161-2168.
83. Oesch, P., et al., *Assessments in der muskuloskelettalen Rehabilitation*. 2011.
84. Melzack, R., *The short-form McGill pain questionnaire*. PAIN, 1987. **30**(2): p. 191-197.
85. Niederhagen, B., et al., *[Postoperative pain after interventions in the area of the mouth-jaw-face]*. Mund Kiefer Gesichtschir, 1997. **1**(4): p. 229-34.
86. Brünahl, C.A., et al., *[Psychosomatic aspects of chronic pelvic pain syndrome. Psychometric results from the pilot phase of an interdisciplinary outpatient clinic]*. Schmerz, 2014. **28**(3): p. 311-8.
87. Lang, P.M., et al., *[Correlation between quantitative sensory testing and questionnaires on neuropathic pain for chronic ischemic pain in peripheral arterial disease]*. Schmerz, 2009. **23**(3): p. 251-4, 256-8.
88. Mishra, P., et al., *Descriptive statistics and normality tests for statistical data*. Ann Card Anaesth, 2019. **22**(1): p. 67-72.
89. Montgomery, D.C., *Design and Analysis of Experiments, 8th Edition*. 2012: John Wiley & Sons, Incorporated.

90. Carlson, M.L., et al., *The Minimal Clinically Important Difference in Vestibular Schwannoma Quality-of-Life Assessment: An Important Step beyond $P < .05$* . Otolaryngol Head Neck Surg, 2015. **153**(2): p. 202-8.
91. Vetter, T.R., *Fundamentals of Research Data and Variables: The Devil Is in the Details*. Anesth Analg, 2017. **125**(4): p. 1375-1380.
92. Kerezoudis, P., et al., *Defining the Minimal Clinically Important Difference for Patients With Vestibular Schwannoma: Are all Quality-of-Life Scores Significant?* Neurosurgery, 2019. **85**(6): p. 779-785.
93. Foley, R., et al., *Signs and Symptoms of Acoustic Neuroma at Initial Presentation: An Exploratory Analysis*. Cureus, 2017. **9**.
94. Fernández-Méndez, R., et al., *Incidence and presentation of vestibular schwannoma: a 3-year cohort registry study*. Acta Neurochirurgica, 2023. **165**(10): p. 2903-2911.
95. Bender, M., M. Tatagiba, and A. Gharabaghi, *Quality of Life After Vestibular Schwannoma Surgery: A Question of Perspective*. Frontiers in Oncology, 2022. **Volume 11 - 2021**.
96. Schaller, B. and A. Baumann, *Headache after removal of vestibular schwannoma via the retrosigmoid approach: a long-term follow-up-study*. Otolaryngol Head Neck Surg, 2003. **128**(3): p. 387-95.
97. Thomas, M., et al., *Premorbid Psychological Factors Associated with Long-Term Postoperative Headache after Microsurgery in Vestibular Schwannoma-A Retrospective Pilot Study*. Brain Sci, 2023. **13**(8).
98. Rutenkröger, M., et al., *Perceived Health Benefits in Vestibular Schwannoma Patients with Long-term Postoperative Headache: Insights from Personality Traits and Pain Coping – a cross-sectional study*. 2023.
99. Lazak, J., et al., *Quality of life in patients after vestibular schwannoma surgery*. Acta Neurochir (Wien), 2024. **166**(1): p. 33.
100. Ryzenman, J.M., M.L. Pensak, and J.M. Tew Jr, *Headache: A Quality of Life Analysis in a Cohort of 1,657 Patients Undergoing Acoustic Neuroma Surgery, Results from the Acoustic Neuroma Association*. The Laryngoscope, 2005. **115**(4): p. 703-711.
101. Zamani, A.A., *Cerebellopontine Angle Tumors: Role of Magnetic Resonance Imaging*. Topics in Magnetic Resonance Imaging, 2000. **11**(2): p. 98-107.
102. Pattankar, S., O. Churi, and B.K. Misra, *Validation of the Penn Acoustic Neuroma Quality of Life (PANQOL) Scale for Hindi-Speaking Patients Recently Diagnosed with Vestibular Schwannoma*. Neurol India, 2022. **70**(3): p. 978-982.
103. Medina, M.D., et al., *Validation of the Penn Acoustic Neuroma Quality-of-Life Scale (PANQOL) for Spanish-Speaking Patients*. Otolaryngol Head Neck Surg, 2017. **156**(4): p. 728-734.

104. Apa, E., et al., *Italian validation of the Penn Acoustic Neuroma Quality of Life Scale (PANQOL-It)*. *Acta Otorhinolaryngol Ital*, 2023. **43**(2): p. 130-139.
105. Bowers, C.A., et al., *Surgical Treatment of Vestibular Schwannoma: Does Age Matter?* *World Neurosurgery*, 2016. **96**: p. 58-65.
106. Teo, M.K. and M.S. Eljamel, *Role of craniotomy repair in reducing postoperative headaches after a retrosigmoid approach*. *Neurosurgery*, 2010. **67**(5): p. 1286-1291.
107. Mosek, A.C., et al., *Headache After Resection of Acoustic Neuroma*. *Headache: The Journal of Head and Face Pain*, 1999. **39**(2): p. 89-94.
108. Carlson, M.L., et al., *Risk factors and analysis of long-term headache in sporadic vestibular schwannoma: a multicenter cross-sectional study*. *Journal of Neurosurgery JNS*, 2015. **123**(5): p. 1276-1286.
109. Rigby, P.L., et al., *Acoustic neuroma surgery: Outcome analysis of patient-perceived disability*. *American Journal of Otology*, 1997. **18**(4): p. 427-435.
110. Mills, S.E.E., K.P. Nicolson, and B.H. Smith, *Chronic pain: a review of its epidemiology and associated factors in population-based studies*. *Br J Anaesth*, 2019. **123**(2): p. e273-e283.
111. Brenner-Fliesser, M., J. de Witt Huberts, and P.-M. Wippert, *Education, job position, income or multidimensional indices? Associations between different socioeconomic status indicators and chronic low back pain in a German sample: A longitudinal field study*. *BMJ Open*, 2018. **8**: p. e020207.
112. Schüz, J., et al., *Sociodemographic factors and vestibular schwannoma: a Danish nationwide cohort study*. *Neuro Oncol*, 2010. **12**(12): p. 1291-9.
113. Carlson, M.L., et al., *Development and validation of a new disease-specific quality of life instrument for sporadic vestibular schwannoma: the Mayo Clinic Vestibular Schwannoma Quality of Life Index*. *Journal of Neurosurgery*, 2023. **138**(4): p. 981-991.
114. Harner, S.G., C.W. Beatty, and M.J. Ebersold, *Impact of cranioplasty on headache after acoustic neuroma removal*. *Neurosurgery*, 1995. **36**(6): p. 1097-1100.
115. Sepehrnia, A. and H. Borghei-Razavi, *Vestibular schwannoma between 1 and 3 cm: Importance of the tumor size in surgical and functional outcome*. *Clinical Neurology and Neurosurgery*, 2015. **129**: p. 21-26.
116. Rimaaja, T., et al., *Headaches After Acoustic Neuroma Surgery*. *Cephalalgia*, 2007. **27**(10): p. 1128-1135.
117. Carlson, M.L., et al., *What drives quality of life in patients with sporadic vestibular schwannoma?* *Laryngoscope*, 2015. **125**(7): p. 1697-702.
118. Carlson, M.L., et al., *Quality of Life Within the First 6 Months of Vestibular Schwannoma Diagnosis With Implications for Patient Counseling*. *Otology & Neurotology*, 2018. **39**(10): p. e1129-e1136.

119. Barker-Collo, S., A. Miles, and J. Garrett, *Quality of life outcomes in acoustic neuroma: systematic review (2000–2021)*. The Egyptian Journal of Otolaryngology, 2022. **38**(1): p. 94.
120. Porst, M., et al., *Migräne und Spannungskopfschmerz in Deutschland. Prävalenz und Erkrankungsschwere im Rahmen der Krankheitslast-Studie BURDEN 2020*. Journal of Health Monitoring, 2020(S6): p. 1--26.
121. Machetanz, K., et al., *Sex Differences in Vestibular Schwannoma*. Cancers (Basel), 2023. **15**(17).

7. Anhänge

7.1 PANQOL – Fragebogen

Patienteninformation

Fragebogen für Patienten mit Akustikusneurinom / Vestibularisschwannom

Sehr geehrte Patientin, sehr geehrter Patient !

Sie sind auf Grund eines Akustikusneurinoms / Vestibularisschwannoms am Universitätsklinikum Düsseldorf.

Ihre gutartige Erkrankung wurde gerade festgestellt oder bereits konservativ, operativ oder durch Bestrahlung behandelt. Gerne würden wir Sie aus diesem Grund einladen, an der im Folgenden erläuterten Studie, teilzunehmen.

Die Kliniken für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde und Neurochirurgie möchten die Lebensqualität Ihrer Patienten mit Vestibularisschwannom erfassen. Der beiliegende Fragebogen dient der Ermittlung Ihrer persönlichen Lebensqualität bei dieser Erkrankung. Die gewonnenen Erkenntnisse darüber, geben uns eine bessere Einschätzung, was in der gegenwärtigen Zeit eine zunehmend bedeutendere Rolle spielt. Wir freuen uns, wenn Sie den Fragebogen, bei einem Ihrer Besuche in unserem Haus, **vor und nach Therapie**, ausfüllen würden. Zur Auswertung unserer Ergebnisse werden wir zusätzlich Daten von Ihnen verwenden (z.B. personenbezogene Daten wie Alter, Geschlecht; Symptome; OP-Kennzahlen wie z.B. OP-Dauer, Art des Eingriffes; und Informationen über Ihr Vestibularisschwannom z.B. Bildgebung, Größe des Tumors). Alle Daten werden pseudonymisiert und im Verlauf anonymisiert (siehe Datenschutz).

Alle Daten des Fragebogens unterliegen der ärztlichen Schweigepflicht und sind der europäischen Datenschutz-Grundverordnung unterworfen.

- **Bitte füllen Sie den Fragebogen selbstständig und ohne fremde Hilfe aus.**
- **Ergänzen Sie bitte Ihren Namen, Geburtsdatum und Ihre Adresse (Seite 3) sowie Ort, Datum und Ihre Unterschrift (Seite 4) auf der beigefügten Einwilligungs- und Datenschutzerklärung.**

Bei Fragen können Sie uns gerne ansprechen.
Herzlichen Dank für Ihre Teilnahme.

Ansprechpartner: PD Dr. Julia Kristin (HNO)

Prof. Dr. Jan Frederick Cornelius (NC)

Klinik für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde

Direktor der Klinik

Univ.-Prof. Dr. med. Dr. h. c. J. Schipper
Facharzt für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde,
Plastische Operationen, spezielle Hals-Nasen-
Ohren-Chirurgie, Allergologie

Sekretariat

Martina Abel-Lorse
Tel.: (0211) 81-17570
Sekretariat-HNO@med.uni-duesseldorf.de
Frau Beate Wutke / Privatambulanz
Tel.: (0211) 81-17571
Fax: (0211) 81-18880
Beate.Wutke@med.uni-duesseldorf.de

Stellv. Direktor der Klinik

Prof. Dr. med. T. Klenzner
Sekretariat: Patrick Dillmann
Tel.: (0211) 81-17541
Fax: (0211) 81-04583
Patrick.Dillmann@med.uni-duesseldorf.de

Geschäftsführender Oberarzt

Prof. Dr. med. M. Wagenmann

Oberärzte

Frau Dr. med. A. Albrecht
Frau Priv.-Doz. Dr. med. I. Ganzer
Dr. med. F. Knapp
Frau Dr. med. J. Kristin
Dr. med. C. Plettenberg
Frau Prof. Dr. med. K. Scheckenbach

Hörzentrum Düsseldorf

Prof. Dr. med. T. Klenzner

Kopf-Hals-Tumore

Frau Priv.-Doz. Dr. med. K. Scheckenbach
Dr. med. C. Plettenberg

**Rhinologie, Allergologie,
Endoskopische Schädelbasischirurgie**
Prof. Dr. med. M. Wagenmann

**Funktionell plastische und
rekonstruktive Kopf-Hals-Chirurgie**

Frau Dr. med. A. Albrecht
Dr. med. F. Knapp

Forschungslabor

Prof. Dr. med. M. Wagenmann

Sprechstunde

Poliklinik/ Spezialsprechstunden
Tel.: (0211) 81-19638
Privatsprechstunde
Tel.: (0211) 81-17571
Hörzentrum
Tel.: (0211) 81-17576

Online-Terminvergabe

www.uniklinik-duesseldorf.de/hno-klinik

Station ZN 21

Tel.: (0211) 81-08270
Fax: (0211) 81-08921

Poliklinik

Tel.: (0211) 81-19638
Fax: (0211) 81-19134

Hörzentrum Düsseldorf

Sekretariat
Tel.: (0211) 81-17576
Fax: (0211) 81-04583
hno-hoerzentrum@med.uni-duesseldorf.de
Patientenmanagement HNO
Tel.: (0211) 81-04110

Webseiten der Klinik
www.uniklinik-duesseldorf.de/hno-klinik

1. Was sind die Vorteile der Teilnahme an diesem Forschungsvorhaben ?

Persönlich können Sie für Ihre Gesundheit keinen unmittelbaren Vorteil oder Nutzen erwarten. Die Ergebnisse sind ausschließlich zu Forschungszwecken bestimmt und werden keine Konsequenzen für Ihre Person haben.

2. Ist die Vertraulichkeit meiner Daten gewährleistet?

Die im Rahmen dieses Projekts aufgezeichneten Daten und Analyseergebnisse werden ohne Ihren Namen ermittelt, wissenschaftlich ausgewertet und den gesetzlichen Bestimmungen entsprechend archiviert.

Einzelheiten zur Einwilligung in die Datenerhebung und –verwendung, auch zur Möglichkeit eines Widerrufs, entnehmen Sie bitte der Einwilligungserklärung, die im Anschluss an diese Information abgedruckt ist.

3. Kann ich meine Teilnahme an dem Forschungsprojekt vorzeitig beenden?

Sie können jederzeit, auch ohne Angabe von Gründen, Ihre Teilnahme beenden, ohne dass Ihnen dadurch irgendwelche Nachteile entstehen.

Die Bedeutung eines Widerrufs für die Verwendung der Daten ist in der Einwilligungserklärung erläutert, die im Anschluss an diese Information abgedruckt ist.

4. Wissenschaftliche und kommerzielle Nutzung der Forschungsergebnisse

Gegebenenfalls werden die Ergebnisse dieses Forschungsprojekts in wissenschaftlichen Zeitschriften und auf Konferenzen veröffentlicht. Diese Veröffentlichungen werden keinerlei persönliche Daten enthalten, die Rückschlüsse auf Ihre Person ermöglichen. Zudem ist es möglich, dass die Forschungsergebnisse kommerziell genutzt, z.B. patentiert werden. An einem möglichen kommerziellen Nutzen werden Sie nicht beteiligt.

5. Weitere Informationen

Sollten Sie noch weitere Fragen haben, wenden Sie sich bitte an Ihren Studienarzt. Stellen Sie alle Fragen, die Ihnen wichtig erscheinen und lassen Sie sich ausreichend Zeit für Ihre Entscheidung zur Teilnahme an dieser zusätzlichen wissenschaftlichen Untersuchung.

Einwilligungserklärung

Patient: _____ **Geb.-Datum:** _____
(Name, Vorname in Druckbuchstaben)

Adresse: _____

Hiermit erkläre ich meine Einwilligung zur Teilnahme an der Untersuchung gemäß der vorstehenden Information. Durch meine Unterschrift auf der letzten Seite bestätige ich, dass ich den Inhalt der Information gelesen und verstanden habe. Ich hatte Gelegenheit Fragen zu stellen. Ich weiß, dass meine Teilnahme freiwillig ist und ich meine Einwilligung jederzeit ohne Angabe von Gründen widerrufen kann, ohne dass mir daraus irgendwelche Nachteile entstehen.

Eine Kopie dieser Information und Einwilligungserklärung habe ich erhalten. Das Original verbleibt in der HNO-Klinik.

Datenschutz:

Widerrufsrecht

Sie haben das Recht jederzeit die datenschutzrechtliche Einwilligung rückgängig zu machen (zu widerrufen). Durch den Widerruf der Einwilligung wird die Rechtmäßigkeit der aufgrund der Einwilligung bis zum Widerruf erfolgten Verarbeitung nicht berührt. (Widerruf mit Wirkung für die Zukunft).

Einwilligung in die Verarbeitung personenbezogener Daten	
Rechtmäßigkeit der Verarbeitung personenbezogener Daten (z.B. Art. 6 (1) a, Art. 9 (2))	Die Rechtsgrundlage zur Verarbeitung der genannten personenbezogenen Daten bildet diese Einwilligung gemäß Art. 6 (1) Buchstabe a EU-DSGVO.
Zweck/e der Verarbeitung:	Studie
Verantwortlich für die Verarbeitung:	PD Dr. med. Julia Kristin und Prof. Dr. med. J.F. Cornelius Tel.: 0211-811750 (HNO) Tel.: 0211-8118391 (NC)

Richten Sie den Widerruf schriftlich an die verantwortliche Stelle:

PD Dr. med. Julia Kristin, Hals-Nasen-Ohrenklinik oder Prof. Dr. med. J.F. Cornelius, Klinik für Neurochirurgie.

Ihnen entstehen durch den Widerruf keine Nachteile.

Nach Eingang des Widerrufs werden die personenbezogenen Daten, falls diese noch nicht anonymisiert wurden (siehe Seite 4), gelöscht.

Hiermit willige ich freiwillig in die oben beschriebene Erhebung und Verarbeitung meiner personenbezogenen Daten ein. Ich bin ausreichend informiert worden und meine Fragen wurden beantwortet. Über die Folgen eines Widerrufs der datenschutzrechtlichen Einwilligung bin ich aufgeklärt worden. Ich habe eine Kopie dieser Einwilligung erhalten.

Information über die Verarbeitung personenbezogener Daten

Zweck der Verarbeitung: Die Studie hat den Zweck die Lebensqualität der Patienten mit Akustikusneurinom /Vestibularisschwannom zu erfassen.

Recht auf Auskunft, Berichtigung, Löschung usw.:

Ihnen stehen sog. Betroffenenrechte zu, d.h. Rechte, die Sie als im Einzelfall betroffene Person ausüben können. Diese Rechte können Sie gegenüber dem UKD geltend machen. Sie ergeben sich aus der EU Datenschutz-Grundverordnung (EU-DS-GVO), die auch in Deutschland gilt:

- Recht auf Auskunft, Art. 15 DS-GVO: Sie haben das Recht auf Auskunft über die Sie betreffenden gespeicherten personenbezogenen Daten.
- Recht auf Berichtigung, Art. 16 DS-GVO: Wenn Sie feststellen, dass unrichtige Daten zu Ihrer Person verarbeitet werden, können Sie Berichtigung verlangen. Unvollständige Daten müssen unter Berücksichtigung des Zwecks der Verarbeitung vervollständigt werden.
- Recht auf Löschung, Art. 17 DS-GVO: Sie haben das Recht, die Löschung Ihrer Daten zu verlangen, wenn bestimmte Löschgründe vorliegen. Dies ist insbesondere der Fall, wenn diese zu dem Zweck, zu dem sie ursprünglich erhoben oder verarbeitet wurden, nicht mehr erforderlich sind.
- Recht auf Einschränkung der Verarbeitung, Art. 18 DS-GVO: Sie haben das Recht auf Einschränkung der Verarbeitung Ihrer Daten. Dies bedeutet, dass Ihre Daten zwar nicht gelöscht, aber gekennzeichnet werden, um ihre weitere Verarbeitung oder Nutzung einzuschränken.
- Recht auf Widerspruch gegen unzumutbare Datenverarbeitung, Art. 21 DS-GVO: Sie haben grundsätzlich ein allgemeines Widerspruchsrecht auch gegen rechtmäßige Datenverarbeitungen, die im öffentlichen Interesse liegen, in Ausübung öffentlicher Gewalt oder aufgrund des berechtigten Interesses einer Stelle erfolgen.

Beschwerde bei der Aufsichtsbehörde wegen Datenschutzverstößen:

Unabhängig davon, dass es Ihnen auch freisteht, gerichtliche Hilfe in Anspruch zu nehmen, haben Sie das Recht auf Beschwerde bei einer Aufsichtsbehörde, wenn Sie der Ansicht sind, dass die Verarbeitung Ihrer Daten datenschutzrechtlich nicht zulässig ist. Dies ergibt sich aus Art. 77 DS-GVO. Die Beschwerde bei der zuständigen Aufsichtsbehörde kann formlos erfolgen an:

Landesbeauftragte für Datenschutz und Informationsfreiheit Nordrhein-Westfalen
Kavalleriestr. 2-4, 40213 Düsseldorf.

Datenschutzbeauftragte des UKD: Datenschutz@med.uni-duesseldorf.de

Verantwortlich für die Verarbeitung:

Dr. med. Julia Kristin, Hals-Nasen-Ohrenklinik, Moorenstrasse 5, 40225 Düsseldorf
Prof. Dr. med. J.F. Cornelius, Klinik für Neurochirurgie, Moorenstrasse 5, 40225 Düsseldorf

Angabe der Dauer der Speicherung: Nach Beendigung der Auswertung werden Ihre Daten anonymisiert. Diese anonymisierten Daten werden 15 Jahre aufgehoben. Ab dem Zeitpunkt der Anonymisierung, ist ein Widerruf nicht mehr möglich.

Ort, Datum	Unterschrift Patient
------------	----------------------

Ort, Datum, Name des Studienarztes, Unterschrift

Fragebogen: PANQOL – Lebensqualität bei Patienten mit Akustikusneurinom (Vestibularisschwannom)

Bitte beurteilen Sie, ob die Aussagen auf Sie zutreffen oder nicht.

1 = trifft gar nicht zu / 5 = trifft völlig zu

Kreisen Sie in jeder Zeile eine Zahl zwischen 1 und 5 ein.

	<u>trifft gar nicht zu</u>	<u>trifft nicht zu</u>	<u>teils/teils</u>	<u>trifft zu</u>	<u>trifft völlig zu</u>
1. Meine Hörminderung beeinträchtigt meine persönlichen Beziehungen.	1	2	3	4	5
2. Ich habe wegen der Hörminderung Schwierigkeiten, ein Gespräch zu führen.	1	2	3	4	5
3. Meine Konzentration wird durch Klingeln, Rauschen oder andere Geräusche im Ohr beeinträchtigt.	1	2	3	4	5
4. Ich habe erhebliche Probleme mit Schwindel.	1	2	3	4	5
5. Ich habe ein Unsicherheitsgefühl oder Gleichgewichtsstörungen.	1	2	3	4	5
6. Beim Stehen oder Gehen habe ich das Gefühl, mich zu drehen oder zu fallen.	1	2	3	4	5
7. Richtungswechsel beim Gehen bereiten mir wegen des Schwindels und der Gleichgewichtsstörungen Schwierigkeiten.	1	2	3	4	5
8. Ich habe Schwierigkeiten, mich zu Hause im Dunkeln zu bewegen.	1	2	3	4	5
9. Ich befürchte, die Leute könnten wegen meiner Gleichgewichtsstörung denken, ich sei betrunken.	1	2	3	4	5
10. Ich verhalte mich in Gesellschaft von Menschen anders, weil ich Schwierigkeiten habe, mein Gesicht zu bewegen.	1	2	3	4	5
11. Ich habe ein unangenehmes Gefühl, ein Jucken oder ein starkes Tränen in einem Auge.	1	2	3	4	5
12. Meine eingeschränkte Beweglichkeit im Gesicht hat sich auf meine Aussprache ausgewirkt.	1	2	3	4	5
13. Auf Grund meiner Erkrankung Akustikusneurinom (Vestibularisschwannom) schaffe ich weniger, als ich möchte.	1	2	3	4	5
14. Auf der Seite meines Akustikusneurinoms (Vestibularisschwannoms) habe ich Kopfschmerzen.	1	2	3	4	5
15. Manchmal bekomme ich Angst, dass etwas Schlimmes passieren wird.	1	2	3	4	5

Bitte beachten Sie die Rückseite !



	<u>trifft gar nicht zu</u>	<u>trifft nicht zu</u>	<u>teils/teils</u>	<u>trifft zu</u>	<u>trifft völlig zu</u>
16. Ich mache mir oft Sorgen.	1	2	3	4	5
17. Ich fühle mich verlangsamt.	1	2	3	4	5
18. Manchmal bin ich ängstlich und habe ein flaes Gefühl im Magen.	1	2	3	4	5
19. Ich habe Panikattacken.	1	2	3	4	5
20. Aufgrund meiner Erkrankung Akustikusneurinom (Vestibularisschwannom) fühle ich mich oft isoliert.	1	2	3	4	5
21. Es fällt mir manchmal schwer, mich zu konzentrieren, z.B. beim Zeitunglesen oder beim Fernsehen.	1	2	3	4	5
22. Ich bin ungeduldiger geworden.	1	2	3	4	5
23. Ich habe kaum noch Energie oder Antrieb.	1	2	3	4	5
24. Ich habe Schwierigkeiten, mich an Dinge zu erinnern.	1	2	3	4	5
25. Ich bin kerngesund.	1	2	3	4	5
26. Ich erwarte, dass sich mein Gesundheitszustand im kommenden Jahr verschlechtern wird.	1	2	3	4	5

Herzlichen Dank für Ihre Teilnahme

7.2 SF-MPQ – Deutsche Version (MPQ-D)

Short-Form McGill Pain Questionnaire – Deutsche Version (MPQ-D)

Basierend auf Radvila et al. (1987) und nicht validierten Übersetzungen der Autoren (Amir Tal Akabi und Peter Oesch)

Patientenpseudonym (vom Arzt auszufüllen): _____

I. Normativ geschätzter Schmerzindex: Die unterstehenden Worte beschreiben den durchschnittlichen Schmerztyp. Setzen Sie ein Häkchen (✓) für alle nachstehenden Schmerztypen in diejenige Spalte, die ihrer gefühlten Schmerzstärke/ Intensität entspricht.

		keine	gering/leicht	mässig	stark
klopfend	↑	0	1	2	3
einschiessend		0	1	2	3
stechend		0	1	2	3
scharf		0	1	2	3
klemmend		0	1	2	3
nagend	a	0	1	2	3
heiss-brennend		0	1	2	3
schmerzend		0	1	2	3
schwer		0	1	2	3
empfindlich		0	1	2	3
durchtrennend	↓	0	1	2	3
ermüdend - erschöpfend	↑	0	1	2	3
Übelkeit erregend		0	1	2	3
beängstigend	b	0	1	2	3
strafend - grausam	↓	0	1	2	3

II. Momentane Schmerzintensität - Visual Analog Skala (VAS).

Markieren Sie auf der untenstehenden Skala Ihre Schmerzintensität.

schmerzfrei _____ denkbar
schlimmster
Schmerz

III. Beurteilung der Intensität der gesamten Schmerzerfahrung: Setzen Sie ein Häkchen (✓) in die passende Zeile.

Beurteilung	
0	schmerzfrei
1	gering/ leicht
2	unangenehm
3	belastend
4	fürchterlich
5	qualvoll

IV. Punktzahl:

Nicht ausfüllen, nur für Auswertung		Punkt
I-a	sensorischer Schmerzindex	
I-b	affektiver Schmerzindex	
I-	total Schmerzindex	
II	aktuelle Schmerzintensität	
III	Gesamtbeurteilung der Schmerzintensität	

Aus: Oesch, Hilfiker, Keller, Kool, Tal-Akabi, Schädler, Verra, Widmer Leu
Assessments in der muskuloskelettalen Rehabilitation. © Verlag Hans Huber 2007. Alle Rechte vorbehalten.

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich meinen aufrichtigen Dank all jenen aussprechen, die mich auf dem Weg zu dieser Dissertation begleitet und unterstützt haben.

Ein ganz besonderer Dank geht an meine Ehefrau Blanca de la Hoz, die mit unermüdlicher Geduld an meiner Seite stand. Deine Unterstützung, dein Verständnis und deine Motivation haben mir in vielen Momenten die Kraft gegeben, weiterzumachen.

Mein Dank gilt meiner Familie und meinen Freunden, die mir stets Rückhalt und Ermutigung gegeben haben. Ihr Glaube an mich und eure Unterstützung haben maßgeblich dazu beigetragen, dass ich dieses Ziel erreichen konnte.

Mein tief empfundener Dank gilt außerdem PD Fr. Dr. Kristin, die mich mit großer Sorgfalt betreut und mir wertvolle wissenschaftliche Impulse gegeben hat. Ein herzliches Dankeschön auch an Fr. Dr. Albrecht, die mir für diese Arbeit Motivation und Antrieb gegeben hat, sowie an Prof. Dr. Wagenmann, der mir wertvolle Empfehlungen und Kritik gegeben hat.

Besonders dankbar bin ich Herrn Prof. Schipper für die Möglichkeit, an der von ihm geführten Klinik zu promovieren, und für das Vertrauen, das mir entgegengebracht wurde.

Diese Arbeit wäre ohne die Unterstützung, das Wissen und die Inspiration dieser Menschen nicht in dieser Form entstanden. Vielen Dank!

Eidesstattliche Versicherung

Ich versichere an Eides statt, dass die Dissertation selbständig und ohne unzulässige fremde Hilfe erstellt worden ist und die hier vorgelegte Dissertation nicht von einer anderen medizinischen Fakultät abgelehnt worden ist.

Datum, Vor- und Nachname

Unterschrift