

Aus der HNO-Klinik
der Universität zu Köln
Direktor: Universitätsprofessor Dr. med. Jens Peter Klußmann

Retrospektive Untersuchung des funktionellen Outcomes nach Fazialis-Rekonstruktion

Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde
der Medizinischen Fakultät
der Universität zu Köln

vorgelegt von
Jonas Artur Maximilian Greive
aus Bergisch-Gladbach

promoviert am 04. August 2026

Dekan: **Universitätsprofessor Dr. med. G. R. Fink**
1. Gutachterin: **Professorin Dr. med. M. Grosheva**
2. Gutachterin: **Privatdozentin Dr. med. Dr. med. dent. A. Grandoch**

Erklärung

Ich erkläre hiermit, dass ich die vorliegende Dissertationsschrift ohne unzulässige Hilfe Dritter und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe; die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht.

Bei der Auswahl und Auswertung des Materials sowie bei der Herstellung des Manuskriptes habe Unterstützungsleistungen von folgenden Personen erhalten:

Frau Prof. Dr. med. Maria Grosheva

Weitere Personen waren an der Erstellung der vorliegenden Arbeit nicht beteiligt. Insbesondere habe ich nicht die Hilfe einer Promotionsberaterin/eines Promotionsberaters in Anspruch genommen. Dritte haben von mir weder unmittelbar noch mittelbar geldwerte Leistungen für Arbeiten erhalten, die im Zusammenhang mit dem Inhalt der vorgelegten Dissertationsschrift stehen.

Die Dissertationsschrift wurde von mir bisher weder im Inland noch im Ausland in gleicher oder ähnlicher Form einer anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

Der dieser Arbeit zugrunde liegenden Datensatz wurde ohne meine Mitarbeit in der HNO-Klinik der Uniklinik Köln erstellt. Aus der Krankenhaussoftware Orbis wurden per IBM SPSS Version 24 die Daten von mir gesammelt erfasst. Übrige Daten, vor allem aus der HNO-Klinik der Uniklinik Jena wurden von Frau Prof. Dr. med. Maria Grosheva zur Verfügung gestellt.

Erklärung zur guten wissenschaftlichen Praxis:

Ich erkläre hiermit, dass ich die Ordnung zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis und zum Umgang mit wissenschaftlichem Fehlverhalten (Amtliche Mitteilung der Universität zu Köln AM 132/2020) der Universität zu Köln gelesen habe und verpflichte mich hiermit, die dort genannten Vorgaben bei allen wissenschaftlichen Tätigkeiten zu beachten und umzusetzen.

Köln, den (03.05.2026)

Unterschrift:

Danksagung

Frau Prof. Dr. Maria Grosheva danke ich für die tiefgründige wissenschaftliche Unterstützung und fachliche Anleitung. Mein besonderer Dank gilt ihrem Vertrauen und ihrer Ausdauer in den vergangenen Jahren, sowie der Möglichkeit, diese Arbeit an der Universität zu Köln anfertigen zu dürfen.

Meiner Familie danke ich für ihre bedingungslose Unterstützung und fortwährenden Rückhalt während meiner gesamten akademischen Ausbildung.

Ein großer Dank gilt meiner Partnerin für ihre verlässliche Begleitung, ihre Zuversicht und Kraft, die sie mir geschenkt hat.

Meiner Mutter in dankbarer Erinnerung

Inhaltsverzeichnis

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	7
1. ZUSAMMENFASSUNG	8
2. EINLEITUNG	10
2.1. Anatomie des Nervus facialis und seines Versorgungsgebiets	10
2.1.1. Der intra- und extrakranielle Verlauf des N. facialis	10
2.1.2. Innervierte Muskulatur	12
2.2. Periphere Fazialisparese	14
2.3. Klassifizierung einer Nervenschädigung	14
2.4. Klinik und Symptomatik der peripheren Fazialisparese	16
2.5. Klassifikation der Fazialisparese-Grade	18
2.5.1. House Brackmann Score	18
2.5.2. Stennert-Index	20
2.5.3. Weitere Klassifikationen der Fazialisparese	20
2.6. Ätiologie der Fazialisparese	21
2.7. Operative Fazialisrekonstruktion	23
2.8. Zielsetzung der Arbeit	31
3. MATERIAL UND METHODEN	32
3.1. Patientenkollektiv	32
3.2. Erstellen der Datenbank	33
4. ERGEBNISSE	35
4.1. Resultate	35
4.1.1. Patientenkollektiv	35
5. DISKUSSION	53

6. LITERATURVERZEICHNIS	60
7. ANHANG	66
7.1. Abbildungsverzeichnis	66
7.2. Tabellenverzeichnis	67

Abkürzungsverzeichnis

ACHFA	Ansa-Cervicalis-Nervi-Hypoglossi-Fazialis-Anastomose
A.	Arteria
bspw.	beispielsweise
bzgl.	bezüglich
EMG	Elektromyographie
FDI	Facial Disability Index
For	Foramen
Ggl	Ganglion
Gl/Gll	Glandula/Glandulae
HB	House-Brackmann Score
HFA	Hypoglossus-Fazialis-Anastomose
HFJA	Hypoglossus-Fazialis-Jump-Anastomose
KHBW	Kleinhirnbrückenwinkel
M.	Musculus
MUP	Muskelaktionspotential
Ncl./Ncll.	Nucleus/Nuclei
N./Nn.	Nervus/Nervi
PROMs	Patient Reported Outcome Measures
R./Rr.	Ramus/Rami
SFGS	Sunnybrook-Facial-Grading System
SI	Stennert-Index
VZV	Varizella Zoster Virus
V.	Vena
z.B.	zum Beispiel

1. Zusammenfassung

Mittels einer Fazialisrekonstruktion kann eine Fazialisparese nach richtiger Indikationsstellung erfolgreich therapiert werden. Allerdings scheinen diverse Faktoren das postoperative Ergebnis zu beeinflussen. Ziel dieser Arbeit ist es, den Einfluss dieser Faktoren auf den postoperativen Verlauf einer Fazialisparese systematisch zu untersuchen.

Das Ziel der aktuellen Arbeit war es, den zeitlichen Verlauf nach einer operativen Fazialisrekonstruktion und das endgültige Rekonstruktionsergebnis zu analysieren und die unterschiedlichen OP-Methoden miteinander zu vergleichen. Die Ergebnisse dieser Studie können zur Optimierung der zukünftigen Versorgung des Krankheitsbildes beitragen.

Im Rahmen der aktuellen Arbeit wurden Daten von Patienten, die sich im Zeitraum 1987 bis 2021 einer Fazialisrekonstruktion bei persistierender Fazialisparese in den HNO Unikliniken Köln und Jena unterzogen haben, retrospektiv erfasst und statistisch ausgewertet. Neben Patientencharakteristika fließen folgende Parameter in die Auswertung mit ein: Ursache der Parese, Beginn der Parese, Dauer der Parese, Datum der operativen Rekonstruktion, Art der Rekonstruktion, Dauer der Nachbeobachtungszeit, zeitlicher und qualitativer Verlauf der Reinnervation, Notwendigkeit und Datum einer weiteren Korrektur-Operation.

Alle Patientendaten werden aus dem Klinikdokumentationssystem Orbis und aus dem digitalen Archiv Hydmedia® entnommen. Die statistische Auswertung wurde mit der Software IBM SPSS Statistics Version 21.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA) durchgeführt.

Das Patientenkollektiv umfasste 133 Patienten (60 Frauen, 73 Männer; mittleres Alter 50,7 ±17,5 Jahre), die zwischen 1994 und 2021 an den HNO-Unikliniken Köln und Jena eine Fazialisrekonstruktion erhielten. Am häufigsten wurden die hypoglossal-fazialen Anastomosen (HFJA) und Nerveninterponate angewandt. Die mittlere Zeit bis zum besten postoperativen Ergebnis betrug 20,8 Monate. Bei den Patienten mit Parotismalignomen (N=68) war die präoperative Paresedauer im Vergleich zum Gesamtkollektiv kürzer, das beste funktionelle Ergebnis wurde im Median nach 12,1 Monaten erreicht.

Nach statistischer Auswertung der postoperativen Ergebnisse stellte sich postoperativ eine deutliche klinische Besserung der Patienten dar. Dies ist beweisend für erfolgreiche Therapieregime. Durch Betrachtung der Rekonvaleszenzperioden ließ sich schlussfolgern, dass die Paresedauer so kurz wie möglich gehalten werden sollte, um einen optimalen klinischen Outcome zu erreichen. Eine Rekonstruktion wird nach Indikationsstellung also möglichst zeitnah empfohlen. Im Rahmen der Studie zeigten mehrere Rekonstruktionsverfahren gute postoperative Ergebnisse. Aufgrund der hohen Komplexität der zugrunde liegenden Ätiologien und der individuell variierenden Therapieverläufe konnte

jedoch keine statistisch signifikante Überlegenheit eines bestimmten Verfahrens nachgewiesen werden. Die Wahl der Rekonstruktionsmethode sollte daher patientenindividuell und unter Berücksichtigung der spezifischen klinischen Gegebenheit erfolgen.

2. Einleitung

2.1 Anatomie des Nervus facialis und seines Versorgungsgebiets

Der Nervus (N.) facialis ist der siebte von zwölf Hirnnerven. Er beinhaltet speziell visceroefferente Fasern, welche aus dem Nucleus (Ncl.) N. facialis entspringen. Sie bilden den eigentlichen N. facialis und tragen eine zentrale Rolle für die Motorfunktion der mimischen Gesichts- und Mundbodenmuskulatur. Dem Nervenbündel als N. intermedius angelagert sind speziell viscreoafferente- und allgemein visceroefferente-Fasern. Die Fasern sind für die Funktion der Glandula (Gl.) submandibularis, Gl. sublingualis und Gl. lacrimalis zuständig und übertragen die Wahrnehmung der vorderen zwei Drittel der Zunge in den Ncl. tractus solitarii¹.

2.1.1 Der intra- und extrakranielle Verlauf des N. facialis

Intrakranieller Verlauf:

Am Kleinhirnbrückenwinkel verlässt der N. facialis das Gehirn und führt in den Meatus acusticus internus. Durch den Canalis nervi facialis des Felsenbeins (siehe Abb. 1), tritt er durch das Foramen (For.) stylomastoideum aus der Schädelhöhle aus. Im Felsenbein gibt der N. facialis verschiedene Äste ab: N. petrosus major mit seinen sekretorischen Fasern für die Glandulae (Gll.) lacrimales, N. stapedius mit sowohl den motorischen Fasern für den Musculus (M.) stapedius zur Schalldämpfung im Mittelohr als auch die Chorda tympani mit Geschmacksfasern für die vorderen zwei Drittel der Zunge (siehe Abb. 1). Parasympathische sekretorische Fasern für die Gll. submandibularis und sublingualis verlassen ebenfalls im Felsenbein den N. facialis. Der N. petrosus major schaltet sich im Ganglion (Ggl.) pterygopalatinum und die Fasern der Chorda tympani schalten sich im Ggl. submandibulare auf das zweite Neuron um².

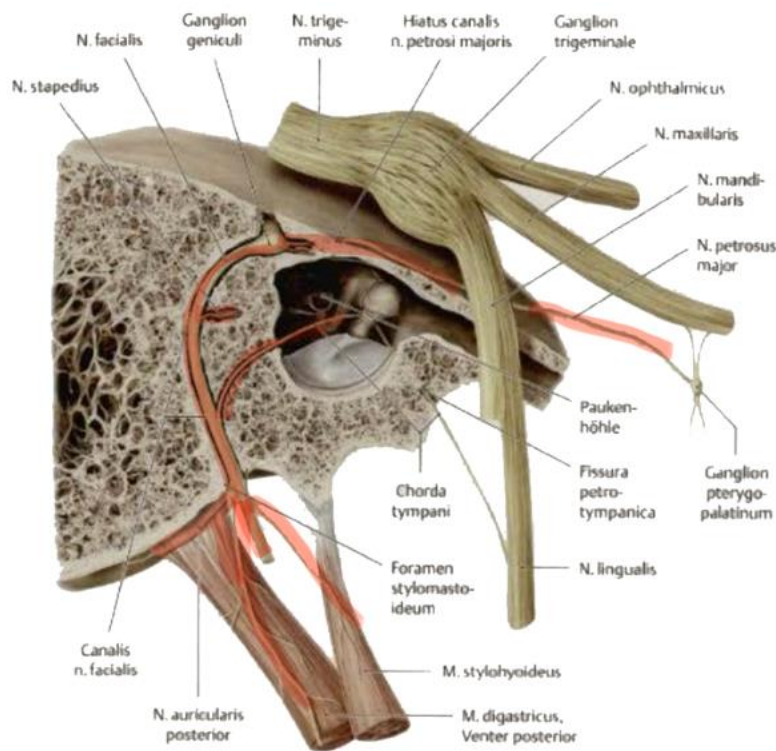


Abb. 1. Der Verlauf des N. facialis (rot markiert) im Felsenbein ³

Extrakranieller Verlauf:

Der extrakranielle Verlauf des N. facialis beginnt dort, wo der Nerv durch das For. stylomastoideum den Schädel verlässt (Abb 1). Dort gibt er als Erstes den N. auricularis posterior ab, welcher die hinteren Ohrmuskeln und den Venter posterior des M. occipitofrontalis viszerorefferent versorgt. Die übrigen viszerorefferenten Fasern des N. facialis bilden im Bereich der Ohrspeicheldrüse den Plexus intraparotideus. Dieser gibt die folgenden Äste zur mimischen Muskulatur ab: Rami (Rr.) temporales, Rr. zygomatici, Rr. buccales sowie den R. marginalis mandibulae (Abb. 2) ³. Die Nervenäste bilden den peripheren Fazialisfächer und versorgen die mimische Muskulatur und das Platysma. Nach inferior gibt der N. facialis den Ramus (R.) digastricus ab. Dieser versorgt den M. digastricus. Der R. stylohyoideus zieht sich zum gleichnamigen Muskel und innerviert diesen ⁴.

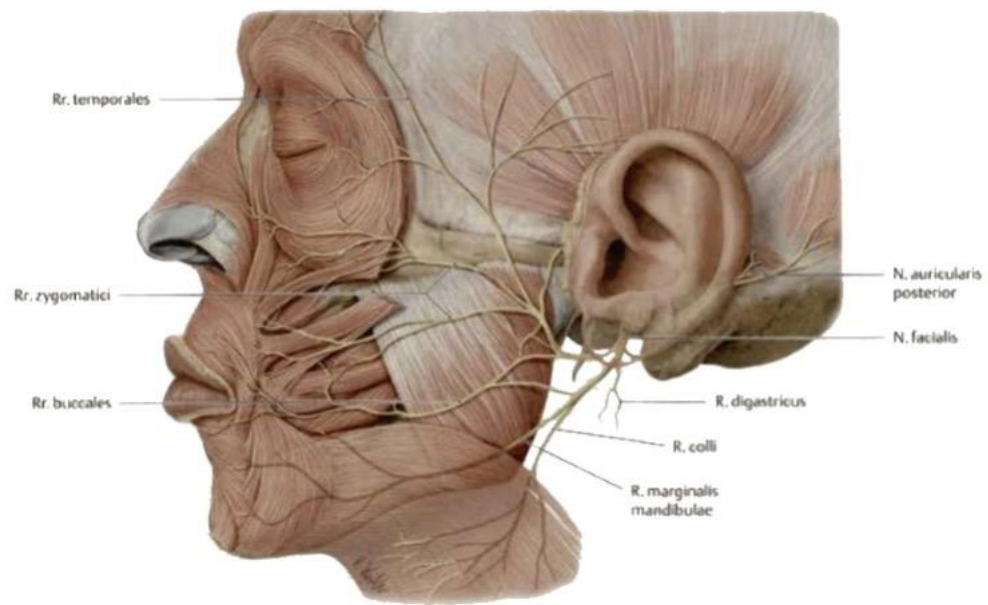


Abb. 2. anatomische Darstellung des extrakraniellen Anteils des N. facialis ³.

2.1.2 Innervierte Muskulatur

Der N. facialis innerviert die mimische Muskulatur des Gesichts, des Schädeldaches und des äußeren Ohres. In der folgenden Tabelle 1 sind die Endäste des N. facialis und die von ihnen versorgte Muskulatur inklusive der jeweiligen Funktion aufgeführt.

Muskel	Ursprung	Ansatz	Funktion
Muskeln des Schädeldaches (Mm. Epicanii)			
M. occipitofrontalis			
- Venter Frontalis	Haut über Margo supraorbitalis		Hochziehen der Augenbrauen, Stirnrunzeln
- Venter Occipitalis	Linea nuchae suprema des Os occipitalis	Galea aponeurotica	Glättung der Stirnfalten
M. temporoparietalis	Seitlich variierend		Keine mimische Funktion
Muskeln der Lidspalte			
M. corrugator supercilii	Os frontale	Augenbrauenhaut	Zusammenziehen der Stirnhaut
M. orbicularis oculi			
- Pars palpebralis		Lidhaut	Lidschlag
- Pars orbitalis	Medialer Augenwinkel	Umfasst das Auge entlang des Orbitalrandes Lidränder	Kontakt der Lidränder mit dem Augapfel
Muskeln der Nase			
M. procerus	Dorsum nasi	Stirnhaut	Bildung von Querfalten an der Radix nasi
M. nasalis			
- Pars transversa	Oberhalb des Eckzahns	Nasenrücken	Verengung des Nasenlochs
- Pars alaris	Oberhalb des seitlichen Schneidezahns	Nasenflügel	Erweiterung des Nasenlochs
Muskeln des Mundes			
M. orbicularis oris			
- Pars marginalis	Ringmuskeln mit tiefen Anteilen zu Maxilla, Mandibula und Nasenscheidewand	Mundspalte	Mundschluss, die Pars labialis bildet die Lippen
- Pars labialis			
M. levator labii superioris	Geht aus der Muskelmasse des M. Orbicularis oculi hervor (Margo infraorbitalis)	Oberlippe	Heben der Oberlippe
M. levator labii superioris alaeque nasi	Geht aus der Muskelmasse des M. orbicularis oculi hervor (Maxilla, Proc. Frontalis)	Nasenflügel und Oberlippe	Heben von Oberlippe und Nasenflügel
M. zygomaticus major	Os zygomaticum, Facies lateralis	Mundwinkel	Heraufziehen der Mundwinkel nach kranial-lateral
M. levator anguli oris	Maxilla, fossa canina	Muskulatur der Oberlippe und Mundwinkel	Heraufziehen der Mundwinkel nach kranial-medial
M. risorius	Mundwinkel	Wangenhaut	Breitziehen des Mundes

M. buccinator	Copula mandibulae, Maxilla: Processus alveolaris, Fascia buccopharyngea	Mundwinkel, Mundhöhle Verbindung zum M. orbicularis oris	Bildet die Grundlage der Wangen, unterstützt beim Kauvorgang, presst Luft aus
M. depressor anguli oris	Basis mandibulae	Mundwinkel und Unterlippe	Herabziehen der Mundwinkel
M. depressor labii inferioris	Basis mandibulae	Unterlippe	Herabziehen der Unterlippe
M. mentalis	Jugum alveolare des unteren lateralen Schneidezahns	Kinnhaut	Heraufziehen der Kinnhaut
M. transversus menti	Vorderer und seitlicher unterer Kiefer	Mundwinkel	Raffung der Kinnhaut
Mundbodenmuskulatur			
M. stylohyoideus	Proc. styloideus ossis temporalis	Os hyoideum	Hebung des Zungenbeines, Unterstützung der Kieferöffnung
M. digastricus Venter posterior des M. digastricus	Incisura mastoidea	Bindegewebe am Os hyoideum	Hebung des Zungenbeines, Unterstützung der Kieferöffnung
Muskeln des äußeren Ohres			
M. auricularis anterior	Galea aponeurotica	Ohrmuschel	Stellmuskel
M. auricularis superior	Galea aponeurotica	Ohrknorpel	Stellmuskel
M. auricularis posterior	Galea aponeurotica	Hinterwand der Ohrmuschel	Stellmuskel
Muskeln des Halses			
Platysma	Basis mandibulae, Fascia parotidea	Fascia pectoralis	Spannt die Haut des Halses, „Kieferöffner“, „Zähnefleischer“
Gehörmuskeln			
M. stapedius	Eminentia pyramidalis	Hals des Steigbügels	Verminderung der Schallempfindlichkeit

Tab. 1. Übersicht über die durch den N. facialis versorgte Muskulatur (nach Aumüller et. al. 2010)

2.2 Periphere Fazialisparese

Als periphere Fazialisparese bezeichnet man eine Lähmung des Nerven, die auf eine Läsion des N. facialis distal des Nervenkerne zurückzuführen ist. Sie unterscheidet sich von der zentralen Fazialisparese. Im Gegensatz dazu resultiert die zentrale Fazialisparese aus einer Schädigung des Nervenkerne in der Pons oder einer Schädigung des Motorcortex.

2.3 Klassifizierung einer Nervenschädigung

Klassifikationen können helfen, die Schweregrade von Nervenschädigungen zu unterscheiden. Periphere, myelinisierte Nerven, wie der N. facialis, lassen sich mit Hilfe der Seddon und Sunderland Klassifikation nach dem Grad der Schädigung einordnen.

Die Seddon-Klassifikation definiert Nervenläsionen in drei Schweregraden, die aufgrund der pathophysiologischen Vorgänge unterschiedliche prognostische Aussagekraft im Hinblick auf die Regeneration des Nerven haben. Man unterscheidet Neurapraxie, Axonotmesis und Neurotmesis.

Bei einer Neurapraxie besteht kein Schaden an Hüllstrukturen oder Nervenzellen, sondern eine vorübergehende Schädigung der Myelinscheide ohne Unterbrechung des Axons. Aufgrund der Intaktheit aller Nervenstrukturen ist eine komplette Wiederherstellung der Funktion (sog. Restitutio ad Integrum) zu erwarten. Somit geht eine Neurapraxie mit einer guten funktionellen Prognose einher. Symptome (bspw. vorübergehende Lähmung oder Parästhesie) bilden sich meist spontan innerhalb von Tagen bis Wochen vollständig zurück. Bei einer Axonotmesis ist das Axon durchtrennt, bei erhaltenden Hüllstrukturen. Im Heilungsverlauf besteht die Möglichkeit zur partiellen Reizweiterleitung, eine Restitutio ad integrum ist allerdings ausgeschlossen.

Neurotmesis ist definiert als der schwerwiegendste Grad nach Seddon. Es sind das Axon, das Endoneurium und das Perineurium verletzt^{5,6}. Je nach Dauer der Parese und Therapie ist bei Vorliegen einer Neurotmesis mit einer unterschiedlich langen Rekonvaleszenzperiode zu rechnen⁷. In 30% wird eine permanente Funktionsstörung bestehen bleiben⁸.

Der Schweregrad einer Nervenschädigung kann noch differenzierter nach Sunderland subkategorisiert werden⁹. Der erste Grad entspricht der Neurapraxie. Der zweite Grad ist die Axonotmesis. Grad III nach Sunderland beschreibt eine Schädigung des Axons, sowie des Endoneuriums. Regeneration kann über mehrere Monate entstehen, eine Operation mit oder ohne Neurolyse kann aber notwendig sein, um eine Heilung zu unterstützen. Der vierte Grad beschreibt eine Verletzung des Perineuriums. Besteht eine solche Verletzung, ist die Regeneration erheblich erschwert. Im fünften Grad kommt es zu einer vollständigen Durchtrennung aller neuronalen Strukturen. Es bildet sich ein „End-Bulb-Neurom“, eine spontane Heilung ist nicht möglich. Eine Nervenrekonstruktion mit Graft oder Nerv-Transfer ist indiziert^{6,10}.

EMG:

Durch eine Nadel-Elektromyographie (EMG) kann eine leichtgradige Schädigung wie Neurapraxie von einer schwergradigen Schädigung wie Axonotmesis und Neurotmesis gezielt differenziert werden.

Bei der Nadel-EMG funktioniert die Messung durch Einbringen einer Nadelelektrode in den entsprechenden Muskel. So lassen sich die unterschiedlichen Schädigungsmuster peripherer

Nerven anhand der Befundkonstellation im ruhenden Muskel und bei Willküraktivierung differenzieren. Bei einer Neuraapraxie liegt eine Leitungsblockade ohne strukturelle Schädigung des Axons oder der umgebenden Hüllstrukturen vor. Somit liegt eine Rekrutierungsstörung der motorischen Endplatten vor. Dies kann zu einem rarifizierten Rekrutierungsmustern der MUP (Muskelaktionspotentiale) führen. Es zeigt sich im ruhenden Muskel keine Spontanaktivität.

Bei einer Axonotmesis ist das Axon selbst oder sonstige Nervenhüllstrukturen geschädigt, während die bindegewebigen Hüllstrukturen (Endo-, Peri- und/ oder Epineurium) erhalten bleiben. Durch die axonale Degeneration distal der Läsion kommt es nach wenigen Tagen zu einer deutlichen Amplitudenminderung. Es können denervationsbedingte Spontanpotenziale im ruhenden Muskel 10-14 Tage nach Läsionsbeginn abgeleitet werden. Bei der kompletten Durchtrennung des Nervens mitsamt seiner Hüllstrukturen, der Neurotmesis, können keine rekrutierbaren motorischen Einheitspotenziale gemessen werden. Hier entsteht ebenfalls eine messbare Spontanaktivität im EMG ^{11,12}.

2.4 Klinik und Symptomatik der peripheren Fazialisparese

Eine periphere Fazialisparese führt je nach Ausprägungsgrad zu Funktionsverlust der mimischen Muskulatur (spezifiziert in Tab. 1).

Hinsichtlich ihres klinischen Erscheinungsbildes durch verschiedene Parameter kann die periphere Fazialisparese weiter differenziert werden. Wesentliche Unterscheidungsmerkmale bestehen zwischen kompletter und inkompletter, schlaffer und straffer, sowie sofort oder verzögert einsetzender Parese.

Eine komplette Fazialisparese ist definiert durch den vollständigen Ausfall der willkürlichen mimischen Muskulatur der betroffenen Gesichtshälfte, einschließlich Stirn-, Lid- und Mundbewegung. Sie weist auf eine schwere axonale Schädigung des N. facialis hin. Im Gegensatz dazu zeigt die inkomplette Parese teils erhaltene Muskelaktivität und kann so Teil einer überwiegend demyelinisierenden Schädigung sein ¹³.

Häufig präsentiert sich in der akuten Phase die Fazialisparese als schlaffe Parese. Eine hypotonische Lähmung mit hängender Mund- Lidstellung, typisch für eine Läsion des unteren Motoneurons in der akuten Phase. Im Verlauf der Regeneration kann es infolge von Fehlinnervationen und Kontrakturbildungen zur Entwicklung einer straffen bzw. tonischen Fazialisparese kommen. Diese ist gekennzeichnet durch gesteigerte Muskelspannung, Synkinesien und unwillkürliche Mitbewegungen und tritt typischerweise Wochen bis Monate nach der initialen Schädigung auf ¹⁴.

Der zeitliche Verlauf kann die Parese in sofort einsetzend oder verzögert klassifizieren. Eine unmittelbar auftretende Lähmung weist meist auf eine mechanische oder traumatische

Nervenschädigung hin, wie sie nach Operationen oder direkten Traumata vorkommen kann. Eine verzögerte Fazialisparese tritt typischerweise Stunden bis Tage nach einem auslösenden Ereignis auf. Pathophysiologisch wird sie häufig mit entzündlichen, tumorösen oder ödematösen Prozessen verbunden.

Durch Kenntnis der Topoanatomie der innervierten Muskulatur können periphere Läsionen infolge von Traumata relativ genau lokalisiert werden ¹⁵. Begleitsymptome wie Geschmacksverlust (ca. 59%) und Gefühlsstörungen der Zunge (11%) lassen auf eine Beteiligung der Chorda tympani schließen, erlauben allerdings keine genauere Bestimmung der Lokalisation der Läsion ¹⁶. Durch den Ausfall des Stapediusreflexes kann eine zentrale oder periphere Fazialisparese zu Hyperakusis und chronischer Innenohr-Hochtonschwerhörigkeit führen. Das „Krokodilstränen-Phänomen“ kann im Heilungsverlauf beim Essen auftreten. Grund dafür ist eine falsche Vernetzung zwischen Geschmacksfasern und Tränendrüse bei der Neubildung von Nervenfasern. Je nach Ätiologie können weitere Hirnnerven wie Nn. cochlearis oder vestibularis betroffen sein ¹⁷.

Klinische Befunde sollten zur Verlaufskontrolle in Foto und Video dokumentiert werden (s. Abb. 3).



Abb. 3. Klinisches Bild einer peripheren inkompletten Fazialisparese ¹⁸

2.5 Klassifikation der Fazialisparese-Grade

Es gibt keine internationale Übereinkunft darüber, wie eine periphere Fazialisparese standardisiert dokumentiert werden sollte ¹⁹. Im Folgenden werden die am häufigsten benutzten internationalen Grading-Scores dargestellt.

2.5.1 House Brackmann Score

Der House-Brackmann Score (HBS) gliedert die Schwere der Parese anhand des Untersuchungsbefundes in Ruhe und bei aktiver Bewegung, in sechs (6) Grade auf. Diese Skala beschreibt die normale Funktion als Grad I und die Paralyse mit komplettem Tonusverlust und keiner aktiven Bewegung in Stirn, dem Augenlid und dem Mund als Grad VI ²⁰ (s. Tab. 2).

Grad	Beschreibung	Grob	Bei Ruhe	In Bewegung	Geschätzte Funktion in %
1	Normal	Normal	Normal	Normal	100
2	Milde Dysfunktion	Leichte Schwäche bei genauer Untersuchung, leichte Synkinesien	Normale Symmetrie & Tonus	Stirn: Moderate bis gute Funktion; Auge: kompletter Lidschluss mit minimaler Anstrengung; Mund: Leichte Asymmetrie	80
3	Moderate Dysfunktion	Offensichtlich aber kein entstellender Unterschied zwischen beiden Seiten; Auffällig aber keine starken Synkinesien, Kontraktionen und/oder hemifaziale Spasmen	Normale Symmetrie & Tonus	Stirn: Schlechte bis Moderate Bewegung; Auge: kompletter Lidschluss mit Anstrengung; Mund: leichte Schwäche bei maximaler Anstrengung	60
4	Moderate bis schwerwiegende Dysfunktion	Offensichtliche Schwäche und/oder entstellende Asymmetrie	Normale Symmetrie & Tonus	Stirn: Keine; Auge: inkompletter Lidschluss; Mund: Asymmetrie bei maximaler Anstrengung	40
5	Schwerwiegende Dysfunktion	Nur grenzwertig wahrnehmbare Bewegung	Asymmetrie	Stirn: Keine; Auge: inkompletter Lidschluss; Mund: leichte Bewegung	20
6	Totale Paralyse	Keine Bewegung	Asymmetrie	Keine Bewegung	0

Tab. 2. House-Brackmann Index Grad I-VI ²⁰

2.5.2 Stennert-Index

Der Stennert-Index wird anhand von zehn Bewertungskriterien teils in Ruhe teils in aktiver Bewegung erhoben. Die Bewertungskriterien zum Befund des Patienten werden mit Ja oder Nein beantwortet. Jede positive Antwort ergibt einen Punkt. Es addieren sich die Punkte für den Ruhetonus und die Punkte der Motilität separat. Aus diesen beiden Summen lässt sich eine Gesamtpunktzahl, der Parese-Index bilden ²¹ (s. Tab. 3).

		Kein Punkt		Je 1 Punkt	
Ruhetonus	Lidspalte Differenz	<3mm		3mm und mehr	
	Ektropion	Nein		Ja	
	Nasolabialfalte verstrichen (sofern auf gesunder Seite ausgebildet)	Nein		Ja	
	Mundwinkel Tiefstand	<3mm		3mm und mehr	
		Summe Ruhetonus			
Motilität	Stirnrunzeln (Faltenbildung bzw heben der Augenbrauen >90%)	Möglich		Nicht möglich	
	Rest Lidspalt in Schlaf-Haltung	Nein		Ja	
	Rest Lidspalt bei max. Innervation	Nein		Ja	
	Zähne zeigen, Eckzahn oben und unten	Sichtbar		Nicht sichtbar	
	Zähne zeigen, 2. Schneidezahn oben in ganzer Breite	Sichtbar		Nicht sichtbar	
	Mundspitzen (Abstandsverkürzung Filtrum-Mundwinkel gegenüber der gesunden Seite)	50% und mehr		<50%	
		Summe Motilität			
	Parese Index (Ruhe/Motilität)			/	

Tab. 3. Stennert-Index ²¹

2.5.3 Weitere Klassifikationen der Fazialisparese

Neben den oben genannten, gängigen Klassifikationen aus dem klinischen Alltag finden sich in der Literatur weitere Methoden zur Einteilung der Fazialisparesegrade.

Die May Facial Nerve Grading Scale wurde besonders dafür entwickelt, um die Fazialis-Funktion nach der Rekonstruktion zu beschreiben. In den 1980er Jahren hat Yanagihara eine Skala entwickelt, welche die Funktion des Nervens in Ruhe und während neun definierten Bewegungen dokumentiert. Das Sunnybrook (Toronto) Facial Grading System ist heutzutage am weitesten verbreitert und wird zuletzt in vielen Studien verwendet ^{19,22}.

2.6 Ätiologie der Fazialisparese

Die periphere Fazialisparese weist eine jährliche Inzidenz von 10-50 Erkrankungsfällen pro 100.000 Einwohner auf²³. Während in der Literatur über 100 mögliche Ätiologie der peripheren Fazialisparese beschrieben werden¹⁷, stellt die idiopathische Fazialisparese (Bell'sche Parese) die häufigste Ursache dar (50-66%)²⁴. Weitere relevante Ursachen umfassen Herpes-Zoster Infektionen, iatrogene Verletzungen sowie traumatische Verletzungen^{16,17}.

Die Bell'sche Parese wird nach aktuellem Stand der Wissenschaft überwiegend durch eine Reaktivierung einer latenten Infektion mit dem Herpes-simplex-Virus verursacht²⁵. Die Spontanremissionsrate liegt bei etwa 80%. Durch die Gabe oraler Glukokortikosteroide kann die Ausheilungsrate erhöht werden^{26,27}.

Als Ramsay-Hunt-Syndrom bezeichnet man eine Polyneuritis, die die Nn. facialis und vestibulochochlearis betrifft. Ausgelöst durch eine Varizella-Zoster-Virus-Infektion (VZV) macht die Pathologie 5 - 7% aller akuten Fälle peripherer Fazialisparesen aus²⁸. Das Syndrom ist charakterisiert durch ein simultanes Auftreten von peripherer Fazialisparese, Drehschwindel und Hörverlust¹³.

Das Leitthema dieser Arbeit ist die Fazialisrekonstruktion. Im Gegensatz zu den beschriebenen Erkrankungen wie beispielsweise der Bell'schen Parese und der VZV-induzierten Parese stehen jene Krankheitsbilder gegenüber, die den Nerv in einem Maß zerstören können, so dass keine zufriedenstellende Reinnervation zu erwarten ist. In diesen Fällen ist eine operative Rekonstruktion des Nervens und / oder der mimischen Muskulatur bzw. der Gesichtsweichteile notwendig. Dies betrifft insbesondere solcher Läsionen, bei denen keine ausreichende Defektheilung nach Reinnervation zu erwarten ist. Diese entsprechen in etwa einer Nervenschädigung vom Grad III nach Seddon beziehungsweise Grad IV oder V nach Sunderland.

Entzündliche Prozesse im Außen- und Mittelohr können eine solche Schädigung des Nervs bedingen. Das Cholesteatom ist mit 1 - 3%²⁹ die zweithäufigste Ursache einer Fazialisparese mit infektiösem Hintergrund³⁰. Ein Cholesteatom stellt eine Sonderform der chronischen Otitis media dar, die durch eine persistierende, nicht spontan ausheilende Entzündungsreaktion des Mittelohres mit Trommelfelldefekt und konsekutiver Knochendestruktion gekennzeichnet ist. Typische klinische Symptome umfassen eine persistierende Otorrhö, einen progredienten Hörverlust sowie rezidivierenden vestibulären Schwindel. Durch die chronische Entzündungsreaktion kann es zu einer Beschädigung des N. facialis kommen³¹.

Nach der Studie von Cha et al.³⁰ tritt die Otitis media mit einer vergleichbaren Fallanzahl wie das Cholesteatom als Ursache einer sekundären Fazialisparese auf. Im Gegensatz zum

Cholesteatom, das durch epitheliale Proliferation mit nachfolgender Knochendestruktion charakterisiert ist, handelt es sich bei der Otitis media um eine entzündliche Erkrankung des Mittelohres, bei der die Fazialisparese infolge einer akuten oder chronischen Inflammation auftreten kann. Dabei führt ein entzündlich bedingtes Ödem innerhalb des Canalis nervi facialis zu einer anhaltenden Ischämie und einer Neuropraxie des N. facialis, die in eine klinische Funktionsstörung resultiert ³².

Eine nekrotisierende Otitis externa maligna kann ebenfalls mit einer Fazialisparese einhergehen. Die Besiedlung durch das Bakterium *Pseudomonas aeruginosa* ³³, sowie durch die Pilze *Aspergillus fumigatus* und *Aspergillus flavus* ^{34,35} im Felsenbein und der knöchernen Schädelbasis kann zu einer eitrigen Entzündung führen. Dichte Ansammlungen von polymorphen Leukozyten, Makrophagen, Lymphozyten und Plasmazellen destruieren die Wand des Canalis nervi facialis und infolgedessen den Nerv ⁶.

Ein exzessives Wachstum verschiedener Neoplasien entlang des anatomischen Verlaufs des N. facialis kann zu dessen struktureller Schädigung führen. Im Bereich des Kleinhirnbrückenwinkels (KHBW) verläuft der vestibuläre Anteil des N. vestibulocochlearis. In dieser Region können gutartige, langsam wachsende Tumoren, die von den Schwann-Zellen ausgehen entstehen, sogenannte Akustikusneurinome bzw. Vestibularisschwannome. Durch ihr fortschreitendes Wachstum kann es zu einer Kompression benachbarter Strukturen, insbesondere des N. facialis kommen. In der Literatur wird das Akustikusneurinom als die häufigste Neoplasie beschrieben, die zu einer peripheren Fazialisparese führen kann ³⁰.

Tritt der N. facialis in den Schädel ein, so verläuft er durch das Felsenbein im Os temporale. Tumore im Felsenbein können zu einer Fazialisparese führen ³⁶. Diese treten häufig asymptomatisch auf oder können neben der Fazialisparese zu Ohrenschmerzen, Otorrhö, einem periaurikulären Ödem, Tinnitus und Vertigo führen ³⁶. Sie werden mit Hilfe der Computertomographie diagnostiziert. In einem von Choi et al dargestellten Fallbeispiel wird der Behandlungsverlauf zunächst konservativ eingeleitet. Eine Operation, Chemotherapie und Radiotherapie werden im Verlauf der Behandlung in Betracht gezogen ³⁶.

Beim Verlassen des Schädels verläuft ein großer Teil des N. facialis über die Gl. parotidea. Dort können sich gutartige sowie bösartige Tumore bilden ³⁷. 0.5-3% pro 100.000 Einwohner erkranken jährlich an einem bösartigen Speicheldrüsenkrebs ³⁸. Mittels Feinnadelbiopsie kann die histologische Differenzierung der Tumore erfolgen ³⁹. Malignome der Speicheldrüse führen häufig durch ihr invasives Wachstum zu einer Fazialisparese ³⁷. Bei der oftmals notwendigen Parotidektomie besteht das Risiko einer iatrogenen Nervenschädigung ⁴⁰.

Eine aktuelle Übersichtsarbeit stellt Traumata mit 3% als relativ seltene Ursache für eine Fazialisparese dar ⁴¹. Ist die Funktionsstörung des Nervs unwiederbringlich, so wird zum operativen Eingriff geraten ⁴². Das Risiko für eine iatrogene Schädigung des N. facialis besteht

vor allem in der Mund-, Kiefer-, Gesichtschirurgie (40%), der otologischen Chirurgie (17%) und bei kosmetischen Eingriffen (11%) ⁴³.

2.7 Operative Fazialisrekonstruktion

Leidet ein Patient unter einer chronischen Fazialisparese mit Funktionsverlust der mimischen Muskulatur, kann eine Vielzahl an chirurgischen Maßnahmen zur Verbesserung der Beschwerdesymptomatik angewendet werden. Hierzu zählen beispielsweise statische Maßnahmen zur Anhebung des Mundwinkels oder zur Beschwerung des Oberlides (sog. Lidloading), Muskeltranspositionsplastiken, und die im Folgenden diskutierte Fazialisnervrekonstruktion. Bei der Nervenrekonstruktion werden operative Methoden genutzt, um die ursprüngliche Funktion des Nerven und der versorgten Muskulatur zurückzuerlangen. In der Praxis werden allerdings häufig die oben genannten Maßnahmen miteinander kombiniert ⁴⁴.

Diagnostik und Indikationsstellung zur operativen Fazialisrekonstruktion

Die Diagnostik unterscheidet sich nicht zwischen chronischen und akuten Fällen einer Fazialisparese. Es werden standardisierte klinische Untersuchungen genutzt, bei welchen Patienten willkürliche Bewegungen (Stirnrunzeln, Augen schließen, Nase rümpfen, Zähne zeigen, Herunterziehen der Mundwinkel, Lippen spitzen) unter Elektromyographie (EMG) Kontrolle durchführen sollen. So kann erkannt werden, welche peripheren Nervenäste, welche Zielmuskulatur betroffen ist, oder ob der Nerv vollständig paralysiert ist ¹⁹.

Das Nadel-EMG spielt eine zentrale Rolle bei der Evaluation des Patienten. Muskelschäden führen zu veränderten Amplituden im EMG. So können auch Prognosen über die Möglichkeit der Spontanheilung der Parese angestellt werden ¹¹. Mithilfe der Kernspintomographie (MRT) kann eine Läsion des Nerven im Hirnstamm, dem Kleinhirnbrückenwinkel und im intratemporalen Verlauf des Nerven lokalisiert werden ⁴⁵. Per MRT kann auch die Vitalität der mimischen Muskulatur bei länger bestehenden Paresen ermittelt werden. Muskelatrophie und Fibrose führen zu einer Asymmetrie des Muskelvolumens im Vergleich zur gesunden Seite ⁴⁶. Für die Indikationsstellung zur operativen Nervenrekonstruktion sollte sich unter konservativer Therapie keine signifikante klinische Funktionsverbesserung zeigen. Zudem darf sich im EMG keine weitere Regeneration nachweisen lassen und es sollte kein Fortschreiten der Grunderkrankung, beispielsweise bei malignen Tumoren erkennbar sein.

Generell kann zwischen früher Rekonstruktion und später Rekonstruktion eines Nerven unterschieden werden. Eine frühe Rekonstruktion benennt die Rekonstruktion innerhalb der ersten zwei Monate nach der Verletzung, späte Rekonstruktion beschreibt den operativen Eingriff 12-18 Monate nach Beginn der Parese. Ist bis zu diesem Zeitpunkt keine spontane

Reinnervation eingetreten, kommt es in der Folge zu irreversibler Muskelatrophie und fibröser Umwandlung des Gewebes ⁴⁷. Eine präzise zeitliche Planung der chirurgischen Rekonstruktion ist essenziell, da synaptische Degeneration bereits innerhalb von Tagen bis wenigen Wochen nach dem Funktionsverlust des Nervs einsetzt ⁴⁵.

Zu der Gruppe der früh rekonstruierten Patienten zählen in der Regel Fälle mit traumatischer Fazialisparese oder nach Resektion maligner Tumoren, beispielsweise im Rahmen von Parotistumoren. Studien zeigen, dass in diesen Fällen das funktionelle Outcome am günstigsten ist, wenn die Fazialisnaht so früh wie möglich erfolgt. Insbesondere bei Tumorresektionen wird das einzeitige Vorgehen zur Rekonstruktion des N. facialis empfohlen ⁴⁸.

Es gibt verschiedene Herangehensweisen bei der Fazialisrekonstruktion und diverse Faktoren, welche die Wahl der Rekonstruktionsmethode beeinflussen. Unter anderem sind es die Lokalisation der Läsion des Nervs, Größe der Läsion des Nervs, Funktionsfähigkeit des Fazialis Nervendes, sensorische Fähigkeit des Trigeminus Nervens, Ursache der Läsion, Diagnose, Alter des Patienten, Nebenerkrankungen, einem chronischem Zeitraum der Läsion ⁴⁷, Lebenserwartung und der Wunsch des Patienten ¹⁹.

Jede Fazialisrekonstruktion beinhaltet die Verwendung eines oder mehrerer distaler Fazialisäste. Diese werden entweder direkt an den proximalen Teil des Nervs genäht („direct facial nerve repair“) oder indirekt als „indirect facial nerve repair“ an den proximalen Teil eines anderen peripheren Nervs genäht. Das Ziel jeder Fazialisrekonstruktion ist es, die Funktionsfähigkeit der innervierten Muskeln des N. facialis bestmöglich wiederherzustellen ¹⁹. Die axonale Regeneration erfolgt vom Perikaryon aus mit ca. 1mm/Tag. Die gewählte Reinnervationsmethode beeinflusst die Regenerationsgeschwindigkeit nicht. Verschiedene Rekonstruktionsverfahren führen zu vergleichbaren funktionellen Endergebnissen ⁴⁹.

Fazialis-Fazialis-Naht:

Die direkte Rekonstruktion mit einer End-zu-End Naht ist nur möglich, wenn der Defekt so klein ist, dass die Enden spannungsfrei aneinandergelegt werden können. Ist das spannungsfreie Aneinanderlegen der Nervenende nicht möglich, so sollte sich zu einer Rekonstruktion mit Graft / Nerveninterponat entschieden werden ⁵⁰.

Die Nervenenden müssen mit Sicherheit tumorfrei sein und intakte Faszikel müssen dargestellt werden ⁵¹. Diese Art der Rekonstruktion wird in der Regel verwendet, wenn eine traumatische oder iatrogene Verletzung vorliegt. In den ersten zwei Monaten nach der Verletzung können mit dieser Technik die besten Ergebnisse erzielt werden ⁴⁹.

Yarbrough et al. untersuchten verschiedene Methoden, um den N. facialis freizulegen und zusätzliche Länge für eine spannungsfreie Anastomose zu gewinnen. So können per Dekompression und Mobilisation des zweiten Genu bis zum For. stylomastoideum 8mm Länge

gewonnen werden. Durch das Entfernen der Knochen des tympanischen Kanals können weitere 6mm gewonnen werden. Durch eine Reposition der Parotis über eine permanente Naht, reichend vom Periost des knöchernen externen Gehörgangs bis zur Kapsel der Parotis können weitere 4mm gewonnen werden ⁵². Nach erfolgter Darstellung und Mobilisation der Nervenenden kann unter mikroskopischer Vergrößerung das verletzte Nervengewebe reseziert werden. Um eine deutlichere Darstellung des Nervs zu erhalten, wird Hintergrund Material hinter das proximale und distale Ende des Nervs gelegt. Per 8-0 oder 9-0 Polypropylene Naht wird nun die Anastomose geformt. Guntinas-Lichius und Humphrey empfehlen eine Epineuralnaht. Faszikuläre oder perineurale Nähte ermöglichen eine präzise Annäherung der Nervenfasern, sind allerdings technisch sehr anspruchsvoll. So besteht bei der faszikulären Naht die Gefahr Nervengewebe zu beschädigen ^{19,52,53}. Die meisten Fazialisrekonstruktionen benötigen zwei bis drei wohl platzierte Nähte. Manchmal kann das Setzen einer Naht komplett entfallen, liegt das Segment intratemporal mit minimaler Spannung. Zur Stabilisation können die Nervenenden innerhalb des knöchernen Kanals per Gelfoam stabilisiert werden ⁵³. Die zuvor beschriebenen Maßnahmen zum Formen der Anastomose gelten ebenso für die folgenden Rekonstruktionsmöglichkeiten.

Fazialis-Fazialis Nervrekonstruktion mit Interponat (sog. Graft):

Bei Nervendefekten von mehr als 1cm oder falls eine spannungsfreie Anastomose per Fazialis-Fazialis Direktanastomose nicht möglich ist, liefert die Rekonstruktion mit einem Interpositionsgraft gute funktionelle Ergebnisse ¹⁹.

Der Beginn der Operation verläuft ähnlich wie bei der direkten Fazialis-Fazialis-Naht. Wenn möglich, ein Interponat wird genutzt, um den entstandenen Defekt zu überbrücken. Durch Anschrägen des proximalen Endes des N. facialis kann mehr Fläche zur Anastomose geschaffen werden (s. Abb. 4) ⁵³.

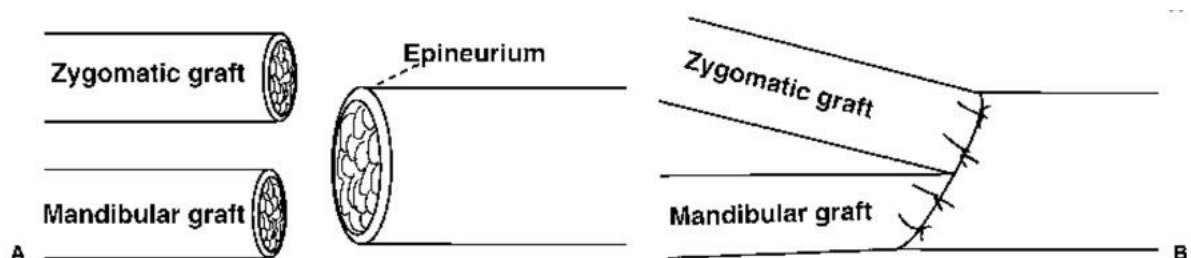


Abb. 4. Naht zweier Nerveninterponate an den defekten Nerv ⁵³

Typische Interponate werden aus den Nerven N. auricularis magnus oder dem N. suralis gewonnen. Im HNO-Bereich wird häufig N. auricularis magnus für ein Interponat verwendet, da dieser lange und verzweigt Nerv im OP-Bereich liegt. Mit einer ähnlichen Stärke wie der N. facialis, kann er Interponate von bis zu 10cm liefern. N. suralis passt ebenfalls von seinem Kaliber zum N. facialis und bietet eine mögliche Graftlänge bis zu 40cm. Ein Nachteil besteht in der Notwendigkeit eines weiteren OP-Zuganges am Unterschenkel.⁵³ Präoperativ sollte der Patient über die Morbidität, vor allem auf den Sensibilitätsverlust, an der Entnahmestelle des Nervs aufgeklärt werden. Alternative kann als Interponat der N. cutaneus antebrachii verwendet werden. In diesem Fall kann simultan weiteres Gewebe aus dem Unterarm zwecks einer vaskulären Rekonstruktion entnommen werden⁵³. Mit Hilfe des gewonnenen Grafts wird mit End-zu-End Nähten der Defekt des N. facialis überbrückt.

Als erwartbares Ergebnis gelten ein symmetrischer Ruhetonus sowie der vollständige Mund- und Augenschluss. Schwierigkeiten bereiten den Patienten häufig die unabhängige Bewegung der Augenlider und der Einsatz der Stirnmuskulatur.

Hypoglossus-Fazialis-Anastomose und Hypoglossus-Fazialis-Jump-Anastomose:

Die Indikation zur indirekten Rekonstruktion per Hypoglossus-Fazialis-Anastomose (HFA) und Hypoglossus-Fazialis-Jump-Anastomose (HFJA) wird gestellt, wenn der proximale Teil des N. facialis (z.B. im inneren Gehörgang oder im Kleinhirnbrückenwinkel) irreversibel geschädigt ist. Der Erfolg dieser Reanimationsmethode ist zeitlich limitiert und liefert nur innerhalb der ersten 1,5 Jahre (max 2 Jahre) guten funktionellen Reinneravtionsergebnisse

⁵⁴.

Hierzu wird der N. hypoglossus peripher in den Halsweichteilen präpariert und neurolysiert. Wichtig ist, dass der N. hypoglossus distal des Abganges der Ansa cerv. Profunda abgesetzt oder eingeschnitten wird.

Bei der direkten HFA wird der N. facialis direkt mit dem N. hypoglossus mit einer End-zu-End-Naht verbunden (Abb. 5). Dies erzielt eine direkte und häufig effektive Reinnervation der Gesichtsmuskulatur, allerdings kann es durch die vollständige Durchtrennung des N. hypoglossus zu Zungenatrophie, Schluckbeschwerden und Sprachstörungen kommen.

Bei der HFJA wird der große Anteil des N. hypoglossus erhalten und nur ein Teil der Nervenfasern zur Reanimation des N. facialis benutzt. Hierbei wird in der Regel eine End-zu-Seit-Anastomose des peripheren N. facialis an den inzidierten N. hypoglossus durchgeführt. Wird der Hauptstamm des N. facialis hierzu am Foramen stylomastoideum abgesetzt, braucht man zur Überbrückung der Distanz zwischen den Fazialisstamm und der Nahtstelle am N. hypoglossus ein Interponat. Dieser kann aus den Nn. auriculus magnus, transversus colli oder dem N. suralis gewonnen werden. Ein etwa 3-4cm langes Interponat wird End-zu-End an den N. facialis Hauptstamm angeschlossen. Das distale Ende des Interponates wird dann End-zu-

Seit and den eingeschnittenen N. hypoglossus angehängt. Entscheidend ist ein spannungsfreies Verhältnis zwischen N. hypoglossus, Interponat und N. facialis ⁵⁵. Um die Funktion der vom Nervus hypoglossus innervierten Strukturen bestmöglich zu erhalten, wird nur ein Teil des XII. Hirnnervs mit dem N. facialis verbunden. Da der N. facialis weniger myelinisierte Fasern (73%) als der N. hypoglossus aufweist, genügt ein Teil des N. hypoglossus zur Fazialis-Versorgung, ohne dessen ursprüngliche Funktion vollständig zu komprimieren ⁵⁶. Alternativ kann der Hauptstamm des N. facialis ohne ein Interponat End-zu-Seit an den N. hypoglossus angeschlossen werden. Hierzu muss jedoch der N. facialis in seinem mastoidalen und tympanalen Verlauf im Felsenbein freipräpariert werden. Hierbei gewinnt man ein zusätzlich ein 2-3cm langes Stück Nerv, so dass eine direkte End-zu-Seit naht möglich wird (Abb. 6) ⁵⁷.

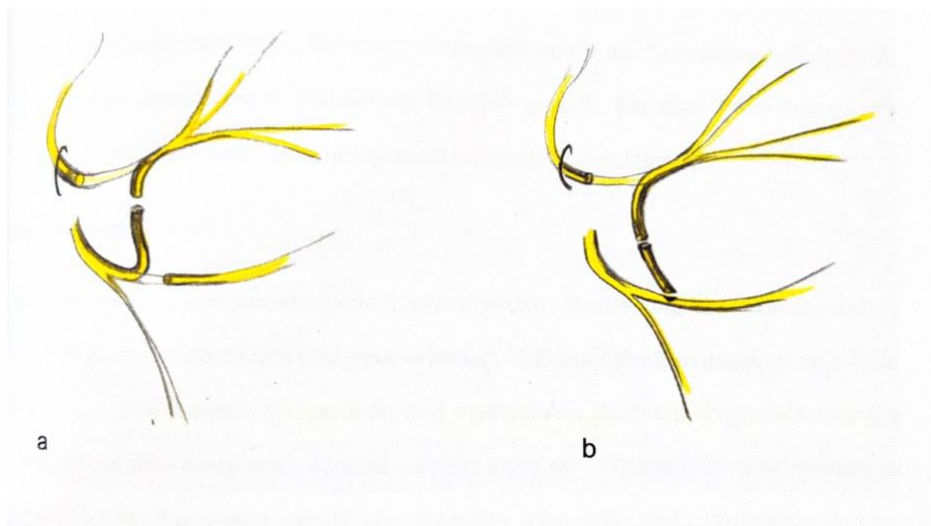


Abb. 5. Schematische Abbildung der klassischen Hypoglossus-Fazialis-(End-zu-End) Anastomose (a) und der Hypoglossus-Fazialis-Jump-Anastomose mit einem Nerveninterponat (b) ⁵⁷

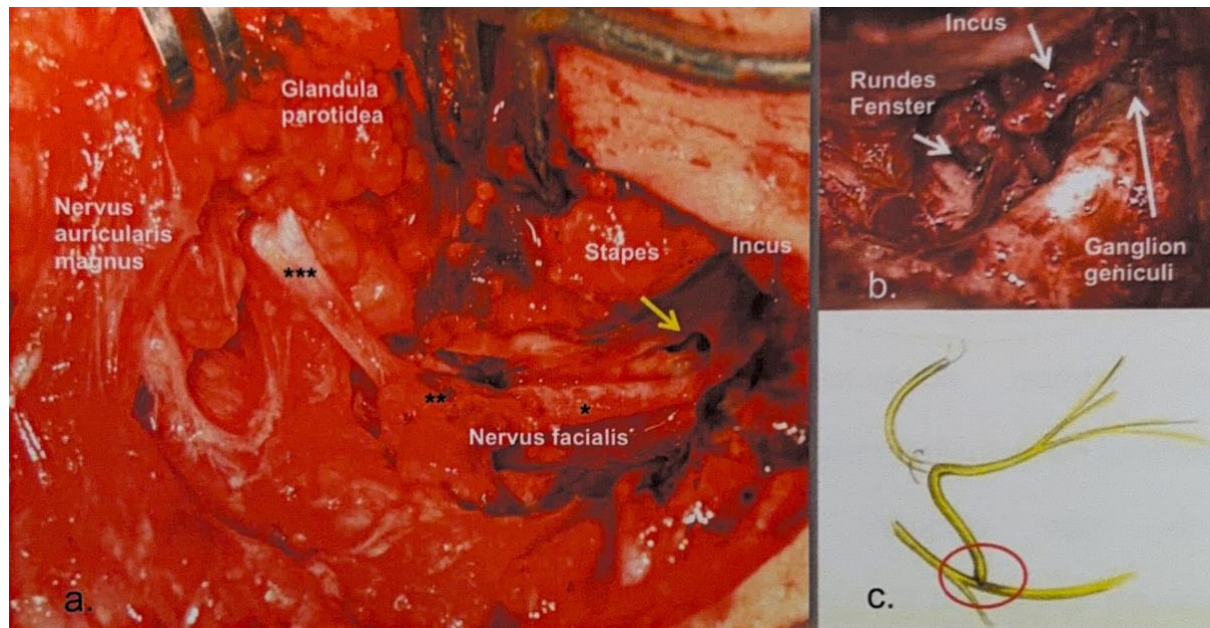


Abb. 6. Intraoperativer mikroskopischer Situs links: (a) der N. facialis ist in seinem tympanalen, mastoidalen (*) und extratemporalen (***) Segment dargestellt. Der Nerv wurde aus dem Foramen stylomastoideum (**) frei präpariert. In (b) ist das tympanale Segment dargestellt. In (c) schematische Darstellung der modifizierten HFJA-Methode ⁵⁷

Der klinische Outcome der HFJA wird in Studien von z.B. Manni et al. als erfolgreich bewertet. So erreichen 44% der Patienten einen postoperativen HB Score von III, während 20% einen maximalen Score von II erreichen konnten ⁵⁸. Laut einer Studie von Kochhar et al. dauert es durchschnittlich 7,3 Monate um die maximale Reinnervation zu erreichen. Kochhar beschreibt, dass Tonus und Symmetrie des Gesichtes, sowie ein symmetrisches Lächeln mit dieser Methode erfolgreich restituiert werden können, die spontane willkürliche Bewegung der Gesichtsmuskulatur jedoch häufig eingeschränkt bleibt ⁵⁹. Samii et al. beschreiben in ihrem Paper „Comparison of Direct Side-to-End and End-to-End Hypoglossal-Facial Anastomosis for facial Nerve repair“, dass der klinische Outcome der End-zu-Seit-Anastomose HFA mindestens so gut sei wie das der klassischen End-zu-End-Anastomose HFA. Allerdings seien die Komplikation der HFA (Zungenatrophie, Artikulations- und Schluckbeschwerden) durch die HFJA zu umgehen ⁶⁰.

Zusätzlich zur Hypoglossus-Fazialis-Anastomose beschreiben Schipper et al. eine Ansa-cervicalis-nervi-hypoglossi-Fazialis-Anastomose (ACHFA). Hierbei wird ein motorischer Ast des plexus cervicalis über den Hypoglossus verlaufend zur Reinnervation distaler Fazialisäste genutzt. Eine Durchtrennung des N. hypoglossus kann so vermieden werden. Damit lassen sich die oben genannten Risiken der HFA, ähnlich wie bei der HFJA, vermeiden. Allerdings

wird nach der ACHFA eine geringere Reaktivierung der Zielmuskulatur im Stirnastbereich beschrieben ⁶¹.

Stennert beschreibt ein kombiniertes Verfahren (combined approach) zur Fazialisrekonstruktion. Hierbei wird sich nicht ausschließlich auf den ursprünglichen Fazialisstamm oder ein isoliertes Cross-Face-Nerventransplantat gesetzt. Diese Verfahren führen häufig zu einer inkompletten Reinnervation und können mit einer autoparalytischen Fehlinnervation einhergehen können. Klinisch zeigt sich das insbesondere in einer unzureichenden Lidschlussfunktion und Gesichtsasymmetrie. Es wird eine Hypoglossus-Fazialis-Anastomose eingesetzt, um insbesondere den oralen Sphinkter und die untere Gesichtshälfte motorisch zu versorgen. Gleichzeitig werden Fazialis-Fazialis- oder Cross-Face-Nerventransplantate mittels Nerveninterponat verwendet, um gezielt distale Fazialisäste zu reinnervieren und dadurch einen verbesserten Lidschluss, sowie natürlichere und bessere koordinierte mimische Bewegung zu erzielen ⁶².

Volk und Guntinas-Lichius beschreiben einen modifizierten Ansatz zur Fazialisrekonstruktion. Dabei erfolgte die Wiederherstellung der oberen Gesichtshälfte über einen interponiertes Nerventransplantat, während die untere Gesichtshälfte mittels einer End-zu Seit-Hypoglossus-Fazialis-Jump-Anastomose rekonstruiert wurde. Dieses Vorgehen kombiniert die Vorteile beider Techniken: das Interponat ermöglicht die Reinnervation der oberen mimischen Muskulatur mit möglichst synchroner, spontaner Bewegung, während die Hypoglossus-Anastomose eine kraftvolle, frühzeitige Reinnervation der unteren Gesichtsmuskulatur sicherstellt. Durch diese segmentierte Strategie kann eine funktionelle Differenzierung von Ober- und Untergesicht erreicht und die Gesamtsymmetrie der Mimik verbessert werden ⁶³.

Cross-Face-Transfer:

Der Cross-Face-Nerventransfer gilt bei einer chronischen Fazialisparese als ein etabliertes und häufig eingesetztes Rekonstruktionsverfahren. Dabei wird die motorische Funktion des intakten, gegenseitigen N. facialis auf die betroffene Seite übertragen, um die Mimik auf der plegischen Seite wiederherzustellen. Hierzu wird ein Ast des kontralateralen N. facialis (bspw. Äste, die den M. zygomaticus innervieren) mikrochirurgisch mit einem Nerveninterponat (z.B. aus dem N. suralis) zur betroffenen Seite verlagert. Um eine spannungsfreie Anastomose zu gewährleisten, wird eine minimale Graftlänge von 25-30cm empfohlen ⁶⁴. Je nach Lage der ausgewählten Äste, wird der Graft entweder oberhalb der Oberlippe oder entlang des Kinns durch einen subkutanen Tunnel verlegt (Abb. 7) ¹⁹.

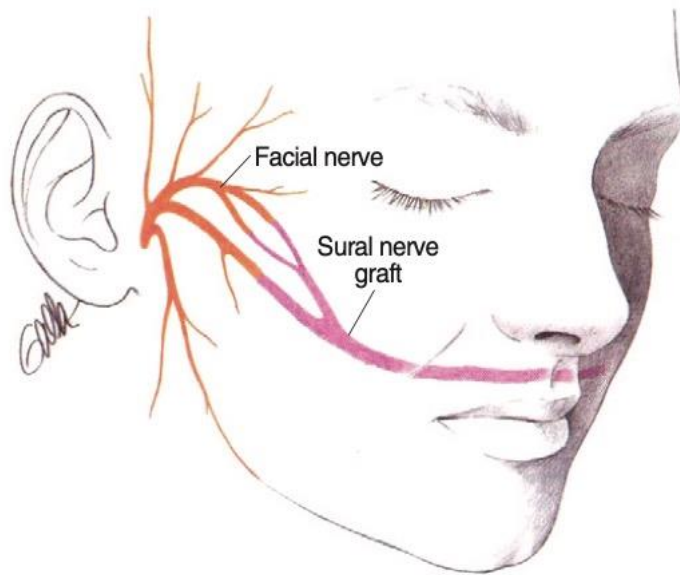


Abb. 7. Anschluss des Grafts des N. suralis an den N. facialis, mit supralabialer Tunnelung des Grafts zur kontralateralen Seite ⁴⁴

Eine bimodale oder multimodale Reinnervation kann bspw. über das „babysitter procedure“ erreicht werden. In diesem zweizeitigen Verfahren werden zunächst 40% der N. hypoglossus-Fasern an den N. facialis über eine HFJA angeschlossen. Nach 8 bis 15 Monaten erfolgt die Ergänzung durch einen Cross-Face-Nerve-Graft, der eine spontane mimische Bewegung vor allem beim Lächeln ermöglicht. Das ursprünglich von Terzis 1984 beschriebene Vorgehen erreicht laut aktuellen Studien in etwa 75% „exzellente“ oder „gute“ postoperative Ergebnisse ⁶⁵.

Nervus-massetericus-Transfer:

Als weitere alternative Methode beschreiben Collar et al. eine Fazialisrekonstruktion mittels Massetericus-Fazialis Anastomose als End-zu-End-Naht mittels eines minimalinvasiven Zugangs über das sog. „subzygomatic triangle“. Der N. massetericus ermöglicht durch den direkten Anschluss eines kraftvollen motorischen Kaunerven an einen distalen Fazialisast eine schnelle und effektive Reinnervation der mimischen Muskulatur ⁶⁶.

Muskeltransfer:

Der Muskeltransfer zählt als eine zentrale Säule in der Therapie der Fazialisparese und Wiederherstellung mimischer Funktionen. Man unterscheidet zwischen dynamischem Muskeltransfer (Regionaltransfer) und freiem Muskeltransfer. Beim Regionaltransfer wird

bspw. der vordere oder mittlere Anteil des M. temporalis verlagert, um die Mundwinkelaktivität wiederherzustellen.

Der Transfer des M. gracilis als Beispiel eines freien Muskeltransfers und dient zur Reanimation der Gesichtsbeweglichkeit bei einer lange denervierten Gesichtsmuskulatur

Der Muskel wird in die Wange eingebracht, die Gefäße (z.B. A. facialis oder A. transversa faciei) mikrochirurgisch anastomosiert und der Nerv über einen Cross-Face-Graft an den kontralateralen N. facialis oder alternativ an den N. massetericus („Babysitter“) angeschlossen

⁶⁷. Patrick J. Byrne und Kollegen beschreiben im Gegensatz zum konventionellen Grazilistransfer, die zusätzliche Befestigung eines dreibäuchigen Grazilisgraft an den medialen und lateralen Augenwinkel, um ein authentisches (Duchenne) Lächeln zu erzeugen

⁶⁸. Per EMG Messung des Grazilisgraft konnte eine erfolgreiche Innervation über den N. masseter neurophysiologisch belegt werden ⁶⁹. Dadurch können Patienten trotz bestehender Muskelatrophien oder irreversibler Denervierung eine funktionelle Wiederherstellung der Mimik, sowie des okulären und oralen Schlusses erreichen.

2.8 Zielsetzung der Arbeit

Die Rekonstruktion des N. facialis stellt eine Herausforderung in der rekonstruktiven Chirurgie dar. Die Wahl der optimalen operativen Technik hängt von zahlreichen Faktoren ab, darunter die Ätiologie der Fazialisparese, das Zeitintervall zwischen Schädigung und Intervention und dem Ausmaß der Schädigung. Während verschiedene chirurgische Verfahren etabliert sind, besteht weiterhin Unklarheit hinsichtlich ihrer langfristigen funktionellen Ergebnisse in Abhängigkeit von der jeweiligen Ursache der Fazialisparese.

Ziel dieser Arbeit ist es, die funktionellen Ergebnisse operativer Fazialisrekonstruktionen in Bezug auf unterschiedliche Ätiologien und Rekonstruktionsmethoden zu analysieren. Hierzu wird eine klinisch-retrospektive Untersuchung durchgeführt, die den postoperativen Verlauf über mehrere klinische Kontrolluntersuchungen und anhand standardisierter Bewertungskriterien evaluiert. Mit Hilfe der Statistik Software IBM SPSS kann das funktionelle Outcome in Abhängigkeit von der zugrundeliegenden Pathologie (z.B. Trauma, Tumor etc) sowie der angewandten chirurgischen Technik (z.B. HFJA, HFA, Cross-Face-Nerven-Transfer etc.) verglichen werden.

Die Ergebnisse dieser Untersuchung sollen dazu beitragen, bestehende Behandlungsstrategien zu bewerten und mögliche Optimierungspotenziale zu identifizieren. Insbesondere soll analysiert werden, inwieweit bestimmte operative Verfahren für spezifische Ursachen der Fazialisparese bessere funktionelle Ergebnisse erzielen und welche Faktoren den Therapieerfolg maßgeblich beeinflussen.

3. Material und Methoden

Die retrospektive Datenanalyse wurde bei der Ethikkommission unter der Nummer **20-1395** erfasst und bewilligt.

Die erhobenen Daten fließen in die Registerstudie (Registrierungsnummer: 202REG003) „Facial palsy: current protocols for the diagnosis, treatment and follow-up of patients in Germany and Austria“ ein.

3.1 Patientenkollektiv

Im Zeitraum zwischen Februar 1994 und Juli 2021 wurden Patienten, die eine Fazialisrekonstruktion in den Kliniken für Hals-, Nasen und Ohrenheilkunde der Unikliniken Köln und Jena erhalten haben, erfasst. Insgesamt wurden 137 Patienten identifiziert.

Die erhobenen Patientendaten stammen aus virtuellen Patientenakten der jeweiligen Krankenhausinformationssystemen der Unikliniken. Die Daten stammen aus dem Zeitraum 16.02.1994 bis 19.07.2021 und wurden aus Arztbriefen, OP-Berichten, EMG-Befunden, Foto- und Videodokumentationen extrahiert. Die erfassten Parameter sind in Tabelle 4 dargestellt. Klinische, postoperative Verlaufskontrollen im Rahmen einer EMG- und Tumorsprechstunde mit Erhebung der House-Brackmann Skala und dem Stennert Index bieten die Grundlage zur Interpretation des funktionellen Ergebnisses der Fazialisrekonstruktion.

Die Daten wurden mithilfe des Statistikprogramms IBM SPSS Statistics, Version 25 (IBM Corp., Armonk, NY, USA) erfasst und ausgewertet.

3.2 Erstellen der Datenbank

Alle in der Datenbank verwendeten Variablen sind in Tabelle 4 dargestellt.

Kategorien	Variablen
Patientencharakteristika	Patienten ID Geschlecht Geburtsdatum/Alter OP an der Universitätsklinik Köln? Ja/nein
Fazialisparese	Hauptdiagnose Spezifizierte Ätiologie Dignität der Grunderkrankung Voroperation der Grunderkrankung Präoperative Fazialisparese (ja/nein) House-Brackmann präoperativ Stennert Index gesamt präoperativ Datum der Manifestation der Parese Intervall der Parese bis zur OP in Monaten Intervall der Parese bis zur OP, kategorisiert Voroperation am N. facialis Datum der Fazialisrekonstruktion Alter bei OP Alter bei OP kategorisiert (≤ 45 Jahre, >45 Jahre)
Fazialisrekonstruktion	Typ der Hauptrekonstruktion HFA oder HFJA? Adjuvante Reanimation Anzahl der Adjuvanten Reanimationen Postoperative Bestrahlung Postoperative Chemotherapie Physiotherapie oder mimisches Training? (ja/nein)
Verlaufskontrollen 1-11	Wiedervorstellung, Datum Art der Wiedervorstellung Tumorfrei? Klinik subjektiv Klinik objektiv

	Bewegung beschrieben House-Brackmann Stennert Ruhe Stennert Motilität EMG ja/nein EMG Bericht vorliegend? ja/nein Synkinesie? ja/nein
Postoperative Ergebnisse	Stennert-Index best post OP Datum Stennert-Index best post OP Interval Stennert-Index best post OP Ruhe Stennert-Index best post OP Motilität Stennert-Index best post OP gesamt Stennert-Index best post OP kategorisiert House-Brackmann best post OP Tod? ja/nein Tumorfreiheit? ja/nein

Tab. 4. Darstellung der in SPSS verwendeten Variablen

Der postoperative Verlauf der Patienten über die jeweiligen Wiedervorstellungstermine dokumentiert. Diese fanden entweder in der Fazialis- und EMG-Sprechstunde oder in der Tumorsprechstunde statt. Im Rahmen der Wiedervorstellung wurde der klinische Verlauf mittels standardisierter Scores (House-Brackmann & Stennert-Index) dokumentiert.

4. Ergebnisse

Der Datensatz wurde mittels deskriptiver Statistik in IBM SPSS Version 25 (IBM Corp., Armonk, NY, USA) analysiert. Hierbei werden die nominalen Variablen (z.B: die Häufigkeiten) in Prozent und numerische Variablen als Mittelwert mit der Standardabweichung, oder als Median mit der Spannweite dargestellt. Zum Vergleich zweier oder mehrerer Gruppen wurden statistische Tests wie der Chi-Quadrat-Test bzw. der Kruskal-Wallis-Test verwendet. Die statistische Relevanz wurde mit Hilfe des p-Wertes $<0,05$ interpretiert.

4.1 Resultate

4.1.1 Patientenkollektiv

Das Patientenkollektiv umfasste N=133 Patienten, die im Zeitraum vom 16.02.1994 bis zum 19.07.2021 eine Fazialisrekonstruktion erhielten. Hiervon waren 60 Frauen (45,1%) und 73 Männer (54,9%). Das Alter betrug im Mittel $50,7 \pm 17,5$ (5,8-79,8) Jahre. Das Patientenkollektiv setzte sich aus Fällen der HNO Uniklinik Köln (N=71), sowie der HNO Uniklinik Jena (N=66) zusammen (Tab. 5).

Nach der Auswertung des gesamten Patientenkollektivs werden anschließend diejenigen Patienten gesondert betrachtet, deren Fazialisparese durch Parotistumore verursacht wurde.

Parameter	Mittelwert $\pm$ SD	Median; Spannweite (Minimum-Maximum)
Alter bei OP (Jahre)	50,7 $\pm$ 17,5	51,5; 5,8-79,8
	Häufigkeit (N)	Prozent (%)
Alter zum Zeitpunkt der Operation		
< 45 Jahre alt	41	30,8
$\geq$ 45 Jahre alt	92	69,2
Geschlecht		
weiblich	60	45,1
männlich	73	54,9
Behandelnde Klinik		
Uniklinik Köln	68	51,1
Uniklinik Jena	65	48,9
Präoperative Fazialisparese		
ja	90	67,7
nein	43	32,3

Tab. 5. Patientencharakteristika

Von den untersuchten Patienten wiesen 52,6% eine benigne Grunderkrankung auf, während bei 47,4% die Fazialisparese auf eine maligne Ursache zurückzuführen war. Die häufigste Ätiologie stellten mit 51,1% die Parotismalignome dar, gefolgt von Vestibularisschwannom (18%) und Fazialisschwannom (12,8%) (Tab. 6).

Bei der gesamten Kohorte betrug der Median der präoperativen Fazialisparese 3,1 Monaten ($\pm$ 65,17).

Parameter	Häufigkeit (N)	Prozent (%)
Dignität der Grunderkrankung		
benigne	70	52,6
maligne	63	47,4
Ätiologie der Parese		
Parotistumore	68	51,1
Akustikusneurinom	24	18
/Vestibularisschwannom		
Fazialisschwannom	17	12,8
Otogen	10	7,5
Andere	6	4,5
Traumatisch/ Felsenbeinfraktur	4	3
Tumor KHBW s. oben	2	1,5
Felsenbeintumor	1	0,8

Tab. 6. Ätiologie der Fazialisparese

Eine präoperative Parese wiesen nur 67,7% der Probanden auf. In 13,5% der Fälle betrug die Paresedauer 1-2 Jahre, bei 15% der Patienten mehr als zwei Jahre (Tab.7). Bei 37,6% der Patienten betrug die Dauer der bestehenden Fazialisparese ein Jahr oder weniger.

		Kategorisierte präoperative Paresedauer				
Ätiologie		Keine Parese	< 1. Jahr	1 bis 2 Jahre	> 2 Jahre	Gesamt
Parotistumor	Anzahl N (% innerhalb der Ätiologie)	31 (45,6)*	33 (48,5)*	2 (2,9)*	2 (2,9)*	68
Vestibularisschwannom		3 (12,5)*	3 (12,5)*	9 (37,5)*	9 (37,5)*	24
Fazialisschwannom		4 (23,5)	9 (52,9)	2 (11,8)	2 (11,8)	17
Otogen (i.e. Cholesteatom)		1 (10,0)	4 (40,0)	2 (20,0)	3 (30,0)	10
Andere		3 (50,0)	0	2 (33,3)	1 (16,7)	6
Traumatisch		2 (50,0)	1 (25,0)	0	1 (25,0)	4
Kleinhirnbrückenwinkeltumor		0	0	1 (50,0)	1 (50,0)	2
Felsenbeintumor		1 (100,0)	0	0	0	1
Idiopathisch		0	0	0	1 (100)	1
Gesamt		45 (33,8)	50 (37,6)	18 (13,5)	20 (15,0)	133 (100)

*Chi-Quadrat Test, p <0,01

Tab. 7. Präoperative Paresedauer in Abhängigkeit von der Ätiologie

Die Paresedauer war signifikant abhängig von der Ätiologie (Tab. 7). Patienten mit einem Parotismalignom wiesen signifikant kürzere Paresedauer bis zur Rekonstruktion, verglichen mit den Patienten mit anderen Ätiologien (Chi-quadrat-test, $p < 0,01$)

Somit wiesen **45,6 %** der Patienten mit einem Parotismalignom präoperativ keine Parese auf. Bei **48,5 %** der Patienten bestand die Parese seit maximal einem Jahr. Hierbei bestand bei je **37,5 %** der Patienten mit einem Vestibularisschwannom die Lähmung seit 1–2 Jahren oder länger. Bei Patienten mit Fazialisschwannomen lag in 23,5 % der Fälle keine präoperative Parese vor, während 52,9 % eine Parese seit bis zu einem Jahr angaben (Tab. 7).

Präoperativer Schweregrad der Parese

Der Mittelwert des präoperativen House-Brackmann (HB) Score aller betrachteten Patienten beträgt 3,97 ($\pm 1,46$).

Der durchschnittliche HB-Score lag bei Patienten mit Parotistumoren bei **2,41 $\pm 1,66$** , bei Fazialisschwannomem **3,11 $\pm 2,09$** und bei Vestibularisschwannomen **4,62 $\pm 2,1$** . Patienten mit einer otogenen Ursache wiesen einen Mittelwert von **4,25 $\pm 2,36$** auf. Der HB-Score unterschied sich signifikant in Abhängigkeit von der zugrundeliegenden Ätiologie ($p = 0,04$ Kruskal-Wallis Test) (Abb. 8).

Gemessen nach dem Stennert Gesamtwert des Stennert-Index zeigten Patienten mit einem Parotistumor einen Mittelwert von **2,75 $\pm 3,03$** , bei Fazialisschwannom **4,25 $\pm 3,69$** , bei Vestibularisschwannom **7,25 $\pm 3,44$** und bei otogenen Ursachen **5,75 $\pm 4,27$** . Auch der Stennert Gesamtwert unterschied sich signifikant in Abhängigkeit von der zugrundeliegenden Ätiologie ($p = 0,02$ Kruskal-Wallis Test) (Abb. 9).

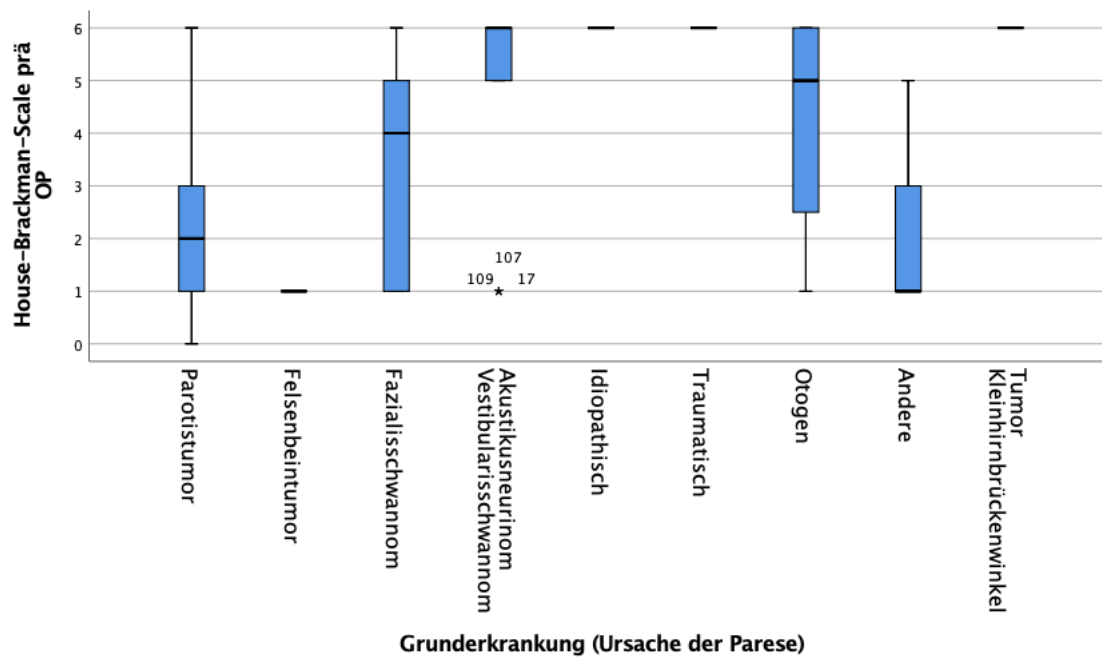


Abb. 8. Schweregrad der präoperativen Fazialisparese nach House Brackmann Score in Abhängigkeit von der Ätiologie; Kruskal Wallis Test $p = 0,04$

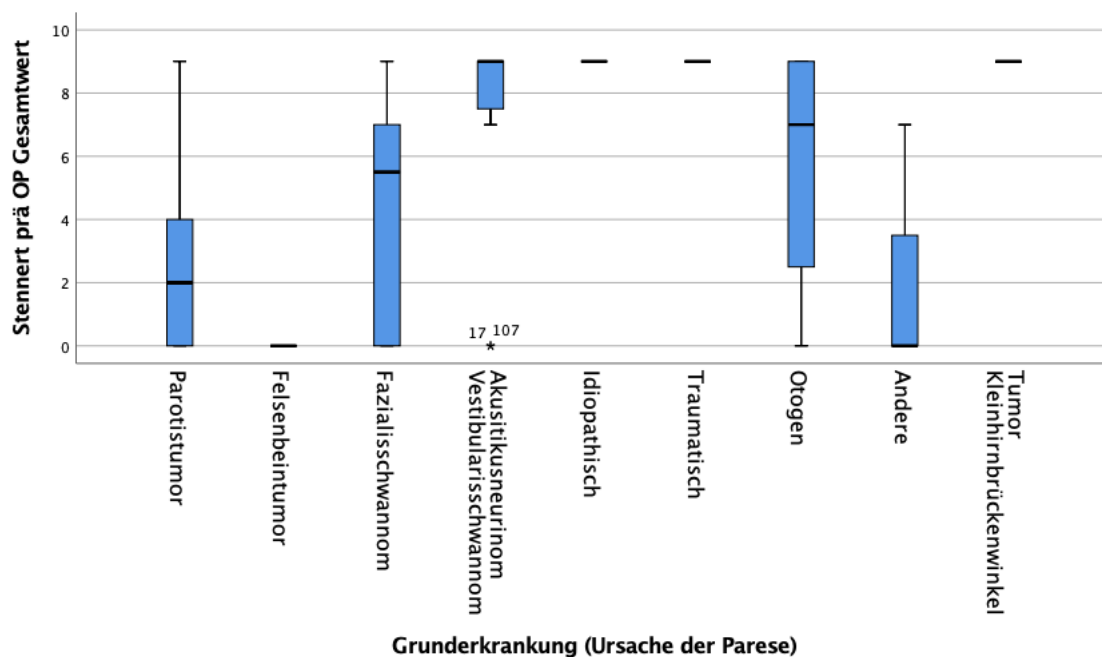


Abb. 9. Gesamtwert des Stenenrt-Index der präoperativen Fazialisparese in Abhängigkeit von der Ätiologie; Kruskal Wallis Test $p = 0,02$

Verwendete operative Reanimationsverfahren des Nervus facialis

Die am häufigsten angewandte Reanimationsmethode in der gesamten Patientengruppe war die HFJA (30,1 %), gefolgt vom Nerveninterponat (26,3 %) und dem Kombinierten Wiederaufbau (sog. „combined approach“) mit 26 %. Seltener wurden die HFA (12,8 %) und FFA (3 %) angewendet. Die Methoden Temporalis-Zügel, Faszien-Zügel und Cross-Face-Nerven-Transfer kamen jeweils nur bei jeweils einem Patienten zum Einsatz. (Tab. 8). Die häufigste adjuvante Reanimationsmethode war das Oberlidimplantat bei 36,3 %, darauf folgt das zusätzliche Nerven-Interponat mit 11,3 %. In weniger als 10 % der Fälle wurden die Unterlidraffung, Zungenverkleinerung, M.masseter-Zügel, Stirnlift, M. temporalis-Zügel als adjuvante Reanimationsmethode durchgeführt. Insgesamt 40,1 % Patienten erhielten keine adjuvante Reanimation damit anfangen (Tab. 9).

Bei Patienten mit einem Parotismalignom war das Interponat die häufigste Reanimationsmethode (38,2 %), darauf folgt der kombinierte Wiederaufbau (combined approach) (25 %) und die HFJA (17,6 %). Häufigste adjuvante Reanimationsverfahren waren das Oberlidimplantat (32,3 %) und das Interponat (16,9 %). Keine adjuvante Reanimation erhielten 43 %.

Patienten mit Vestibularisschwannom erhielten in 62,5 % der Fälle eine HFJA. Die HFA wurde zu 25 % durchgeführt. FFA, Interponat, kombinierter Wiederaufbau und gracilis Plastik lagen bei unter 10 %. Eine adjuvante Reanimation wurde in 58,3 % der Fälle durch das Oberlidimplantat durchgeführt.

Patienten mit einem Fazialisschwannom erhielten zu 35% einen combined approach. Das Interponat wurde in 23,5% als Reanimationsmethode durchgeführt. HFA und HFJA wurden jeweils zu 17,6% angewandt (Tab. 8).

Ein Oberlidimplantat wurde in 29,4 % als adjuvante Reanimationsmaßnahme eingesetzt.

Keine adjuvante Reanimationsmethode wurde bei 52,9 % der Patienten gewählt (Tab. 9).

OP-Methode (Hauptreanimation)													
		Fazialis-Fazialis-Anastomose (FFA)	Interponat/e	HFA	HFJA	Combined approach	Teilrekonstruktion FFA	Temporalis-Zügelplastik	Faszien-Zügelplastik	Gracilis-Transfer (N.massetericus)	Cross face	Varia	Gesamt
Parotistumor	N (% innerh. Ätiologie, unterschiedliche Buchstaben zeigen signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen (p<0,05))	2 _{a, b} (2,9)	26 _b (38,2)	5 _{a, b} (7,4)	12 _a (17,6)	17 _{a, b} (25,0)	2 _{a, b} (2,9)	1 _{a, b} (1,5)	0 _{a, b}	1 _{a, b} (1,5)	1 _{a, b} (1,5)	1 _{a, b} (1,5)	68
Vestibularis-schwannom		1 _{a, b, c} (4,2)	1 _c (4,2)	6 _{a, b, c} (25)	15 _b (62,5)	0 _{a, c}	0 _{a, b, c}	0 _{a, b, c}	0 _{a, b, c}	1 _{a, b, c} (4,2)	0 _{a, b, c}	0 _{a, b, c}	24
Fazialis-schwannom		0 _a	4 _a (23,5)	3 _a (17,6)	3 _a (17,6)	6 _a (35,3)	0 _a	0 _a	0 _a	1 _a (5,9)	0 _a	0 _a	17
Otogen		0 _a	2 _a (20,0)	1 _a (10,0)	5 _a (50,0)	2 _a (20,0)	0 _a	0 _a	0 _a	0 _a	0 _a	0 _a	10
Andere		0 _{a-h}	1 _{e, f, g, h} (16,7)	1 _{a-h} (16,7)	1 _{c, d, g, h} (16,7)	1 _{b, d, f, h} (16,7)	0 _{a-h}	0 _{a-h}	1 _a (16,7)	1 _{a-h} (16,7)	0 _{a-h}	0 _{a-h}	6
Traumatisch		1 _a (25,0)	1 _a (25,0)	1 _a (25,0)	1 _a (25,0)	0 _a	0 _a	0 _a	0 _a	0 _a	0 _a	0 _a	4
Anderer Tumor KHBW		0	0	0	2 (100)	0	0	0	0	0	0	0	2
Felsenbeintumor		0 _a	0 _a	0 _a	1 (100)	0 _a	0 _a	0 _a	0 _a	0 _a	0 _a	0 _a	1
Idiopathisch		0 _a	0 _a	0 _a	0 _a	0 _a	0 _a	0 _a	0 _a	1 _a (100)	0 _a	0 _a	1
Gesamt		4 (3,0)	35 (26,3)	17 (12,8)	40 (30,1)	26 (19,5)	2 (1,5)	1 (0,8)	1 (0,8)	5 (3,8)	1 (0,8)	1 (0,8)	133 (100)

Tab. 8. Verteilung der Hauptreanimationsmethode entsprechend der Ätiologie

Adjuvante Reanimation	keine	Oberlidimplantat	Interponat	andere	HFJA	Gesamt
Parotistumor	28 (43%)	21 (32,3%)	11 (16,9%)	4 (6%)	2 (3%)	66
Felsenbeintumor	0	1 (100%)	0	0	0	1
Fazialisschwannom	9 (52,9%)	5 (29,4%)	2 (11,7%)	2 (11,1%)	0	18
AN/Vestibularisschwannom	1 (4,1%)	14 (58,3%)	2 (8,3%)	6 (26%)	0	23
idiopathisch	0	1 (50%)	0	1 (50%)	0	2
traumatisch	3 (75%)	0	1 (25%)	0	0	4
otogen	6 (60%)	4 (40%)	0	0	0	10
andere	4 (66,6%)	2 (33,3%)	0	0	0	6
Kleinhirnbrückenwinkeltumor	2 (100%)	0	0	0	0	2
Gesamt	53 (40,1%)	48 (36,3%)	15 (11,3%)	13 (9,8%)	2 (1,5%)	132 (100%)

Tab. 9. Adjuvante Reanimationsmethoden nach Ätiologie

Postoperativer Status des gesamten Patientenkollektivs

Im Anschluss wurden die individuell besten postoperativen Ergebnisse und deren Zeitintervalle betrachtet.

Die postoperativen Ergebnisse zeigten einen Mittelwert nach House Brackmann von $3,58 \pm 1,5$ und nach der Stennert Klassifikation einen Gesamtindex von $4,4 \pm 2,6$. Dieser kann aufgegliedert werden in Stennert-Index Ruhe $0,95 \pm 1,2$ und Motilität $3,4 \pm 1,7$ (Tab. 10).

	Spannweite	Paresegrad	
		Präoperativ	Postoperativ
House Brackmann Score	1-6	$4,2 \pm 1,6$ (Median 5,0)	$3,58 \pm 1,5$ (Median 3,0)
Stennert-Index (Gesamt)	0-10	$5,95 \pm 2,9$ (Median 7,0)	$4,4 \pm 2,6$ (Median 4,0)
Stennert-Index Ruhe	0-4	n.a.	$0,95 \pm 1,2$ (Median 0,0)
Stennert-Index Motilität	0-6	n.a.	$3,4 \pm 1,7$ (Median 3,0)

Tab. 10. Klinischer Paresescore vor und nach Rekonstruktion, n.a. = not available (Daten nicht erhoben)

Abbildung 10 stellt die besten postoperativen Ergebnisse in Abhängigkeit der Grunderkrankung anhand des House-Brackmann-Scores dar.

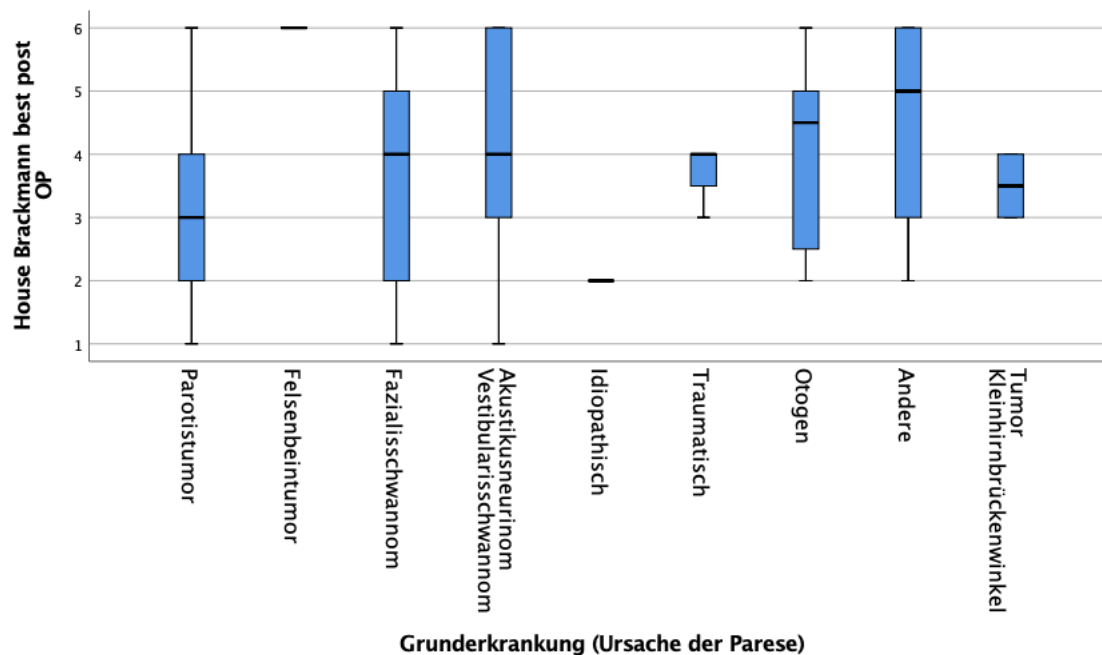


Abb. 10. House Brackmann bestes postoperatives Ergebnis nach Grunderkrankungen

Patienten mit einer Fazialisparese infolge eines Parotistumors wiesen einen mittleren House-Brackmann-Score (HB) von 4,03 auf. Bei Fazialisschwannomen lag der mittlere HB-Score bei 3,85, bei Akustikusneurinomen bei 4,62, bei traumatischer Genese bei 4,25 und bei otogener Ursache 4,50 (Abb.9).

In der Subgruppenanalyse zeigten Patienten mit benigner Grunderkrankung einen mittleren HB-Score von 4,33, während bei maligner Grunderkrankung ein mittlerer HB-Score von 4,24 erreicht wurde.

Weder die Ätiologie der Fazialisparese noch die Dignität der zugrunde liegenden Raumforderung hatten einen signifikanten Einfluss auf das Rekonstruktionsergebnis (Kruskal-Wallis-Test: alle $p > 0,05$; Mann-Whitney-U-Test: $p=0,069$). Ebenso zeigte sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen der gewählten operativen Rekonstruktionsmethode und dem postoperativen funktionellen Ergebnis (Kruskal-Wallis-Test: alle $p > 0,05$).

Zeitdauer bis zum besten postoperativen Ergebnis

Die Auswertung der Wiedervorstellungstermine ermöglichte eine Darstellung der Zeitspanne bis zum klinisch besten postoperativen Ergebnis (Abb. 11, Abb. 12).

Ätiologie-unabhängig wurde eine Fazialisrekonstruktion bzw. Reanimation im Median nach 1,8 Monaten nach Paresebeginn (95% KI 0,7-9,1 Monate) durchgeführt.

Insgesamt lag die Zeit bis zum besten Rekonstruktionsergebnis bei $20,8 \pm 27,6$ Monaten (Median 17,1 Monate). Kruskal Wallis Test, $p = 0,27$. Signifikante Ergebnisse zeigten die paarweisen Vergleiche zwischen Patienten mit Parotistumor und andere ($p=0,014$), Parotistumor und Fazialisschwannom ($p=0,009$), Vestibularschwannom und andere ($p=0,017$), Vestibularschwannom und Fazialisschwannom ($p=0,017$). Verglichen mit der Ätiologie, lag bei Parotistumoren der Mittelwert zum Erreichen des besten postoperativen Ergebnisses bei 19,69 Monaten (95% KI 16,31-23,06). Bei Patienten mit Fazialisschwannom lag der Mittelwert bei 12,21 Monaten (KI 7,22-17,21). Für das Akustikusneurinom lag der Mittelwert bei 21,73 Monaten (KI 15,16-28,29) (Abb. 11). Der paarweise Vergleich zeigt ein signifikantes Ergebnis bei $p=0,047$.

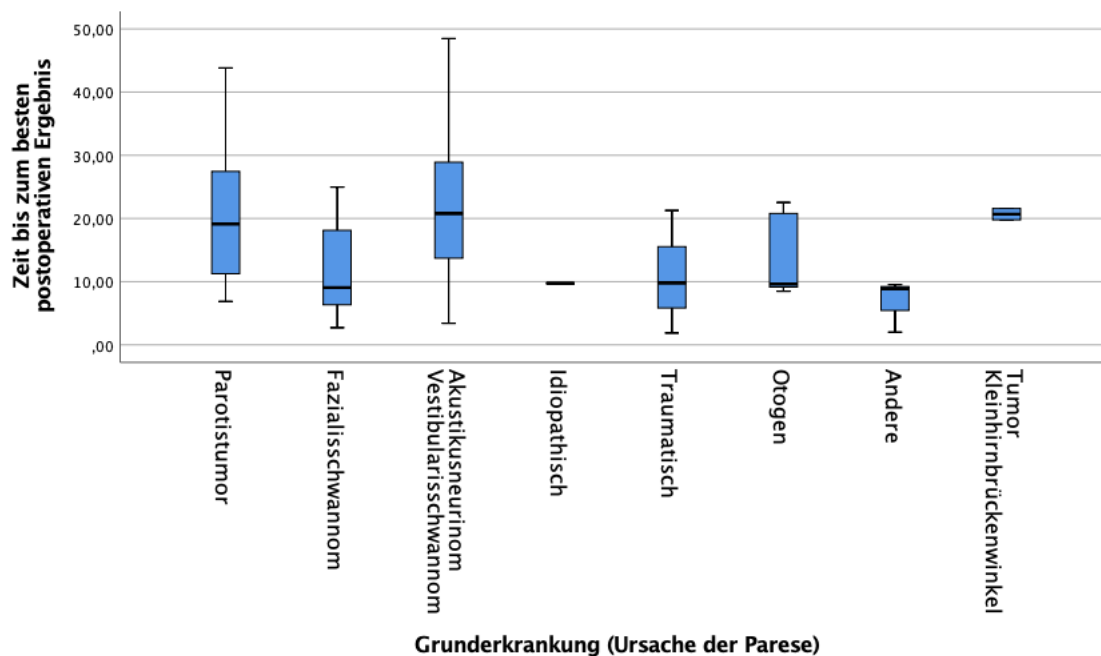


Abb. 11. Zeitdauer in Monaten zum Erreichen des besten House-Brackmann Scores nach Grunderkrankung

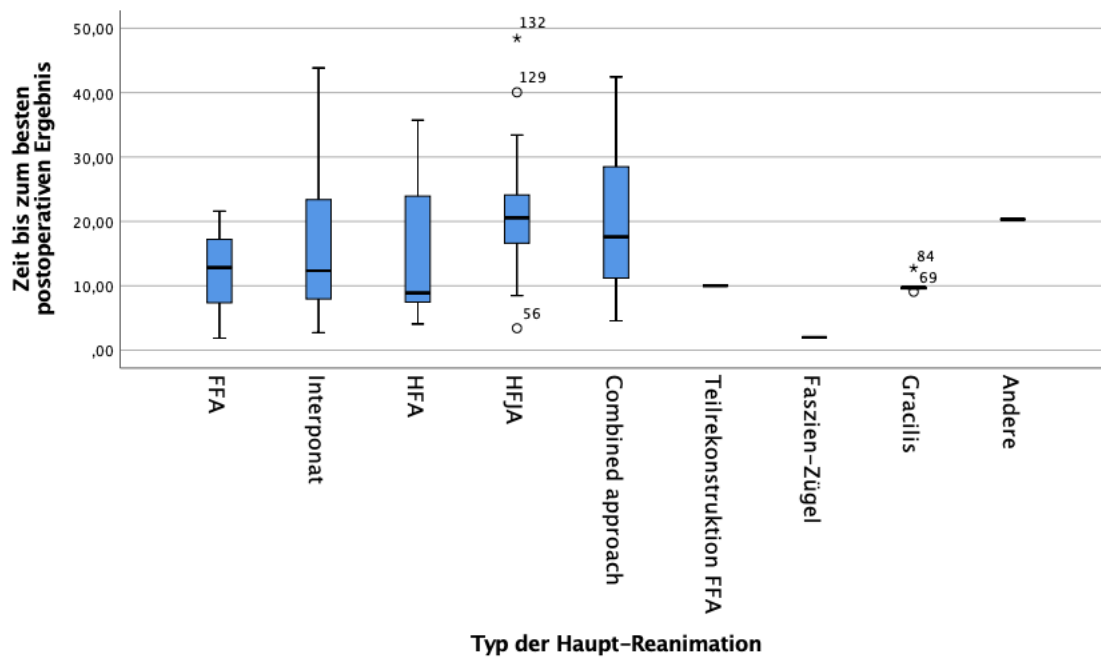


Abb. 12. Zeitdauer in Monaten bis zum Erreichen des besten House-Brackmann-Scores nach Haupt-Reanimationsverfahren

Betrachtet man die Zeitdauer bezogen auf die häufigsten Reanimationsmethoden (Abb. 12) zeigte sich bei der HFJA der Mittelwert bei $21,04 \pm 9,32$ Monaten. Bei der Verwendung eines Nerveninterponats lag der Mittelwert bei $16,54 \pm 10,89$ Monaten. Der combined approach zeigte einen Mittelwert von $20,1 \pm 11,47$ Monaten. Der paarweise Vergleich zeigt keine Signifikanz. Alle P-Werte liegen $>0,05$.

Zuletzt wurde die präoperative Paresedauer im Vergleich zu den postoperativen Ergebnissen betrachtet. So stellte sich heraus, dass **je kürzer die präoperative Paresedauer war, desto besser das postoperative Ergebnis gemessen in House Brackmann Score und Stennert Index Gesamt** (Abb. 13 und Abb. 14). Der Kruskal-Wallis Test bestätigte eine Signifikanz des Ergebnisses bei $p=0,031$ für Stennert Index Gesamtwert im Vergleich von „keine Parese“ und „präoperativer Parese >2 Jahre“.

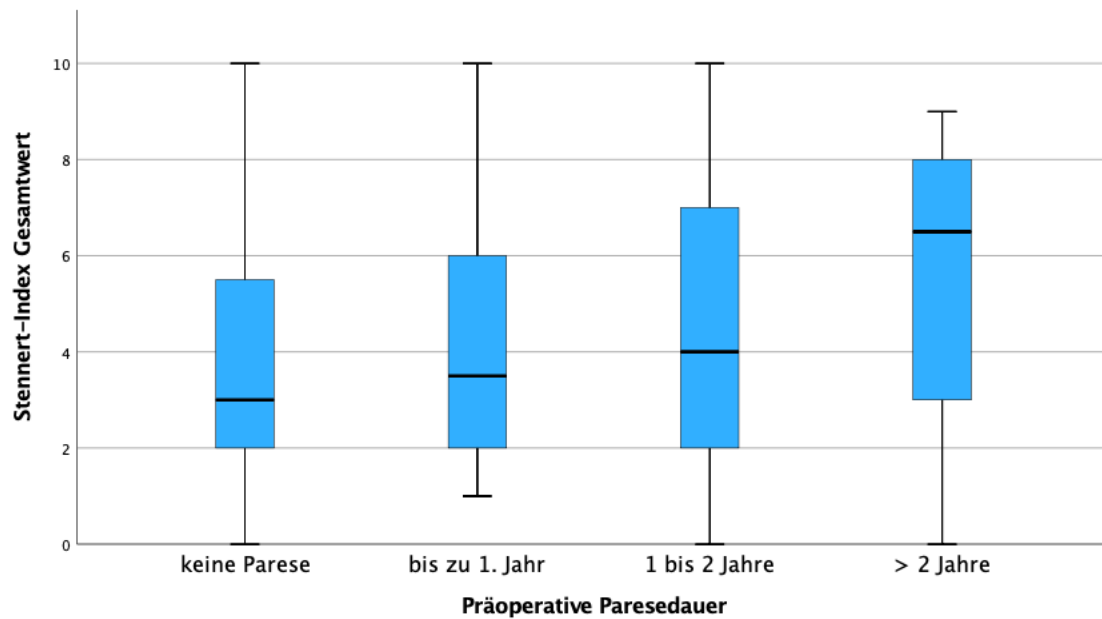


Abb. 13. Bester postoperativer Gesamtwert des Stennert-Index, in Abhängigkeit von der präoperativen Paresedauer. Ein niedriger Wert entspricht dem besseren funktionellen Outcome. Mindestwert ist 0 (normale Fazialisfunktion), Maximalwert ist 10 (schlafte Lähmung).

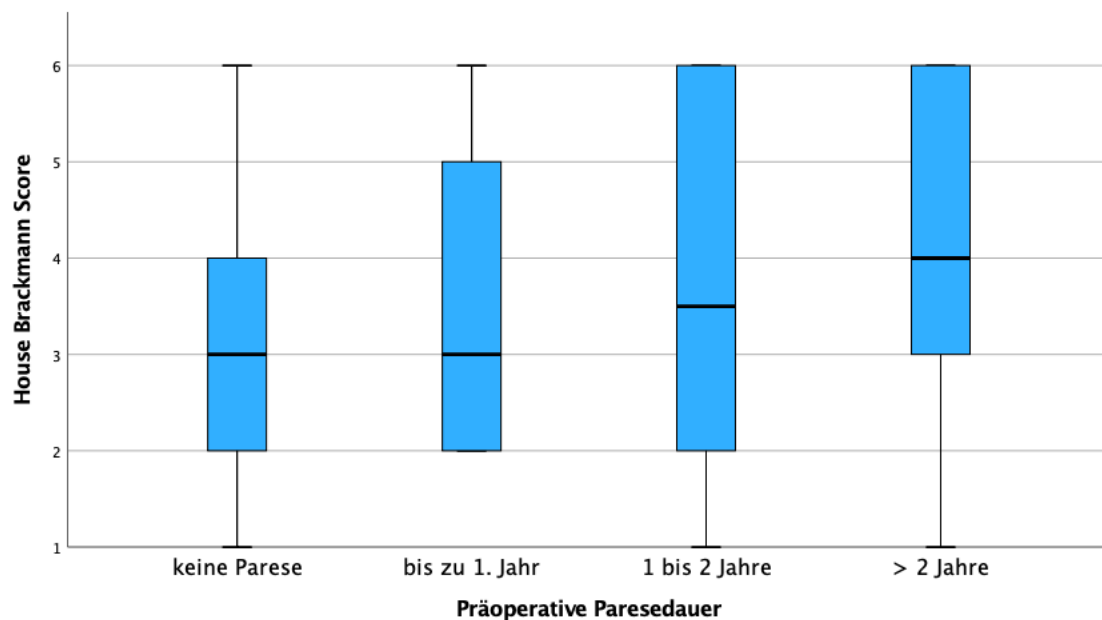


Abb. 14. Bester postoperative House Brackmann Score, gemessen an der präoperativen Paresedauer. Ein niedriger Wert entspricht dem besseren funktionellen Outcome. Mindestwert ist 1 (normale Fazialisfunktion), Maximalwert ist 6 (schlafte Lähmung).

Die Rekonvaleszenzperiode, definiert als Zeit in Monaten bis zum besten postoperativen Ergebnis, war kürzer bei Patienten ohne präoperative Parese oder mit einer präoperativen Parese von bis zu einem Jahr (Abb. 15).

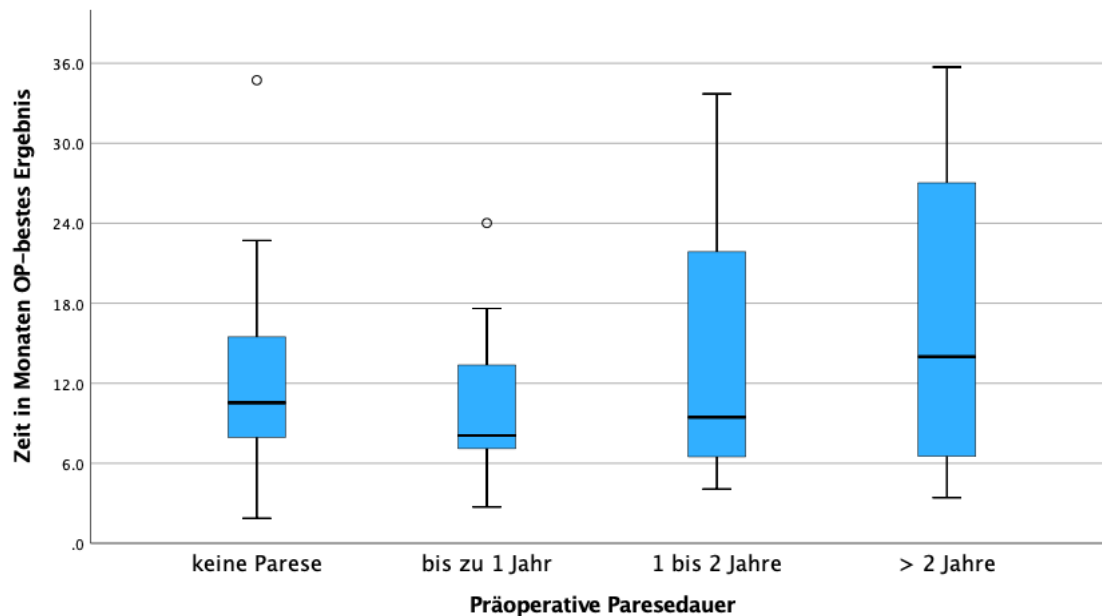


Abb. 15. Zeit in Monaten bis zum Erreichen des besten postoperativen Ergebnisses, gemessen an präoperativer Paresedauer. Ein niedriger Wert entspricht dem besseren funktionellen Outcome. Mindestwert ist 1 (normale Fazialisfunktion), Maximalwert ist 6 (schlafte Lähmung).

4.2 Fazialisreanimation bei Patienten mit Parotistumoren

Insgesamt erfolgte bei 68 Patienten (51,1%) eine Fazialisreanimation nach bzw. während der Operation eines Parotistumor. Hiervon wiesen 88% der Patienten (N=60) einen Parotismalignom auf. Bei 12% (N=8) lag ein gutartiger Tumor vor. Die Entität der Parotismalignome sind in Tabelle 11 dargestellt.

Die Mehrheit der Patienten war mit 54,6% männlich. Das Alter zum Zeitpunkt der Rekonstruktionsoperation war $56,2 \pm 16,5$ Jahren.

Entität des Parotismalignoms		
	Häufigkeit (N)	Prozent
Plattenepithelkarzinom	7	11,7
Adenoid-zystisches Karzinom	6	10,0
Adenokarzinom	6	10,0
Speichelgangkarzinom	6	10,0
Myoepitheales Karzinom	5	8,3
Azinuszellkarzinom	4	6,7
Mukoepidermoidkarzinom	4	6,7
Undifferenziertes Karzinom	3	5,0
Basalzell-Adenokarzinom	1	1,7
Basaliom	1	1,7
Karzinom vom Speicheldrüsentyp	1	1,7
Fehlende Werte (unklare Entität)	16	26,7
Gesamt	60	100

Tab. 11 Verteilung der Tumorentitäten bei Patienten mit einem Parotismalignom

Bei 60% der Patienten mit Malignomen erfolgte die Reanimations-OP einzeitig mit der Tumoroperation an der Gl. parotidea. Eine frühere Operation am Parotismalignoms wurde bei 33,3% der Patienten durchgeführt. Zudem wies n 5% der Patienten eine Voroperation am N. facialis oder der mimischen Muskulatur auf.

Nur 61,7% der Patienten wiesen eine präoperative Parese auf. Bei 38,3 % der Patienten lag präoperativ keine Parese vor. Die Reanimation des gelähmten Gesichts, meist eine Fazialisrekonstruktion, fand einzeitig im Rahmen der Tumoroperation statt.

Die Methoden der Rekonstruktion bei Parotistumoren waren in **38,2%** per Interponat, **25,0%** combined approach, HFJA **17,6%**. Seltener wurden die HFA **7,4%** und die FFA **2,9%** verwendet (Tab. 8).

Die Tumorentität hatte keinen signifikanten Einfluss auf das Vorhandensein einer präoperativen Fazialisparese. (exakter Test nach Fisher, $p=0,063$). Jedoch wiesen folgende Entitäten (Plattenepithelkarzinom, Basalzell-Adenokarzinom, Speicheldrüsenkarzinom) mit 85,7%, 83,3% und 83,3% am häufigsten eine präoperative Lähmung auf (Tab. 12).

Präoperative Fazialisparese				
		nein	ja	Gesamt
Plattenepithelkarzinom	Anzahl N (%)	1 (14,3)	6 (85,7)	7
Basalzell-Adenokarzinom		1 (16,7)	5 (83,3)	6
Adenokarzinom		3 (50)	3 (50)	6
Speicheldrüsenkarzinom		1 (16,7)	5 (83,3)	6
Myoepitheliales Karzinom		2 (40)	3 (60)	5
Azinuszellkarzinom		1 (25)	3 (75)	4
Mukoepidermoidkarzinom		2 (50)	2 (50)	4
Undifferenziertes Karzinom		0	3 (100)	3
Basalzell-Adenokarzinom		0	1 (100)	1
Karzinom vom Speicheldrüsentyp		0	1 (100)	1
Basaliom		0	1 (100)	1
Fehlende Werte (missing data)*		12 (75)*	4 (25)*	16
Gesamt		23 (38,3)	37 (61,7)	60

Exakter Test nach Fisher, $p=0,063$, * markiert die signifikant unterschiedliche Werte

Tab. 12. Präoperative Fazialisparese bei Patienten mit Parotismalignom in Abhängigkeit von der Tumorentität

Paresedauer des Patientenkollektivs mit Parotismalignomen

Die Paresedauer bis zur Rekonstruktion betrug im Median 1,8 Monate (95 %-KI 0,7-9,1). Hierbei hatten 38,3 % der Probanden keine Parese und 55,0 % eine Parese unter einem Jahr. Nur vier (4) Patienten wiesen präoperativ eine Paresedauer über einem Jahr auf (Tab. 13). Verglichen mit dem Gesamtkollektiv (24,7±76,3 Monate, Median 9,2 Monate) war die präoperative Paresedauer bei Patienten mit einem Parotismalignom kürzer, insbesondere im Vergleich zu Vestibularisschwannom Patienten ($p<0,05$).

Präoperative Paresedauer		
	Häufigkeit (N)	Prozent (%)
keine Parese	23	38,3
< 1 Jahr Parese	33	55,0
1 bis 2 Jahre Parese	2	3,3
> 2 Jahre Parese	2	3,3
Gesamt	60	100,0

Tab. 13 Dauer der präoperativen Fazialisparese bei malignen Parotistumoren

Funktioneller Outcome der Rekonstruktion

Das beste postoperative Rekonstruktionsergebnis wurde nach Median 12,1 Monaten (95%-KI 12,3-43,6) erreicht, während dieser Zeitraum im Gesamtkollektiv 17,1 Monate (20,8 ± 27,6 Monate) betrug ($p<0,05$ nach Kruskal-Wallis-Test bei unabhängigen Stichproben).

Der funktionelle Outcome, gemessen am House Brackmann-Score und des Stennert Index, zeigte **keine signifikanten Unterschiede** in Abhängigkeit von der malignen Ätiologie, der präoperativen Paresedauer oder der angewandten Operationsmethode (Kruskal-Wallis-Ttest, alle $p>0,05$). Postoperativ zeigten Patienten einen HB-Score von $3,2 \pm 1,3$ und Stennert Index (Gesamt) $3,6 \pm 2,3$ (Tab. 14).

	Spannweite	Paresegrad	
		Präoperativ	Postoperativ
House Brackmann Score	1-6	2,5 ± 1,7 (Median 2)	3,2 ± 1,3 (Median 3,0)
Stennert-Index (Gesamt)	0-10	2,72 ± 3,1 (Median 2)	3,6 ± 2,3 (Median 3,0)
Stennert-Index Ruhe	0-4	na	0,7 ± 1,1 (Median 0,0)
Stennert-Index Motilität	0-6	na	2,9 ± 1,4 (Median 3,0)

Tab. 14 Klinisches Outcome der Rekonstruktion bei malignen Parotistumoren

5. Diskussion

Trotz zahlreicher verfügbarer operativer Verfahren zur Rekonstruktion des Nervus facialis bleibt nach wie vor unklar, welche Behandlungsstrategie bei welcher Ätiologie und Patientenkonstellation die besten funktionellen Ergebnisse erzielt. Ziel dieser Arbeit war es, das Patientenkollektiv der HNO-Unikliniken Köln und Jena im Hinblick auf Ätiologie, präoperative Paresedauer, gewählte chirurgische Verfahren und postoperative Ergebnisse zu untersuchen, um daraus Rückschlüsse auf erfolgversprechende Therapieansätze ziehen zu können.

Das Gesamtkollektiv für Patienten mit einer operierten Fazialisparese ist mit N=133 sehr groß. Diese stellten sich im Zeitraum zwischen Januar 1987 und August 2021 in den HNO-Unikliniken Köln und Jena zur operativen Fazialisrekonstruktion vor.

Vergleichende Studien weisen deutlich kleinere Patientenkollektive wie z.B. Samii et al. 2015⁶⁰ mit einer Gruppengröße von mit 26 Patienten oder Kochhar et al.⁵⁹ mit einer Gruppe von 20 analysierten Patienten. Jedoch werden in den zuvor genannten Studien nur HFA und HFJA einander gegenübergestellt. In der aktuellen Arbeit vergleichen wir eine Mehrzahl von Rekonstruktionsverfahren miteinander. So ergibt sich zwar eine sehr große Gruppengröße, jedoch auch eine sehr inhomogene Gruppe aufgrund vielfältiger Ätiologie und Rekonstruktionsverfahren.

Eine populationsbasierte Studie aus Jena zeigt eine homogene Charakteristik des Patientenkollektiv mit Parotismalignomen. Dort waren 42,3% der 477 Patienten weiblich (unsere Daten 45%) und das mittlere Alter lag mit 68 Jahren (unsere Daten 45-50 Jahre) im erwarteten Rahmen⁷⁰. Dies bestätigt sich auch in der internationalen Literatur (z.B. Hohman & Hadlock 2014: 61% Frauen, mittleren Alters 44,5 Jahre)⁴³. Daher gilt die in unserer Studie untersuchte, große Kohorte als grundsätzlich vergleichbar, sowohl untereinander (Köln – Jena) als auch mit internationalen epidemiologischen Studien.

Durch den langen Beobachtungszeitraum von 34 Jahren konnten wir in unserer Arbeit den Wandel der chirurgischen Reanimation darstellen. Beispielsweise hat die End-zu-Seit Hypoglossus-Fazialis-Naht heutzutage die erstbeschriebene direkte End-zu-End Hypoglossus-Fazialis-Naht als Standardverfahren ersetzt⁴⁷. Somit umgeht man die hohe Morbidität der einseitigen Zungenatrophie^{57,71}.

Eine Reanimation mit Fremdnerven mittels Nerveninterponaten oder Nervenübertragungen kommt dann in Frage, wenn das proximale Teil des N. facialis nicht zur Verfügung steht.

Daneben hat sich der freie Graziis-Muskeltransfer als etablierter Standard für lang bestehende Paresen etabliert. Stanford-Moore et al. (2025) stellen fest, dass der freie Graziistransfer weltweit die am häufigsten verwendete Reanimationsmethode bei langzeitiger Fazialisparese ohne vorhandener vitaler - oder vollständig denervierter - mimischer Muskulatur ⁷². Shoman (2023) berichtet, dass zunehmend Kombinationstechniken (auch Doppel- bzw. Dreifach-Innervation) von freien Muskeltransfers zum Einsatz kommen ⁷³. Durch den langen Untersuchungszeitraum unserer Studie kann dieser Wandel von verwendeten Reanimationsmethoden nachvollzogen werden.

Ätiologie

In unserem Patientenkollektiv wies die Mehrheit der eingeschlossenen Patienten eine Fazialisparese infolge eines Parotistumors auf (51,1%), gefolgt vom Vestibularisschwannom (18%) und dem Fazialisschwannom (12,8%). Systembedingte Strukturunterschiede in der Patientensteuerung, Zentralisierung und Spezialisierung der behandelnden Einrichtungen im Gesundheitssystem in den USA und Großbritannien können für die Diskrepanz zu Vergleichsdaten von Hohman und Hadlock (2014) mit ursächlich sein. Sie identifizierten neben der Bell'schen Parese (38%) mehr Patienten mit Akustikusneurinom (10%), gefolgt von Malignomen (7%) (bspw. Parotistumoren) und benignen Raumforderungen (ausgeschlossen Akustikusneurinom) (5%).

Indikationsstellung und operative Therapie

Sofern die Indikation zur operativen Reanimation bei einer Fazialisparese gestellt werden kann, stehen dem Operateur verschiedene Operationsmöglichkeiten zur Auswahl. Die Entscheidung, wann und wie operiert wird, hängt von verschiedenen Faktoren ab: Ätiologie, Leidensdruck des Patienten, Schweregrad der Parese, Patientenwunsch, etc. Es handelt sich häufig um einen planbaren, elektiven Eingriff (LIT) ⁴⁷. Sowohl in Jena als auch in Köln werden periphere Fazialis paresen nach einheitlichen multidisziplinären Konzepten behandelt.

Die in der Literatur dargestellten operativen Maßnahmen beinhalten eine Vielzahl an Techniken, von statischen Maßnahmen bis hin zu komplexen mikrochirurgischen Eingriffen ⁷⁴. Das Facial Nerve Center in Boston stellt bei einer Kontinuitätsunterbrechung eines Nervs die primäre Naht oder das Nerveninterponat als anzustrebenden Eingriff. Die Nervenreposition wurde ebenfalls als möglicher Eingriff beschrieben, allerdings sei diese invasiver und mit mehr möglichen Komplikationen verbunden. Der Graziis-Transfer wird als häufigste dynamische Rekonstruktion genannt.

Thielker et al. nennen ⁷⁰ verschiedene operative Methoden bei Fazialisrekonstruktionen im Rahmen von Parotiskarzinomresektionen. Es wurde geschlussfolgert, dass die einzeitige Reanimation des Nervs, während der Tumoroperation die besten postoperativen Ergebnisse liefert. Dynamische Verfahren zeigen zudem Vorteile gegenüber statischen Verfahren.

Anzustreben sei primär die Rekonstruktion mittels Nervennahttechniken. Die zweite Wahl seien der freie Muskeltransfer bzw. die Muskeltransposition. Gegenüber den Nervennahttechniken konnten durch den Muskeltransfer nur einzelne Muskelzugrichtungen rekonstruiert werden können.

Die Ergebnisse unserer Arbeit korrespondieren mit den o.g. Ergebnissen. Es zeigte sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen der präoperativen Paresedauer und dem postoperativen Ergebnis: Je kürzer die Dauer vor der Parese vor der Rekonstruktion, desto besser fielen die funktionellen Resultate aus.

Bei Parotisresektionen bei Malignomen wurden in 38% der Fälle Nerveninterponate verwendet, ursächlich hierfür kann die Notwendigkeit sein, große Defektstrecken überbrücken zu müssen. Die HFA (End-zu-End) zeigte sich als überholte Methode zur Fazialisrekonstruktion. Dennoch fanden sich in unserer Studie aufgrund des langen Untersuchungszeitraumes einige Patienten, die diese Reanimationsmethode erhielten. Nervennahttechniken wurden bei erhobenen Patienten präferiert gegenüber dem Muskeltransfer durchgeführt. Einen Gracilis-Transfer erhielten nur 3,8% aller Patienten.

Die Notwendigkeit zu dieser Methode besteht vor allem dann, wenn eine Nervennaht bzw. Nervenreanimation nicht mehr möglich ist. Zudem muss das Empfängergebiet über eine entsprechende Möglichkeit zur vasalen Anastomosierung bieten. Nach umfangreicher Tumorsektion mit verbundener Radiatio ist diese häufig erschwert.

Als adjuvante Maßnahme beschreiben die Kollegen Augenbrauengewicht, Lidgewichtinsertionen und Tarsalzungenplastik ⁷⁵.

Diese Ergebnisse korrelieren mit unserer Vorgehensweise, bei denen 36% der Fälle ein Oberlidimplantat zur Rekonstruktion bzw. Funktionsergänzung des Lidschlusses eingesetzt wurde.

Das funktionelle Outcome

Ein großer Teil unserer Patientin mit einer Fazialisparese war von malignen Parotistumoren betroffen (51% des Kollektivs, N=60) und wurde entsprechend bei Tumorentfernung einzeitig, meist mit einer Nervenrekonstruktion versorgt. Es ist bekannt, dass solches simultane Vorgehen mit einer funktionellen Verbesserung der Gesichtsfunktion einhergeht, ohne die onkologische Therapie zu kompromitieren. Allerdings muss erwähnt werden, dass die hierzu publizierten, internationalen Daten nur kleinvolumige Patientenkohorten untersuchen. Ji et al. (2024) untersuchten 13 Patienten mit radikaler Parotidektomie und gleichzeitiger Fazialis-bzw. Gesichtsreanimation. Bei 10 Fällen konnte postoperativ ein HB Score von III erzielt werden ⁷⁶. Hervorzuheben ist, dass wir ein großes Kollektiv der Patienten mit einem Parotismalignom und einzeitiger Rekonstruktion untersuchen konnten mit einem vergleichbaren postoperativen Ergebnis (medianer postoperativer HB-Score 3,0). Diese Daten sind mit unseren vergleichbar (post OP HB-Score $3,2 \pm 1,3$).

Unsere Studie stellte das Outcome von operativ rekonstruierten Fazialisparesen anhand des Stennert-Index und des House-Brackmann Score dar. Besonders interessant ist, dass auf Grund der mehrfachen Wiedervorstellung der Patienten der Verlauf der Regeneration beobachtet werden kann. Die durchschnittliche Zeit bis zum besten postoperativen Rekonstruktionsergebnis betrug $20,8 \pm 27,6$, Median 17,1 Monate. Dieses Ergebnis widerspricht weiteren Studien ^{59,64}, die von einer abgeschlossenen Reinnervation bzw. Funktionserholung innerhalb von 6-8 Monaten berichten. Hierbei können die einzelnen Rekonstruktionsmethoden eine Rolle spielen, während Kochhar Hypoglossus-Fazialis Anastomosen beschreibt und Dougherty in seiner Übersichtsarbeit verschiedene Rekonstruktionsverfahren (Hypoglossus-Fazialis-Naht, Massetericus-Fazialis-Naht, Cross-Face Interponat und kombinierte Vorgehen) darstellt. Humphrey et al. beschreiben bei der Fazialisrekonstruktion mit Nervengraft eine Rekonvaleszenz Periode von 12-18 Monaten ⁷⁷. Betrachtet man den Reinnervationserfolg in Abhängigkeit von der präoperativen Paresedauer, zeigt sich, dass Patienten mit einer kürzer bestehenden Lähmung bessere postoperative Ergebnisse aufwiesen. Zum gleichen Ergebnis kommen auch Volk et al. ⁷⁸.

Bei den Patienten mit Vestibularisschwannom beschrieben jeweils 37,5% eine präoperative Paresedauer von 1-2 Jahren bzw. von mehr als zwei Jahren. Insgesamt wurden 62,5% der Betroffenen mittels HFJA rekonstruiert. Der postoperative House-Brackmann-Score lag im Mittel bei 4,62 und verbesserte sich damit gegenüber dem präoperativen Wert von 5,22.

Nerventransfer ist zeitkritisch. Boahene et al. (2015) heben ebenfalls hervor, dass der Zeitpunkt der Reinnervation der wichtigste Faktor für den funktionellen Erfolg ist. Patienten ohne Erholungszeichen in den ersten 6 Monaten nach Tumorentfernung sollten daher frühzeitig (innerhalb von etwa 6 Monaten) rekonstruiert werden ⁷⁹. Verpasst man dieses Fenster, kann es notwendig sein, freie Muskeltransplantate (z.B. Gracilis) adjuvant einzusetzen ⁷⁹.

Auch unsere Ergebnisse weisen darauf hin, dass eine frühzeitige Nervennaht zu besseren funktionellen Ergebnissen führt. Insbesondere empfehlen wir eine zeitnahe Rekonstruktion bei Patientin mit einer Fazialisparese nach Exstirpation eines Vestibularisschwannoms, ähnlich wie Kollegen ^{79,80}.

Dies spiegelt sich auch in dem deutlich schlechterem HB-Score und Stennert-Index nach Rekonstruktion bei Patienten mit einer länger (seit >2 Jahren) bestehenden Fazialisparese wieder (s. Kapitel 4.1.1, Abb. 8 und 10). Somit ist es essenziell, Patienten interdisziplinär in einem Team frühzeitig über mögliche Rekonstruktionsmaßnahmen aufzuklären und sie an ein spezialisiertes Zentrum zu überweisen.

Im Unterschied zu den Vestibularisschwannom-Patienten wiesen Patienten mit Parotismalignomen eine deutlich kürzeren Paresedauer bis zur Rekonstruktion (Median 1,8 Monate) sowie eine kürzere Reinnervationszeit mit Median von 12,1 Monaten (verglichen mit dem Gesamtkollektiv Median 20,8 Monate) auf. Dieser Unterschied ließ sich unter anderem durch die hohe Anzahl von Patienten mit einer frühen bzw. fehlenden präoperativen Fazialisparese erklären. Insgesamt wiesen 45,6% der Parotistumorpasienten keine präoperative Parese auf, während bei 48,5% eine präoperative Paresedauer von unter einem Jahr beschrieben wurde.

Wir konnten keinen statistischen signifikanten Einfluss durch die Pareseursache (Ätiologie)/ Dignität und der OP -Methode auf das Rekonstruktionsergebnis zeigen. Hierfür kann die hohe Inhomogenität des Patientenkollektivs ursächlich sein.

Methodendiskussion

Auf Grund des retrospektiven Designs der Studie existiert in dieser Beobachtungsstudie weder eine Vergleichs- noch eine Kontrollgruppe. Ebenso blieben mögliche Einflüsse weitgehend unberücksichtigt.

Durch das retrospektive Studiendesign konnten anhand routinemäßig erhobener klinischer Daten eine große Patientenanzahl und ein breites Parameterspektrum analysiert werden. Dadurch war es möglich, den gesamten Heilungsverlauf einschließlich Rekonstruktionsmethode, adjuvanter Therapie und Begleitbehandlung umfassend nachzuvollziehen.

Die Langzeitdaten seit 1987 ermöglichen eine belastbare Beurteilung der Therapieergebnisse und Prognosen, der hohe Informationsgehalt der Daten erlaubt eine fundierte Basis für weitere retrospektive Analysen. Zur Bewertung wurden der Stennert-Index und der House-Brackmann-Score eingesetzt. Das Grading erfolgte durch qualifiziertes ärztliches Personal an den Universitätskliniken Köln und Jena.

Ein limitierender Faktor ist die mögliche subjektive Beeinflussung durch den Untersucher. Eine standardisierte, mehrfache Bewertung durch geschulte Kollegen würde die Reliabilität erhöhen.

Zudem erfolgte die Score-Erhebung nicht einheitlich; teils fehlten präoperative oder vollständige Werte. Zukünftig sollten Zeitpunkt und Art der Score-Erhebung klar definiert und vereinheitlicht werden. Der HB-Score und der Stennert-Index sind praxisnah, erfassen jedoch postoperative Unterschiede nur eingeschränkt und liefern damit eine begrenzte Differenzierungsfähigkeit.

Zu diskutieren wäre außerdem die Nutzung eines alternativen Scoring-Systems, das höhere Sensitivität und Spezifität aufweist. Ein solches Grading-System wäre das Sunnybrook Facial Grading System (SFGS). Coulsen et al beschreiben eine gute Realibilität ⁸¹. Dieses Grading

System stellt vor allem Synkinesien spezifisch für verschiedene Gesichtsbewegungen dar. So können postoperative Ergebnisse klarer differenziert und Therapieerfolge noch besser voneinander abgegrenzt werden. Die Verwendung des SFGS wird in der Literatur als aktueller Standard beschrieben ⁸². Durch eine internationale Vereinheitlichung würde außerdem eine noch bessere Vergleichbarkeit entstehen. Ergänzend zu erwähnen ist die Möglichkeit einer Computerisierung des Grading Systems. Der sogenannte SBface stellt eine Erweiterung des SFGS dar, welche mehr Objektivität in das Grading der Fazialisparese bringen soll ⁸³.

Die Datenerhebung erfolgte auf Grundlage von Dokumentation im Klinikalltag. Diese war zum Teil lückenhaft. Fehlende Daten können zu möglichen Verzerrungen der Ergebnisse in unterschiedlichem Umfang führen. Wie bereits beschrieben erfolgte die Einstufung und Bewertung der Fazialisparesen von unterschiedlichen Kollegen. Auch hier können durch eine gewisse Subjektivierung durch den Bewertenden Fehler entstehen. Bei retrospektivem Studiendesign besteht häufig eine hohe Lost-to-follow-up-Rate da ein Teil der Patienten nicht zu den geplanten Verlaufskontrollen erscheint.

Schlussfolgerung

Mit dieser Studie konnte gezeigt werden, dass Patienten mit einer zu rekonstruierenden, Fazialisparese in der HNO der Unikliniken Köln und Jena nach zeitgemäßen und etablierten Methoden charakterisiert und erfasst wurden. Es wurde eine umfangreiche Diagnostik durchgeführt und das Vorgehen patientenindividualisiert durchgeführt. Die ausführliche Dokumentation der behandelnden Kollegen, sowie die Archivierung der Daten stellte sich bei der Datenerhebung als essenziell heraus.

Die Frage, welche Rekonstruktionsmöglichkeit das beste postoperative Ergebnis liefert, kann nicht klar beantwortet werden. Die Komplexität der Ätiologie und der nachfolgenden Therapie war für jeden Patienten so hoch, dass sich kein statistisch relevantes Ergebnis zu dieser einfachen Frage finden lässt. Wir sehen allerdings eine deutliche postoperative klinische Besserung der Patienten, beweisend für erfolgreiche Therapieregime. Sicher lässt sich schlussfolgern, dass die präoperative Paresedauer so kurz wie möglich gehalten werden soll. Die Rekonstruktion wird bei gestellter Indikation also zeitnah empfohlen. Die Therapie selbst muss nach aktueller Studienlage individuell auf den Patienten abgestimmt werden. Es gibt verschiedene, zeitgemäße Rekonstruktionsmöglichkeiten, die, richtig indiziert, allesamt gute postoperative Ergebnisse liefern können.

Wichtig ist es, die erhobenen Daten weiter zu vervollständigen. So können größere Gruppen für die entsprechenden Ätiologien und Reanimationsverfahren gesammelt werden und schließlich noch konkretere Empfehlungen ausgesprochen werden. Zu erwähnen gilt bei der weiteren Datenerhebung die Vereinheitlichung der Scores, unter welchen der Therapieerfolg gemessen wird. Auf Grund ihrer etablierten Anwendung und guten klinischen Bekanntheit

erscheint es sinnvoll, den House Brackmann Score und Stennert-Index weiterhin zu erfassen. Erweiternd können noch Scores wie bspw. der SFGS das prä- und postoperative Bild genauer beschreiben und die Patientenzufriedenheit mittels PROMs erfasst werden. Das Ziel sollte ebenfalls sein fachübergreifend Patientenfälle zu diskutieren und zu behandeln. Somit kann eine einheitliche Leitlinie zur operativen Rekonstruktion der Fazialisparese geschaffen werden, die zukünftig die Planung der Therapieregime erleichtern kann.

6. Literaturverzeichnis

1. Myckatyn TM, Mackinnon SE. A review of facial nerve anatomy. *Semin Plast Surg* 2004; **18**(1): 5-12.
2. Lippert H. Lehrbuch Anatomie. : Elsevier, Urban & Fischer Verlag; 2011.
3. Michael Schünke ES, Udo Schumacher, Markuss Voll, Karl Wesker. Prometheus LernAtlas der Anatomie; Kopf, Hals und Neuroanatomie: Georg Thieme Verlag; 2009.
4. Trepel M. Neuroanatomie: Struktur und Funktion: Elsevier, Urban & Fischer Verlag; 2017.
5. Seddon HJ, Medawar PB, Smith H. Rate of regeneration of peripheral nerves in man. *J Physiol* 1943; **102**(2): 191-215.
6. William Slattery III BA. The facial nerve: Thieme, Stuttgart; 2014.
7. Campbell WW. Evaluation and management of peripheral nerve injury. *Clin Neurophysiol* 2008; **119**(9): 1951-65.
8. Bergmeister KD, Große-Hartlage L, Daeschler SC, et al. Acute and long-term costs of 268 peripheral nerve injuries in the upper extremity. *PLoS One* 2020; **15**(4): e0229530.
9. Sunderland S. A classification of peripheral nerve injuries producing loss of function. *Brain* 1951; **74**(4): 491-516.
10. Chhabra A, Ahlawat S, Belzberg A, Andreseik G. Peripheral nerve injury grading simplified on MR neurography: As referenced to Seddon and Sunderland classifications. *Indian J Radiol Imaging* 2014; **24**(3): 217-24.
11. Grosheva M, Wittekindt C, Guntinas-Lichius O. Prognostic value of electroneurography and electromyography in facial palsy. *Laryngoscope* 2008; **118**(3): 394-7.
12. Grosheva M, Rink S, Jansen R, et al. Early and continued manual stimulation is required for long-term recovery after facial nerve injury. *Muscle Nerve* 2018; **57**(1): 100-6.
13. Walker NR MR, Mazzoni T. Facial Nerve Palsy. Treasure Island (FL): StatPearls; 2020.
14. Shokri T, Azizzadeh B, Ducic Y. Modern Management of Facial Nerve Disorders. *Semin Plast Surg* 2020; **34**(4): 277-85.
15. Beurskens CH. The facial palsies: Boom Koninklijke Uitgevers; 2005.
16. Grosheva M, Beutner D, Volk GF, Wittekindt C, Guntinas-Lichius O. [Idiopathic facial palsy]. *Hno* 2010; **58**(5): 419-25.
17. May M, Schaitkin BM. The facial nerve: May's second edition: George Thieme Verlag; 2000.

18. Grosheva M, Guntinas-Lichius O. Significance of electromyography to predict and evaluate facial function outcome after acute peripheral facial palsy. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2007; **264**(12): 1491-5.
19. Guntinas-Lichius O. BMS. Facial Nerve Disorders and Diseases: Diagnosis and Management: Georg Thieme Verlag KG; 2016.
20. House JW, Brackmann DE. Facial nerve grading system. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1985; **93**(2): 146-7.
21. Stennert E, Limberg CH, Frentrup KP. [An index for paresis and defective healing--an easily applied method for objectively determining therapeutic results in facial paresis (author's transl)]. *Hno* 1977; **25**(7): 238-45.
22. Ross BG, Fradet G, Nedzelski JM. Development of a sensitive clinical facial grading system. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1996; **114**(3): 380-6.
23. Devriese PP, Schumacher T, Scheide A, de Jongh RH, Houtkooper JM. Incidence, prognosis and recovery of Bell's palsy. A survey of about 1000 patients (1974-1983). *Clin Otolaryngol Allied Sci* 1990; **15**(1): 15-27.
24. Gilden DH. Clinical practice. Bell's Palsy. *N Engl J Med* 2004; **351**(13): 1323-31.
25. Greco A, Gallo A, Fusconi M, Marinelli C, Macri GF, de Vincentiis M. Bell's palsy and autoimmunity. *Autoimmun Rev* 2012; **12**(2): 323-8.
26. Peitersen E. Bell's palsy: the spontaneous course of 2,500 peripheral facial nerve palsies of different etiologies. *Acta Otolaryngol Suppl* 2002; (549): 4-30.
27. Sullivan FM, Swan IR, Donnan PT, et al. Early treatment with prednisolone or acyclovir in Bell's palsy. *N Engl J Med* 2007; **357**(16): 1598-607.
28. Paul E, Thiel T. [Epidemiology of varicella zoster infection. Results of a prospective study in the Ansbach area]. *Hautarzt* 1996; **47**(8): 604-9.
29. Yetiser S, Tosun F, Kazkayasi M. Facial nerve paralysis due to chronic otitis media. *Otol Neurotol* 2002; **23**(4): 580-8.
30. Cha CI, Hong CK, Park MS, Yeo SG. Comparison of facial nerve paralysis in adults and children. *Yonsei Med J* 2008; **49**(5): 725-34.
31. Kuo CL, Shiao AS, Yung M, et al. Updates and knowledge gaps in cholesteatoma research. *Biomed Res Int* 2015; **2015**: 854024.
32. Prasad S, Vishwas KV, Pedaprolu S, Kavyashree R. Facial Nerve Paralysis in Acute Suppurative Otitis Media-Management. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg* 2017; **69**(1): 58-61.
33. Rubin Grandis J, Branstetter Bft, Yu VL. The changing face of malignant (necrotising) external otitis: clinical, radiological, and anatomic correlations. *Lancet Infect Dis* 2004; **4**(1): 34-9.
34. Walton J, Coulson C. Fungal malignant otitis externa with facial nerve palsy: tissue biopsy AIDS diagnosis. *Case Rep Otolaryngol* 2014; **2014**: 192318.

35. Hedayati MT, Pasqualotto AC, Warn PA, Bowyer P, Denning DW. Aspergillus flavus: human pathogen, allergen and mycotoxin producer. *Microbiology (Reading)* 2007; **153**(Pt 6): 1677-92.
36. Choi SH, Park IS, Kim YB, Hong SM. Unusual presentation of a metastatic tumor to the temporal bone: severe otalgia and facial paralysis. *Korean J Audiol* 2014; **18**(1): 34-7.
37. Sood S, McGurk M, Vaz F. Management of Salivary Gland Tumours: United Kingdom National Multidisciplinary Guidelines. *J Laryngol Otol* 2016; **130**(S2): S142-s9.
38. Stenner M, Klussmann JP. Current update on established and novel biomarkers in salivary gland carcinoma pathology and the molecular pathways involved. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2009; **266**(3): 333-41.
39. Thielker G, Ihrler, Wittig, Guntinas-Lichius. Contemporary Management of benign and malignant Parotid Tumors. *frontiers in surgery* 2018.
40. Siddiqui AH, Shakil S, Rahim DU, Shaikh IA. Post parotidectomy facial nerve palsy: A retrospective analysis. *Pak J Med Sci* 2020; **36**(2): 126-30.
41. Ottavi A, Cozzi A, Allevi F, et al. Therapeutic management of traumatic facial palsy: a systematic review. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2025; **282**(9): 4443-54.
42. Diaz RC, Cervenka B, Brodie HA. Treatment of Temporal Bone Fractures. *J Neurol Surg B Skull Base* 2016; **77**(5): 419-29.
43. Hohman MH, Bhama PK, Hadlock TA. Epidemiology of iatrogenic facial nerve injury: a decade of experience. *Laryngoscope* 2014; **124**(1): 260-5.
44. Mehta RP. Surgical treatment of facial paralysis. *Clin Exp Otorhinolaryngol* 2009; **2**(1): 1-5.
45. Veillon F, Taboada LR, Eid MA, et al. Pathology of the facial nerve. *Neuroimaging Clin N Am* 2008; **18**(2): 309-20, x.
46. Kaylie DM, Wax MK, Weissman JL. Preoperative facial muscle imaging predicts final facial function after facial nerve grafting. *AJNR Am J Neuroradiol* 2003; **24**(3): 326-30.
47. Gerd F Volk MP, Orlando Guntinas-Lichius. Modern concepts in facial nerve reconstruction. *Volk et al Head & Face Medicine* 2010 2010.
48. Iseli TA, Harris G, Dean NR, Iseli CE, Rosenthal EL. Outcomes of static and dynamic facial nerve repair in head and neck cancer. *Laryngoscope* 2010; **120**(3): 478-83.
49. Guntinas-Lichius O, Streppel M, Stennert E. Postoperative functional evaluation of different reanimation techniques for facial nerve repair. *Am J Surg* 2006; **191**(1): 61-7.
50. Spector JG, Lee P, Peterein J, Roufa D. Facial nerve regeneration through autologous nerve grafts: a clinical and experimental study. *Laryngoscope* 1991; **101**(5): 537-54.
51. Ray WZ, Mackinnon SE. Management of nerve gaps: autografts, allografts, nerve transfers, and end-to-side neurorrhaphy. *Exp Neurol* 2010; **223**(1): 77-85.

52. Yarbrough WG, Brownlee RE, Pillsbury HC. Primary anastomosis of extensive facial nerve defects: an anatomic study. *Am J Otol* 1993; **14**(3): 238-46.
53. Humphrey CD, Kriet JD. Nerve repair and cable grafting for facial paralysis. *Facial Plast Surg* 2008; **24**(2): 170-6.
54. Yetiser S, Karapinar U. Hypoglossal-facial nerve anastomosis: a meta-analytic study. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2007; **116**(7): 542-9.
55. May M, Sobol SM, Mester SJ. Hypoglossal-facial nerve interpositional-jump graft for facial reanimation without tongue atrophy. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1991; **104**(6): 818-25.
56. Asaoka K, Sawamura Y, Nagashima M, Fukushima T. Surgical anatomy for direct hypoglossal-facial nerve side-to-end "anastomosis". *J Neurosurg* 1999; **91**(2): 268-75.
57. Beutner D, Luers JC, Grosheva M. Hypoglossal-facial-jump-anastomosis without an interposition nerve graft. *Laryngoscope* 2013; **123**(10): 2392-6.
58. Manni JJ, Beurskens CH, van de Velde C, Stokroos RJ. Reanimation of the paralyzed face by indirect hypoglossal-facial nerve anastomosis. *Am J Surg* 2001; **182**(3): 268-73.
59. Kochhar A, Albathi M, Sharon JD, Ishii LE, Byrne P, Boahene KD. Transposition of the Intratemporal Facial to Hypoglossal Nerve for Reanimation of the Paralyzed Face: The VII to XII Transposition Technique. *JAMA Facial Plast Surg* 2016; **18**(5): 370-8.
60. Samii M, Alimohamadi M, Khouzani RK, Rashid MR, Gerganov V. Comparison of Direct Side-to-End and End-to-End Hypoglossal-Facial Anastomosis for Facial Nerve Repair. *World Neurosurg* 2015; **84**(2): 368-75.
61. Schipper SAWMUSGJRJ. Lähmungen der mimischen Gesichtsmuskulatur Ansa-cervicalis-nervi-hypoglossi-Fazialis- Anastomose alternativ zur Hypoglossus-Fazialis-Anastomose? *Chirurg* 2005 2005; **01/2005**.
62. Stennert E. I. Hypoglossal facial anastomosis: its significance for modern facial surgery. II. Combined approach in extratemporal facial nerve reconstruction. *Clinics in plastic surgery* 1979; **6** 3: 471-86.
63. Volk GF, Pantel M, Streppel M, Guntinas-Lichius O. Reconstruction of complex peripheral facial nerve defects by a combined approach using facial nerve interpositional graft and hypoglossal-facial jump nerve suture. *Laryngoscope* 2011; **121**(11): 2402-5.
64. Dougherty W LR, Loyo M. Contemporary techniques for nerve transfer in facial reanimation. *Plast Aesthet Res* 2021 2021.
65. Terzis JK, Tzafetta K. The "babysitter" procedure: minihypoglossal to facial nerve transfer and cross-facial nerve grafting. *Plast Reconstr Surg* 2009; **123**(3): 865-76.
66. Collar RM, Byrne PJ, Boahene KDO. The subzygomatic triangle: rapid, minimally invasive identification of the masseteric nerve for facial reanimation. *Plast Reconstr Surg* 2013; **132**(1): 183-8.

67. Faris C, Heiser A, Hadlock T, Jowett N. Free gracilis muscle transfer for smile reanimation after treatment for advanced parotid malignancy. *Head Neck* 2018; **40**(3): 561-8.
68. Byrne PJ, Novinger LJ, Genther DJ. Tri-Vector Gracilis Microvascular Free Tissue Transfer with Periocular Component to Achieve a Duchenne Smile in Patients with Facial Paralysis. *Facial Plast Surg Aesthet Med* 2022; **24**(6): 494-6.
69. Abing H, Pick C, Steffens T, Sharma JS, Klußmann JP, Grosheva M. Reanimation of the Smile with Neuro-Vascular Anastomosed Gracilis Muscle: A Case Series. *Diagnostics (Basel)* 2022; **12**(5).
70. Thielker J, Wahdan A, Buentzel J, et al. Long-Term Facial Nerve Outcome in Primary Parotid Cancer Surgery: A Population-Based Analysis. *Laryngoscope* 2021; **131**(12): 2694-700.
71. Hohman MH, De Jesus O. Facial Nerve Repair. StatPearls. Treasure Island (FL) ineligible companies. Disclosure: Orlando De Jesus declares no relevant financial relationships with ineligible companies.: StatPearls Publishing Copyright © 2025, StatPearls Publishing LLC.; 2025.
72. Stanford-Moore G, Trott S, Wax MK, Loyo M. Updates in Free Muscle Transfers for Smile Reanimation. *Facial Plast Surg Clin North Am* 2025; **33**(1): 95-107.
73. Shoman N. Nerve guide conduits, nerve transfers, and local and free muscle transfer in facial nerve palsy. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg* 2023; **31**(5): 306-12.
74. Heckmann JG. Therapie der idiopathischen Fazialisparese („Bell's palsy“). *DGNeurologie* 2022; **5**(6): 449-65.
75. Hohman MH, Hadlock TA. Etiology, diagnosis, and management of facial palsy: 2000 patients at a facial nerve center. *Laryngoscope* 2014; **124**(7): E283-93.
76. Ji J-Y, Kim SD, Park MK, Suh M-W, Ahn S-H, Chung E-J. Functional Outcomes of Single-Stage Facial Reanimation Surgery With Radical Parotidectomy. *Clin Exp Otorhinolaryngol* 2024; **17**(3): 263-71.
77. Humphrey CD, McIlff TE, Sykes KJ, Tsue TT, Kriet JD. Suture biomechanics and static facial suspension. *Arch Facial Plast Surg* 2007; **9**(3): 188-93.
78. Volk GF, Geitner M, Geißler K, et al. Functional Outcome and Quality of Life After Hypoglossal-Facial Jump Nerve Suture. *Front Surg* 2020; **7**: 11.
79. Boahene K. Facial reanimation after acoustic neuroma resection: options and timing of intervention. *Facial Plast Surg* 2015; **31**(2): 103-9.
80. Albathi M, Oyer S, Ishii LE, Byrne P, Ishii M, Boahene KO. Early Nerve Grafting for Facial Paralysis After Cerebellopontine Angle Tumor Resection With Preserved Facial Nerve Continuity. *JAMA Facial Plast Surg* 2016; **18**(1): 54-60.
81. Coulson SE, Croxson GR, Adams RD, O'Dwyer NJ. Reliability of the "Sydney," "Sunnybrook," and "House Brackmann" facial grading systems to assess voluntary

movement and synkinesis after facial nerve paralysis. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2005; **132**(4): 543-9.

82. Fattah AY, Gurusinghe ADR, Gavilan J, et al. Facial nerve grading instruments: systematic review of the literature and suggestion for uniformity. *Plast Reconstr Surg* 2015; **135**(2): 569-79.

83. Jirawatnotai S, Jomkoh P, Voravitvet TY, Tirakotai W, Somboonsap N. Computerized Sunnybrook facial grading scale (SBface) application for facial paralysis evaluation. *Arch Plast Surg* 2021; **48**(3): 269-77.

7. Anhang

7.1 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1. Der Verlauf des N. facialis (rot markiert) im Felsenbein	S. 11
Abb. 2. anatomische Darstellung des extrakraniellen Anteils des N. facialis	S. 12
Abb. 3. Klinisches Bild einer peripheren inkompletten Fazialisparese	S. 17
Abb. 4. Naht zweier Nerveninterponate an den defekten Nerv	S. 25
Abb. 5. Schematische Abbildung der klassischen Hypoglossus-Fazialis-(End-zu-End) Anastomose (a) und der Hypoglossus-Fazialis-Jump-Anastomose mit einem Nerveninterponat (b)	S. 26
Abb. 6. Intraoperativer mikroskopischer Situs links: (a) der N. facialis ist in seinem tympanalen, mastoidalen (*) und extratemporalen (***) Segment dargestellt. Der Nerv wurde aus dem Foramen stylomastoideum (**) frei präpariert. In (b) ist das tympanale Segment dargestellt. In (c) schematische Darstellung der modifizierten HFJA-Methode	S. 28
Abb. 7. Anschluss des Grafts des N. suralis an den N. facialis, mit supralabialer Tunnelung des Grafts zur kontralateralen Seite	S. 30
Abb. 8. Schweregrad der präoperativen Fazialisparese nach House Brackmann Score in Abhängigkeit von der Ätiologie; Kruskal Wallis Test $p=0,04$	S. 40
Abb. 9. Gesamtwert des Stenert-Index der präoperativen Fazialisparese in Abhängigkeit von der Ätiologie; Kruskal Wallis Test $p=0,02$	S. 40
Abb. 10. House Brackmann bestes postoperatives Ergebnis nach Grunderkrankungen	S. 44
Abb. 11. Zeitdauer in Monaten zum Erreichen des besten House-Brackmann Scores nach Grunderkrankung	S. 45
Abb. 12. Zeitdauer in Monaten bis zum Erreichen des besten House-Brackmann-Scores nach Haupt-Reanimationsverfahren	S. 46
Abb. 13. Bester postoperativer Gesamtwert des Stenert-Index, in Abhängigkeit von der präoperativen Paresedauer. Ein niedriger Wert entspricht dem besseren funktionellen Outcome. Mindestwert ist 0 (normale Fazialisfunktion), Maximalwert ist 10 (schlafte Lähmung).	S. 47

Abb. 14. Bester postoperative House Brackmann Score, gemessen an der präoperativen Paresedauer. Ein niedriger Wert entspricht dem besseren funktionellen Outcome. Mindestwert ist 1 (normale Fazialisfunktion), Maximalwert ist 6 (schlafte Lähmung). S. 47

Abb. 15. Zeit in Monaten bis zum Erreichen des besten postoperativen Ergebnisses, gemessen an präoperativer Paresedauer. Ein niedriger Wert entspricht dem besseren funktionellen Outcome. Mindestwert ist 1 (normale Fazialisfunktion), Maximalwert ist 6 (schlafte Lähmung). S. 48

7.2 Tabellenverzeichnis

Tab. 1. Übersicht über die durch den N. facialis versorgte Muskulatur (nach Aumüller et. al. 2010)	S. 14
Tab. 2. House-Brackmann Index Grad I-VI	S. 19
Tab. 3. Stennert-Index	S. 20
Tab. 4. Darstellung der in SPSS verwendeten Variablen	S. 34
Tab. 5. Patientencharakteristika	S. 36
Tab. 6. Ätiologie der Fazialisparese	S. 37
Tab. 7. Präoperative Paresedauer in Abhängigkeit von der Ätiologie	S. 38
Tab. 8. Verteilung der Hauptreanimationsmethode entsprechend der Ätiologie	S. 42
Tab. 9. Adjuvante Reanimationsmethoden nach Ätiologie	S. 43
Tab. 10. Klinischer Paresescore vor und nach Rekonstruktion, n.a. = not available (Daten nicht erhoben)	S. 43
Tab. 11 Verteilung der Tumorentitäten bei Patienten mit einem Parotismalignom	S. 49

Tab. 12. Präoperative Fazialisparese bei Patienten mit Parotismalignom in S. 50
Abhängigkeit von der Tumorentität

Tab. 13 Dauer der präoperativen Fazialisparese bei malignen Parotistumoren S. 51

Tab. 14 Klinisches Outcome der Rekonstruktion bei malignen Parotistumoren S. 52