

Aus dem Universitätsklinikum Münster
Klinik und Poliklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde
- Direktor: Univ.-Prof. Dr. med. Claudia Rudack -

UNTERSUCHUNGEN ZUR AUSWIRKUNG DES NERVUS-FAZIALIS-
NEUROMONITORINGS AUF DIE INZIDENZ POSTOPERATIVER
FAZIALISPAESEN NACH PAROTIDEKTOMIEN

INAUGURAL – DISSERTATION

zur

Erlangung des doctor medicinae

der Medizinischen Fakultät

der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster

vorgelegt von Steffen Hillmann

aus Wismar

2014

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Westfälischen Wilhelms - Universität Münster

Dekan: Univ.-Prof. Dr. med. Dr. h.c. W. Schmitz
1. Berichterstatter: Prof. Dr. med. J. Alberty
2. Berichterstatter: Univ.-Prof. Dr. A. G. am Zehnhoff-Dinnesen

Tag der mündlichen Prüfung: 31.03.2014

Aus dem Universitätsklinikum Münster
Klinik und Poliklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde
- Direktor: Univ.-Prof. Dr. med. C. Rudack -
Referent: Prof. Dr. med. J. Alberty
Koreferent: Univ.-Prof. Dr. A. G. am Zehnhoff-Dinnesen

ZUSAMMENFASSUNG

„Untersuchungen zur Auswirkung des Nervus-Fazialis-Neuromonitorings auf die Inzidenz postoperativer Fazialispareesen nach Parotidektomien“

Hillmann, Steffen

Die Zielsetzung der vorliegenden Arbeit ist es, den Einfluss von Neuromonitoring bei Parotidektomien im Hinblick auf postoperative Fazialispareesen und Schnitt-Naht-Zeit zu untersuchen.

Analysiert wurden hierzu die Operationszeiten und die Rate an Fazialispareesen von 120 Parotidektomien ohne Neuromonitoring (Zeitraum 1988-1991) und 147 Parotidektomien mit Neuromonitoring (Zeitraum 2003-2006). Zur Auswertung erfolgte eine weitere Unterteilung in laterofaziale und totale Parotidektomie. Ausschlusskriterien waren präoperative Fazialispareesen und Rezidivoperationen.

Bei den laterofazialen Parotidektomien konnte bei den Operationen mit Neuromonitoring ein statistisch signifikanter Rückgang der Fazialispareesen von 46% (46 von 99 Patienten) auf 15% (18 von 123 Patienten) postoperativ gezeigt werden. Bei den totalen Parotidektomien wurden die mittel- und schwergradigen Fazialispareesen signifikant von 43% (9 von 21 Patienten) auf 8% (2 von 24 Patienten) reduziert.

Die Schnitt-Naht-Zeit sank mit Neuromonitoring bei den laterofazialen Parotidektomien von 115(±37) Minuten auf 110(±33) Minuten, bei den totalen Parotidektomien stieg die Operationszeit von 135(±50) Minuten auf 158(±56) Minuten. In beiden Fällen waren die Änderungen statistisch nicht signifikant.

So wurde deutlich, dass durch intraoperatives Neuromonitoring bei Parotidektomien die Häufigkeit (laterofaziale Parotidektomie), bzw. der Schweregrad (totale Parotidektomie) der postoperativen Fazialispareesen gesenkt wurde. Eine relevante Änderung der Schnitt-Naht-Zeiten konnte weder bei den laterofazialen noch bei den totalen Parotidektomien belegt werden.

Tag der mündlichen Prüfung: 31.03.2014

ERKLÄRUNG

Ich gebe hiermit die Erklärung ab, dass ich die Dissertation mit dem Titel:

„Untersuchungen zur Auswirkung des Nervus-Fazialis-Neuromonitorings auf die Inzidenz postoperativer Fazialispareesen nach Parotidektomien“

In der/im (Klinik, Institut, Krankenanstalt):

Universitätsklinikum Münster

Klinik und Poliklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde

unter der Anleitung von:

Prof. Dr. med. Jürgen Alberty

1. selbstständig angefertigt,
2. nur unter Benutzung der im Literaturverzeichnis angegebenen Arbeiten angefertigt und sonst kein anderes gedrucktes oder ungedrucktes Material verwendet,
3. keine unerlaubte fremde Hilfe in Anspruch genommen,
4. sie weder in der gegenwärtigen noch in einer anderen Fassung einer in- oder ausländischen Fakultät als Dissertation, Semesterarbeit, Prüfungsarbeit, oder zur Erlangung eines akademischen Grades, vorgelegt habe.

Ort, Datum

Name:

Steffen Hillmann

Unterschrift:

Inhaltsverzeichnis

ERKLÄRUNG	4
Inhaltsverzeichnis	5
1.0 Allgemeiner Teil	7
1.1 Parotischirurgie	7
1.1.1 Anatomie der Glandula parotis	7
1.1.2 Parotiserkrankungen mit OP-Indikation	10
1.1.3 Operationsprinzip.....	16
1.2 Neuromonitoring	23
1.3 Fazialisläsionen	24
1.4 Fragestellung.....	26
2.0 Methodik	27
2.1 Daten.....	27
2.1.1 Patientenstammdaten	27
2.1.2 Diagnosen.....	28
2.1.3 Eingriffe.....	28
2.1.4 Schnitt-Naht-Zeit.....	29
2.1.5 Einteilung der Fazialisfunktion	29
2.2 Ausschlusskriterien	32
2.2.1 Aktenführung.....	32
2.2.2 Parotisrevisionen	32
2.2.3 Kombinierte Eingriffe.....	32
2.2.4 Fazialisrekonstruktionen	32
2.2.5 Vorschäden.....	32
2.3 Neuromonitoring	33
2.4 Vergleichbarkeit der Patientenkollektive	37
2.5 Ergebnisauswertung.....	38
3.0 Ergebnisse	39
3.1 Zusammensetzung der Kollektive	39
3.1.1 Gesamtkollektiv.....	39
3.1.2 Laterofaziale Parotidektomien	46
3.1.3 Totale Parotidektomien	55
3.2 Auswertung der statistischen Untersuchung	62
3.2.1 Postoperative Fazialisfunktion	62
3.2.2 Schnitt-Naht-Zeit.....	70

4.0 Diskussion	74
4.1 Methodik.....	74
4.1.1 Anforderungen zur Beantwortung der Fragestellung	74
4.1.2 Eigene Umsetzung.....	77
4.1.3 Eignung der eigenen Umsetzung.....	79
4.2 Fazialisfunktion.....	84
4.2.1 Laterofaziale Parotidektomien	84
4.2.2 Totale Parotidektomien	86
4.3 Betrachtung der Schnitt-Naht-Zeit.....	90
4.3.1 Laterofaziale Parotidektomien	90
4.3.2 Totale Parotidektomien	91
4.4 Schlussfolgerungen	93
4.4.1 Postoperative Fazialispareesen.....	93
4.4.2 Schnitt-Naht-Zeit.....	94
4.5 Fazit für die Praxis.....	94
5.0 Literatur.....	95
6.0 Abbildungsverzeichnis und Nachweis.....	103
7.0 Lebenslauf	104
8.0 Anhang.....	CV
8.1 Statistische Tabellen.....	CV
8.1.1 Laterofaziale Parotidektomien.....	CV
8.1.2 Totale Parotidektomien.....	V

1.0 Allgemeiner Teil

Zum besseren Verständnis der Arbeit werden in den folgenden Passagen die wichtigsten Grundlagen, wie Anatomie der Glandula parotis, Operationsprinzip der laterofazialen und totalen Parotidektomie, sowie Aufbau und Funktionsweise des Neuromonitorings dargelegt.

1.1 Parotischirurgie

1.1.1 Anatomie der Glandula parotis

Die Glandula parotis ist die größte der drei Kopfspeicheldrüsen (Glandula parotis, Glandula submandibularis, Glandula sublingualis) und befindet sich in der Regio parotideo-masseterica [14].

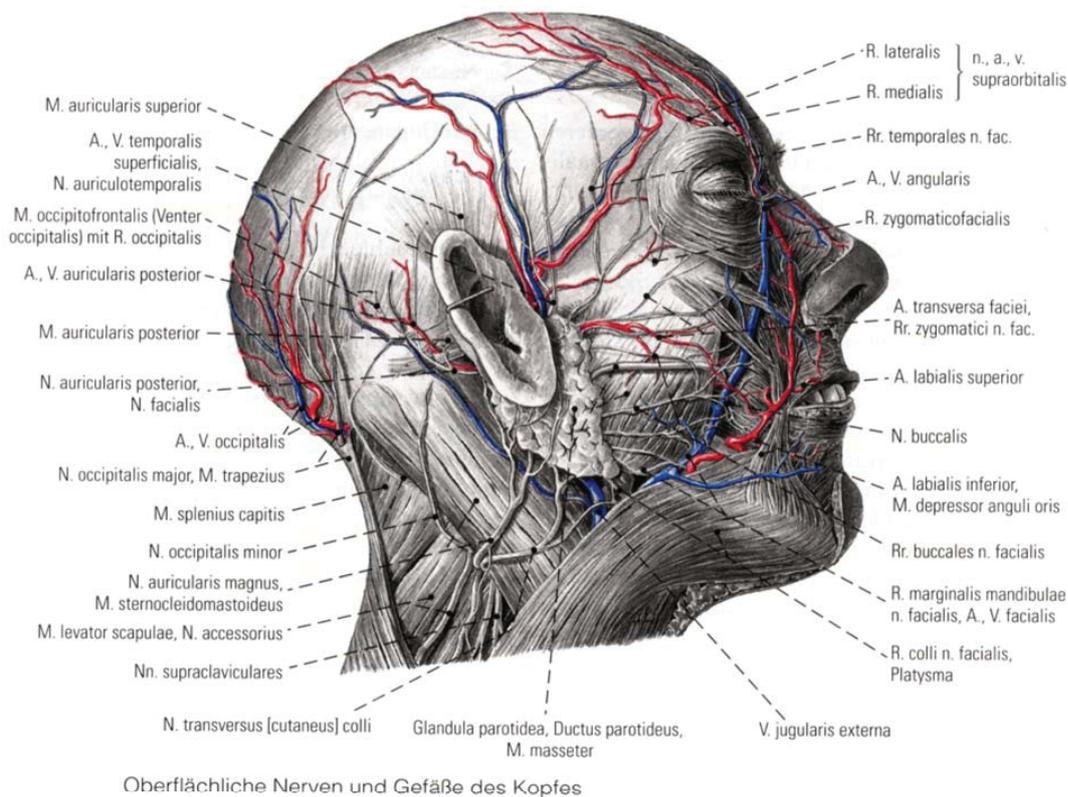
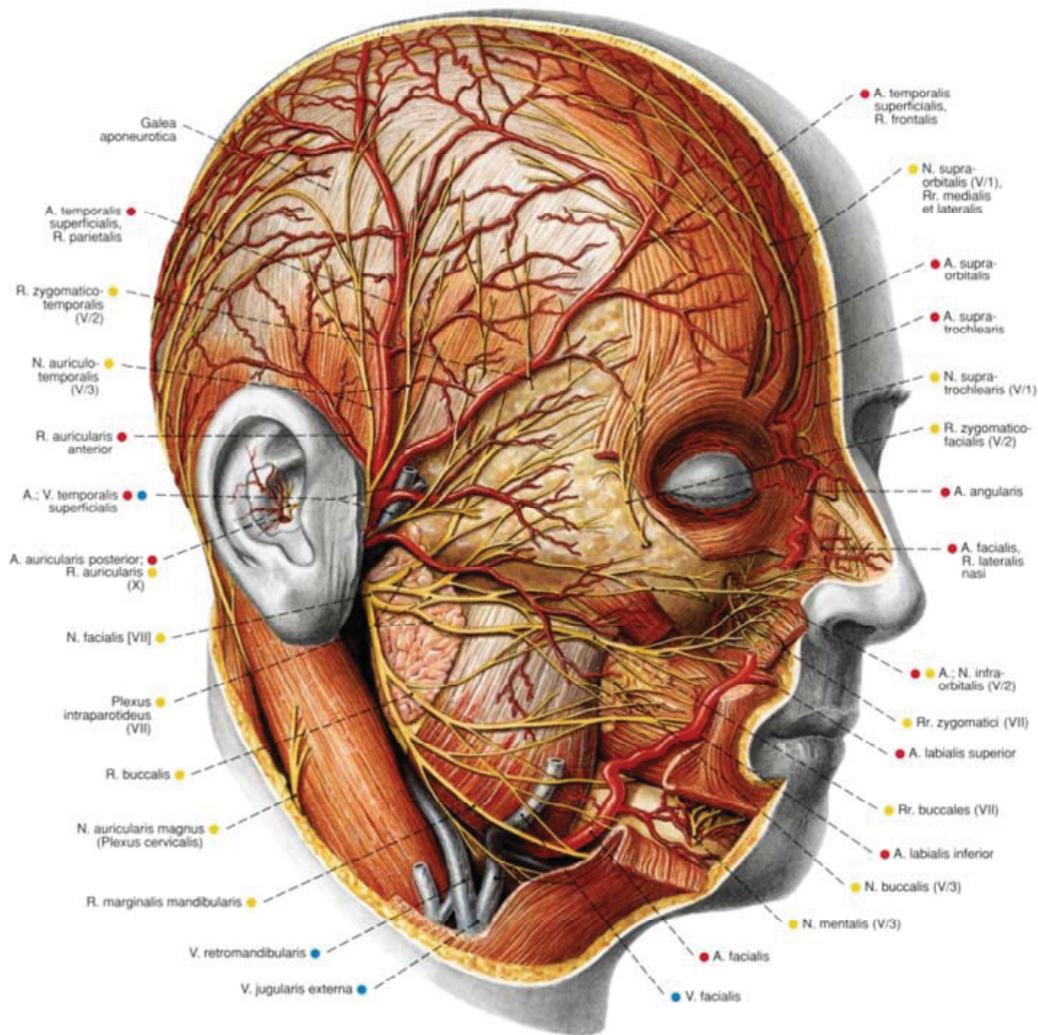


Abbildung 1: Blut- und Nervenbahnen der Glandula parotis (Fanghänel J. et. al. 2003 [14])

Der vordere Anteil der Ohrspeicheldrüse liegt auf dem M. masseter. Der hintere Anteil grenzt dabei an den Tragus, den äußeren Gehörgang, Processus mastoideus, sowie den oberen Abschnitt des M. sternocleidomastoideus. Der Drüsenkörper reicht bis in die Tiefe der Fossa retromandibularis [5].

Dabei liegt der obere Rand der Glandula parotis circa fingerbreit vom Arcus zygomaticus entfernt.

Die Fascia parotideomasseterica liegt dem oberen Anteil der Drüse auf. Es handelt sich hierbei um eine äußerst derbe Faszie, die feine Septen in das Organinnere abgibt. Aus diesem Grund lässt sich die Parotis nicht aus ihrem Drüsenlager herauschälen [14].



147 149
266

Gefäße und Nerven des Kopfes;
mittlere Schicht nach Entfernung des oberflächlichen Teils
der Ohrspeicheldrüse zur Darstellung des Plexus intra-
parotideus;
von lateral (90%).

Abbildung 2: Tiefer Anteil der Glandula parotis (Sobotta Atlas der Anatomie in einem Band 2007 [61])

Im retromandibulären Anteil der Glandula parotis befinden sich die A. carotis externa, die V. retromandibularis, der N. auriculotemporalis und der Stamm des Nervus facialis.

Im vorderen Anteil der Drüse liegen der Plexus parotideus des Nervus facialis und der Ductus parotideus.

Im Plexus parotideus teilt sich der Nervus facialis in verschiedene Äste auf (Ramus frontalis, Ramus zygomaticus, Ramus buccalis, Ramus marginalis, Ramus colli), wodurch sich die Ohrspeicheldrüse in einen lateralen und einen medialen Anteil gruppiert (Pars superficialis, Pars profunda).

Der Stenon'sche Gang ist der Hauptausführungsgang. Er erstreckt sich vom anterioren Drüsenrand durch den M. buccinator und endet in der Mundhöhle gegenüber dem 2. oberen Molaren [5]. Auch entlang des Ganges kann sich Drüsengewebe befinden, welches als Glandula parotidea accessoria bezeichnet wird [14].

Mithilfe der A. temporalis superficialis (A. carotis externa) erfolgt die Blutversorgung. Der venöse Abfluss endet in der Vena facialis über den Plexus pterygoideus.

Die Ohrspeicheldrüse wird sympathisch und parasympathisch innerviert. Der Plexus caroticus externus aus dem Ganglion cervicale superius ist für die sympathische Innervation zuständig [68]. Der parasympathische Anteil stammt aus dem Nervus glossopharyngeus. Dieser bildet über das Ganglion oticum die so genannte Jakobson-Anastomose mit dem Nervus facialis (N. glossopharyngeus – N. tympanicus – N. petrosus minor – Ganglion oticum – N. auriculotemporalis – R. communicans n. facialis – N. facialis) [61].

Histologisch handelt es sich bei der Glandula parotis um eine rein seröse Drüse. Neben Endstücken findet man auch Schalt- und Streifenstücke. Gelegentlich liegen zudem Ansammlungen von Lymphozyten und Plasmazellen vor [14].

1.1.2 Parotiserkrankungen mit OP-Indikation

Das folgende Kapitel gibt eine kurze Darstellung der häufigsten Pathologien der Glandula parotis.

Entzündungen

Die Sialolithiasis ist eine Speichelsteinbildung, die sekundär eine Entzündung begünstigen kann. Hierbei handelt es sich um eine Erkrankung der Kopfspeicheldrüsen, bei der die Glandula parotis zu 6-10 Prozent beteiligt ist [6, 1].

Aufgrund eines Rückstaus bei der Verlegung des Ganges kann es zu einer Entzündung kommen, die später auf die Azini übergreift. Im Spätstadium sind die Azini nicht mehr funktionstüchtig und das Parenchym fibrosiert [6].

Die Sialadenitis wird nach ihrer Genese in bakteriell, viral und autoimmun bedingt klassifiziert.

In Folge einer Speichelmengenverminderung tritt meist eine bakterielle Sialadenitis auf, wodurch es zusätzlich zu einer Verringerung der Abwehrstoffe kommen kann. Der häufigste Erreger einer bakteriellen Infektion der Glandula parotis ist *Staphylococcus aureus* [38].

Die beiden wichtigsten Formen der viralen Speicheldrüsenentzündungen sind, nach Ellies et al. 2010, die Parotitis epidemica (Mumps, Ziegenpeter) und die Zytomegalie [12].

Eine autoimmune Sialadenitis kann im Rahmen eines Sjögren-Syndroms oder als isolierte Speicheldrüsenerkrankung auftreten, wovon fast ausschließlich Frauen im höheren Alter betroffen sind. Histologisch findet man eine Trias, bestehend aus Parenchymatrophie, lymphozytärem Infiltrat und myoepithelialer Proliferation [6]. Hierbei werden insbesondere die exokrinen Drüsen geschädigt. Mehr als 20 Prozent der Patienten mit primärem Sjögren-Syndrom entwickeln extraglanduläre Organmanifestationen [23].

Bei allen Sialadenosen stellt sich die Operationsindikation nach Stennert und Junghülsing 2001 nur bedingt:

1. bei typischen, chronisch-entzündlichen Veränderungen des Gangsystems und rezidivierenden, antibiotikapflichtigen Parotitiden,
2. im Falle der Abszedierung,
3. im Falle einer entzündlichen Fazialisparese,
4. beim Vorliegen von Sialolithen, soweit eine Lithotripsie wegen der Größe oder der Lage des Steines nicht in Frage kommt,
5. beim Sjögren-Syndrom: aus kosmetischen Gründen, bei chronischen Schmerzen oder dem Verdacht auf Vorliegen eines NHL [63].

Zysten

Etwa sechs Prozent aller Speicheldrüsenerkrankungen machen nichtneoplastische Zysten aus [6]. 75 Prozent entfallen dabei auf die Mukozelen, die bevorzugt in den kleinen Speicheldrüsen auftreten. In der Glandula parotis sind vorwiegend lymphoepitheliale Zysten, seltener aber die Retentionszyste anzutreffen. Lymphoepitheliale Zysten bestehen immer aus lymphatischem Gewebe, wogegen die Retentionszysten bindegewebig abgekapselt sind und retinierte Schleimmassen enthalten.

Tumore

Speicheldrüsentumore sind mit einer Inzidenz von 0,4-2,5 Tumoren pro 100 000 Einwohner selten [6]. Die Glandula parotis ist dabei mit 80 Prozent die am häufigsten befallene Speicheldrüse. Das Verhältnis von benignen zu malignen Tumoren beträgt bei der Ohrspeicheldrüse 4:1. Die wichtigsten Speicheldrüsentumore werden im Folgenden kurz beschrieben. Eine vollständige Klassifikation der WHO aus dem Jahr 1992 [59] befindet sich am Ende dieser Übersicht (Tabelle Seite 11). Da die Patientendaten vor 2007 erhoben wurden, konnte eine aktuelle Klassifikation [2] nicht verwendet werden.

Benigne Tumore

Etwa 70 Prozent aller Speicheldrüsentumore sind benigne Tumore. Fast alle sind davon epithelialen Ursprunges [6]. Das pleomorphe Adenom ist mit einem Anteil von 50 Prozent aller Kopfspeicheldrüsentumoren der häufigste, gutartige Tumor [37, 55]. Mit einem Anteil von 15 Prozent aller Kopfspeicheldrüsentumore folgt das Zystadenolymphom [55].

Das pleomorphe Adenom ist ein Misch tumor, der zu 80 Prozent in der Glandula parotis lokalisiert ist. Betroffen sind alle Altersgruppen. Jedoch ist festzustellen, dass es am häufigsten zwischen dem dritten und fünften Lebensjahrzehnt auftritt [6]. Dabei sind Frauen etwas häufiger betroffen als Männer. Das pleomorphe Adenom ist scharf begrenzt und von einer Kapsel umgeben. Bei Verletzung der Kapsel neigt der Tumor zu einer enormen Rezidivneigung. Dies begünstigt im umliegenden Bindegewebe eine weitere Metastasierung [46]. Ein zusätzlicher Sicherheitsabstand bei der chirurgischen Entfernung verringert die Rezidivrate erheblich [13]. Das Entartungsrisiko der pleomorphen Adenome liegt bei 1,5 Prozent nach fünf Jahren, steigt aber 15 Jahren auf zehn Prozent.

Der Warthin-Tumor (Adenolymphom) ist mit 15 Prozent aller Speicheldrüsentumoren der zweithäufigste benigne Speicheldrüsentumor [55]. In 95 Prozent der Fälle handelt es sich dabei um Männer über fünfzig Jahren. Der Tumor ist fast ausschließlich in der Glandula parotis lokalisiert, bevorzugt im unteren Pol der Drüse. Eine maligne Entartung ist extrem selten [64].

Das Myoepitheliom ist ein gutartiger Tumor, der ausschließlich aus myoepithelialen Zellen besteht. Dieser tritt aber bei unter einem Prozent aller Speicheldrüsentumore auf und ist somit sehr selten [62].

Basalzelladenome sind gut abgrenzbare und abgekapselte Tumore, die ein bis zwei Prozent aller Speicheldrüsentumore stellen. Die Lokalisierung ist in 70 Prozent der Fälle in der Glandula parotis. Der Altergipfel liegt im siebten Lebensjahrzehnt [6].

Ein weiterer seltener Tumor (zwei Prozent aller Speicheldrüsentumore) ist das Onkozytom, welches vor allen Dingen in der Glandula parotis älterer Patienten auftritt [6]. Andere Quellen geben die Häufigkeit dieses Tumors sogar mit unter einem Prozent an [27, 15].

Maligne Tumore

Das Azinuszellkarzinom ist ein Tumor niedrigen Malignitätsgrades, der circa 18 Prozent aller malignen Speicheldrüsentumore stellt und eine 5-Jahres-Überlebensrate von 80 Prozent hat. Die Hauptlokalisation (etwa 80 Prozent) ist die Glandula parotis [6].

Der häufigste maligne Speicheldrüsentumor (30 Prozent) ist das mukoepidermoide Karzinom. Hauptlokalisation ist auch hier die Glandula parotis. In zehn Prozent der Fälle finden sich bereits Lymphknotenmetastasen. Die Prognose richtet sich nach der histologischen Differenzierung des Tumors. Insgesamt könne drei Differenzierungsgrade unterschieden werden - hochdifferenziert, intermediär differenziert und wenig differenziert. Die 5-Jahres-Überlebensrate beträgt durchschnittlich 70 Prozent, beim gut differenzierten Typ über 90 Prozent [55, 6].

Das adenoid-zystische Karzinom erscheint hoch differenziert, obwohl er sich durch ein infiltratives Wachstum auszeichnet. Zwei bis drei Prozent aller malignen Speicheldrüsenkarzinome sind adenoid-zystische Karzinome [55]. Der Altersgipfel liegt in der fünften bis siebten Dekade. Die 5-Jahres-Überlebensrate von 70 Prozent erscheint recht hoch, sinkt aber nach 20 Jahren auf unter 20 Prozent [6].

Das polymorphe niedrig-maligne Adenokarzinom kommt fast ausschließlich in den kleinen Speicheldrüsen vor. In der Glandula parotidea findet es sich eher selten und dann meist auf dem Boden eines pleomorphen Adenoms [15].

Fünf Prozent aller malignen Speicheldrüsentumore sind primäre Plattenepithelkarzinome. Das Durchschnittsalter liegt bei 60 Jahren. Ferner besteht eine deutliche Prädilektion des männlichen Geschlechts von 2:1 [6]. Ein metastatisches Geschehen muss primär immer ausgeschlossen werden.

Histological Classification of Salivary Gland Tumours (WHO) 1992

1. Adenomas

- 1.1 Pleomorphic adenoma
- 1.2 Myoepithelioma (Myoepithelial adenoma)
- 1.3 Basal cell adenoma
- 1.4 Warthin tumour (Adenolymphoma)
- 1.5 Oncocytoma (Oncocytic adenoma)
- 1.6 Canalicular adenoma
- 1.7 Sebaceous adenoma
- 1.8 Ductal papilloma
 - 1.8.1 Inverted ductal papilloma
 - 1.8.2 Intraductal papilloma
 - 1.8.3 Sialadenoma papilliferum
- 1.9 Cystadenoma
 - 1.9.1 Papillary cystadenoma
 - 1.9.2 Mucinous cystadenoma

Fortsetzung Seite 15

<p>2. Carcinomas</p> <p>2.1 Acinic cell carcinoma</p> <p>2.2 Mucoepidermoid carcinoma</p> <p>2.3 Adenoid cystic carcinoma</p> <p>2.4 Polymorphous low grade adenocarcinoma (Terminal duct adenocarcinoma)</p> <p>2.5 Epithelial-myoepithelial carcinoma</p> <p>2.6 Basal cell adenocarcinoma</p> <p>2.7 Sebaceous carcinoma</p> <p>2.8 Papillary cystadenocarcinoma</p> <p>2.9 Mucinous adenocarcinoma</p> <p>2.10 Oncocytic carcinoma</p> <p>2.11 Salivary duct carcinoma</p> <p>2.12 Adenocarcinoma</p> <p>2.13 Malignant myoepithelioma (Myoepithelial carcinoma)</p> <p>2.14 Carcinoma in pleomorphic adenoma (Malignant mixed tumour)</p> <p>2.15 Squamous cell carcinoma</p> <p>2.16 Small cell carcinoma</p> <p>2.17 Undifferentiated carcinoma</p> <p>2.18 Other carcinomas</p>
<p>3. Non-epithelial Tumours</p>
<p>4. Malignant Lymphomas</p>
<p>5. Secondary Tumours</p>
<p>6. Unclassified Tumours</p>
<p>7. Tumour-like Lesions</p> <p>7.1 Sialadenosis</p> <p>7.2 Oncocytosis</p> <p>7.3 Necrotizing sialometaplasia (Salivary gland infarction)</p> <p>7.4 Benign lymphoepithelial lesion</p> <p>7.5 Salivary gland cysts</p> <p>7.6 Chronic sclerosing sialadenitis of submandibular gland (Küttner tumour)</p> <p>7.7 Cystic lymphoid hyperplasia in AIDS</p>

Tabelle 1: Seifert, G. (1992), Tumour-like lesions of the salivary glands. The new WHO classification, Pathol. Re. Pract. 188(7), 836-846 [59]

1.1.3 Operationsprinzip

Grundsätzlich werden bei der Operation zwei Ziele verfolgt [63]:

1. Möglichst vollständige Entfernung des Tumors mit Sicherheitsabstand im Gesunden
2. Freilegung und Schonung des Nervus facialis

Bei der Chirurgie der Glandula Parotis werden je nach Art der Erkrankung verschiedene Operationsverfahren angewendet [63]:

- Enukleation
- Laterale Parotidektomie (komplette, laterale Lobektomie)
- Subtotale Parotidektomie
- Totale Parotidektomie
- Radikale Parotidektomie

Enukleation bezeichnet die umschriebene Exstirpation eines Tumors aus der Ohrspeicheldrüse ohne gleichzeitige Resektion des umgebenden Gewebes bezeichnet [63]. Bei Adenomen der Glandula parotis wird bei dieser Operationsvariante eine hohe Rezidivrate von 49 Prozent beschrieben [40], weshalb im Allgemeinen von einer Enukleation abgeraten wird [50, 37, 63].

Bei der lateralen Parotidektomie wird der äußere Drüsenlappen komplett entfernt, ohne dabei die Integrität des Tumors anzutasten [63]. Der Nervus facialis wird dabei vollständig freigelegt.

Die subtotale Parotidektomie ist eine laterale Parotidektomie bei der das Operationsgebiet um Teile des Innenlappens erweitert wird [63]. Häufige Indikationen dafür sind:

- Vom Innenlappen ausgehende, benigne Tumore
- Größere pleomorphe Adenome des Außenlappens
- Chronische Sialadenitiden
- Vorbeugung einer Speichelfistel durch Reduzierung eines kräftig entwickelten Innenlappens [63]

Die totale Parotidektomie erfolgt unter Entfernung des gesamten Drüsenkörpers, medial und lateral der Fazialisflechts. Nach der lateralen Parotidektomie werden

die einzelnen Fazialisäste mobilisiert und das darunter liegende Drüsengewebe entfernt. Die medial liegenden Drüsenstrukturen werden bis in die Fossa retromandibularis und infratemporalis entfernt [33].

Die radikale Parotidektomie bedeutet, dass die gesamte Drüse zusammen mit dem Nervus facialis entfernt wird. Der Eingriff kann erforderlich sein, wenn beispielsweise ein maligner Tumor den Nerven infiltriert. Häufig wird dieser Eingriff zusätzlich mit einer Neck-dissection kombiniert [33].

Die folgenden Beschreibungen der Operationsschritte beziehen sich auf ein Standardwerk der Kopf-Hals-Chirurgie [31]:

Der Patient wird auf dem Rücken gelagert, so dass der Kopf möglichst nah zum Operateur liegt. Das Gesicht wird mit einer sterilen, durchsichtigen Plastikfolie abgedeckt, sodass der Assistent die Kontraktionen der mimischen Muskulatur beobachten kann. Die Rückmeldung des Assistenten ist besonders bei der späteren Präparation des Nervus facialis wichtig.

Die Parotidektomie beginnt mit einem Hautschnitt. Dieser beginnt etwas unterhalb der Ansatzstelle der Helix der Ohrmuschel und reicht bis zur Insertion des Ohrläppchens. Der Schnitt wird bogenförmig bis zu einer horizontalen Falte des Halses verlängert. In der Ebene des Zungenbeinhorns wird der Schnitt beendet.

Nun beginnt die Präparation des Hautlappens, welcher knapp außerhalb der oberflächlichen Parotisfaszie scharf abgelöst wird. Hierbei sollte darauf geachtet werden, dass die Trennung nicht in der Schicht des subkutanen Fettgewebes verläuft, sondern zwischen tiefer Wangenfaszie und oberflächlicher Parotiskapsel [63]. Hierdurch wird die Inzidenz eines Frey-Syndroms (aurikolotemporales Syndrom) verringert.

Nachdem das Operationsfeld geöffnet wurde, erfolgt die Mobilisierung des kaudalen Parotisanteils. Dazu wird der untere Pol der Parotis vom M. sternocleidomastoideus, der Mastoidspitze und dem Ohrknorpel freipräpariert. Es entsteht ein Spalt zwischen dem Vorderrand des M. sternocleidomastoideus und dem unteren Parotispol, der vom Mastoidansatz des Muskels bis zur V. retromandibularis verlängert werden sollte. Da der Nervus facialis im weiteren Verlauf über die Vene zieht, empfiehlt es sich das Gefäß unberührt zu lassen. Um den oberflächlichen Teil der Drüse zu entfernen ist eine Ligierung der Vene nicht erforderlich.

Um während der Präparation das Operationsfeld übersichtlich zu halten, wird der untere Parotispol mit einer Alice-Klemme gefasst. Darunter ist der hintere Anteil des M. digastricus erkennbar. Knapp oberhalb des Ansatzes befindet sich in der Fossa

digastrica das Foramen stylomastoideum, durch das der Nervus facialis austritt. Daher ist der M. digastricus als ein wichtiger anatomischer Bezugspunkt bei der Präparation zu betrachten.

Der untere Pol der Drüse ist jetzt mobilisiert. Mit einer Präparierklemme erfolgt die stumpfe Freilegung des Gebietes vor dem Tragus. Dadurch wird die Tragusspitze (der sog. „Pointer“) freigelegt und es eröffnet sich eine Ebene, die kranial vom Jochbogen bis kaudal kurz oberhalb des Processus styloideus reicht. Der Drüsenteil vor dem Tragus und der untere Parotispol werden nun weiter schrittweise mobilisiert. Eine schmale Gewebsbrücke von Parotisgewebe lässt man auf Höhe der Mastoidspitze stehen. Etwas mehr als einem Zentimeter medial vom so genannten „Pointer“ in der Tiefe, sechs bis acht Millimeter unterhalb des Endes der Sutura tympanomastoidea, befindet sich der Nervus facialis. Der Gesichtsnerv liegt knapp oberhalb vom Ansatz des hinteren Anteils des M. digastricus.

Man nimmt eine Klemme und bringt diese oberhalb der Verlaufsebene des Nervus facialis und vor der Mastoidspitze von dem neu geschaffenen Spalt vor dem Tragus aus in den unteren Operationsspalt ein. Dadurch entsteht lateral der Fazialisebene ein Tunnel. Nun wird mit einem Skalpell die übrig gebliebene Parotisfaszie bis auf die liegende Klemme inzidiert. Am Unterrand der Sutura tympanomastoidea wird die verbliebene Gewebsbrücke mit einer feinen Klemme stumpf präpariert (Abbildung 3).

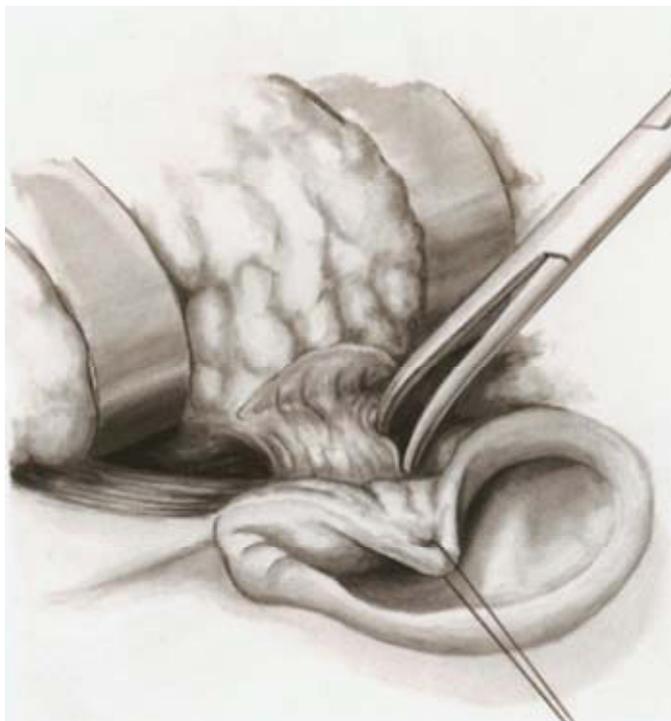


Abbildung 3: Aufsuchen des Nervus facialis durch vorsichtige, stumpfe Präparation. (Kastenbauer E.R.; Tardy M.E. 1998 [31])

Der Nervus facialis befindet sich unterhalb der Sutura tympanomastoidea und wird durch vorsichtiges Spreizen der Klemme in Richtung des Nervens freigelegt. Bei unsicherer Identifikation sollte der Nervenstimulator benutzt werden.

Ist der Nervenstamm identifiziert, werden die einzelnen Äste bis in die Peripherie verfolgt. Dies erfolgt durch „Einführen, Anheben, Spreizen und Schneiden“ [63] (siehe Abbildung 4).

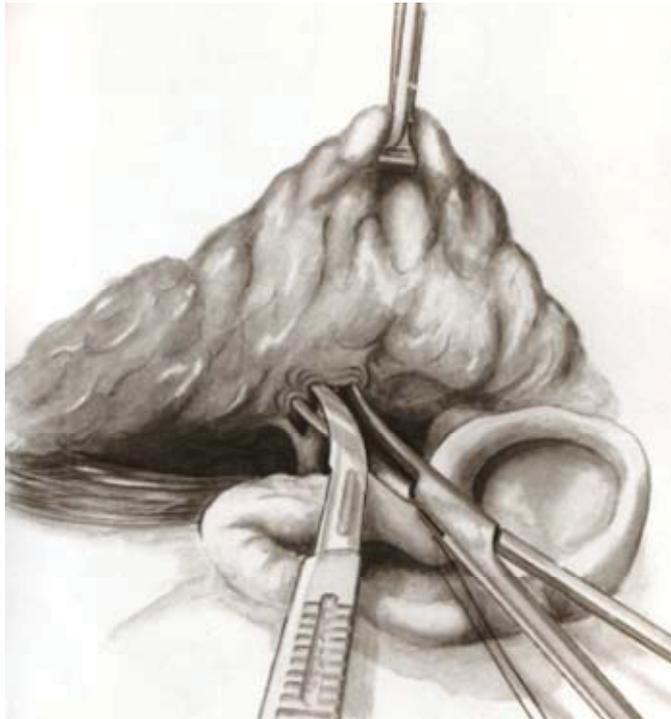


Abbildung 4: Inzision des Parotisgewebes parallel zum Nervenverlauf. Die Präparation erfolgt oberhalb des Nervengewebes. (Kastenbauer E.R.; Tardy M.E. 1998 [31])

Dabei wird eine feine Klemme unmittelbar über dem Nerv eingeführt und vorsichtig gespreizt. Es entsteht ein Tunnel in dem der Nervus facialis gut sichtbar ist.

Mit einem Skalpell wird jetzt das Parotisgewebe parallel zum Gesichtsnerven inzidiert.

Die Nervenäste werden Schritt für Schritt bis in die Peripherie freigelegt. Ist der Nervenast komplett dargestellt, kehrt der Operateur wieder zum Nervenhauptstamm zurück und präpariert den nächsten Ast. Dies geschieht fortlaufend, bis alle Äste freigelegt sind (siehe Abbildung 5).



Abbildung 5: Ausgehend vom Hauptstamm werden die einzelnen Nerven bis in die Peripherie verfolgt. Ist der komplette Nerv freigelegt, kann der oberflächliche Anteil der Drüse entfernt werden. (Kastenbauer E.R.; Tardy M.E. 1998 [31])

Bei ungünstiger Tumorlokalisation, zum Beispiel über oder in der Fossa retromandibularis, wird auf die retrograde Präparationstechnik zurückgegriffen. Dabei wird der Nerv in der Peripherie aufgesucht und dann die Drüse in Richtung des Nervenhauptstammes abpräpariert.

Ziel sollte es sein, den Tumor möglichst in toto und mit einem großen Sicherheitsabstand zu reseziieren. Gleichzeitig sollte der Fazialisfächer ohne Verletzung seiner peripheren und zentralen Äste freigelegt werden.

Ist dies geschehen kann das äußere Blatt der Glandula parotis entfernt werden. Die laterale Parotidektomie ist jetzt abgeschlossen. Wird eine totale Parotidektomie angestrebt muss der mediale Lappen der Glandula parotis entfernt werden.

Das operative Vorgehen ist je nach Art und Ausdehnung der Erkrankung (z.B. Tumor oder Sialolithiasis) unterschiedlich. Unterhalb des Nervus facialis wird der Tumor durch stumpfe Präparation entfernt. Dazu muss der Nerv ausreichend mobilisiert werden.

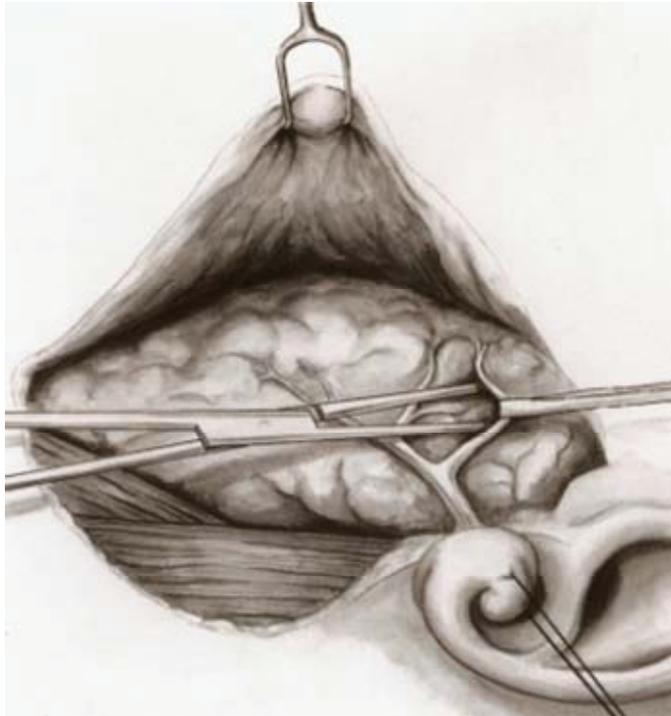


Abbildung 6: Bei einer Operation der medialen Anteile der Parotis muss unter dem freigelegten Nerven stumpf präpariert werden. Eine starke Dehnung oder Zerrung ist tunlichst zu unterlassen. (Kastenbauer E.R.; Tardy M.E. 1998 [31])

Beide Arbeitsschritte können zu einer Verletzung des Nervus facialis führen, weshalb auf eine Vermeidung von Zerrungen und Dehnungen geachtet werden sollte. Der Ductus parotideus wird aufgesucht und durchtrennt. Bei der weiteren Präparation kann er als Haltestruktur verwendet werden.

Eine totale Parotidektomie ist in der Regel nur durch partielles Entfernen des medialen Drüsenanteils zu erreichen.

Ist die Entfernung der Drüse abgeschlossen wird das Operationsfeld mit physiologischer Kochsalzlösung gespült und die Blutstillung durchgeführt. Anschließend wird der Nerv mit Hilfe des Nervenstimulators und der Lupenbrille auf anatomische Unversehrtheit untersucht. Ist ein Teil des Nervens nicht stimulierbar muss er mit dem Operationsmikroskop untersucht werden. Eine Durchtrennung erfordert eine sofortige mikrochirurgische Anastomosierung.

Vor Beendigung der Drüsenexstirpation wird ein Silikonrain eingelegt, der durch eine Stichinzision an der cervikalen Inzision nach außen geführt wird. Der Nervus facialis darf vom Drain nicht berührt werden. Die Haut wird nun vorsichtig zurückverlagert und mehrschichtig verschlossen. Ein Verband wird selten benötigt [63].

Um eine möglichst nervenschonende Operation durchführen zu können sind verschiedene, neuartige Verfahren in Erprobung. Dabei handelt es sich um moderne Operationsverfahren mittels Wasserstrahldissektion [60] oder dem ultraschallaktivierten Skalpell [45].

Die Wasserstrahldissektion erwies sich in der Untersuchung als nervenschonender. Ferner wird eine Operationszeitverkürzung tendenziell vermutet [60].

Das ultraschallaktivierte Skalpell hat hämostatische Vorteile. Der Blutverlust der operierten Patienten (mit ultraschallaktivierten Skalpell) war im Vergleich zu konventionell operierten Patienten deutlich geringer [45].

Allerdings ist bei beiden Verfahren aufgrund der geringen Fallzahlen (10 Patienten mit Wasserstrahldissektion und insgesamt 20 Patienten mit ultraschallaktivierten Skalpell behandelt) noch keine abschließende Beurteilung möglich.

1.2 Neuromonitoring

Das Neuromonitoring macht sich das Prinzip der Elektromyographie (EMG) zu Nutze.

Dabei werden Nadelelektroden aus Platindraht durch die Hautschicht in den Muskel eingesetzt. In Ruhe verfügt der quergestreifte Skelettmuskel über einen so genannten Ruhetonus. Wird der Muskel nun erregt, entstehen Aktionspotentiale durch Rekrutierung von Muskelfasern und durch die Zunahme der Entladungsfrequenzen an jeder einzelnen motorischen Einheit. Dabei überlagern sich die Summationspotentiale zu einem Interferenzmuster [9]. Dieses Interferenzmuster kann nun über die Nadelelektroden abgeleitet und sichtbar gemacht werden. Wenn der Muskel kontrahiert werden die Potentiale sichtbar.

Bei mechanischer Manipulation des Nerven können zwei elektrophysiologische Phänomene auftreten, die als „burst“ und „trains“ bezeichnet werden [52].

Zu den so genannten „burst“ kommt es nach direkter mechanischer Manipulation. Im EMG stellt sich dies als explosionsartiges Knacken dar. Parallel dazu kontrahiert der zum Nerv gehörende Muskel. Die mechanische Reizung und die Muskelanspannung stehen im direkten Zusammenhang. Daher sistiert mit dem Ende des Reizes auch die Kontraktion [33].

Wird eine stärkere Zug- oder Druckbelastung ausgeübt, kommt es zu den „trains“. Diese stellen sich im EMG als hochfrequente, rhythmische Entladungen dar, die den Stimulus überdauern. Als Ursache für diese „train“-Potentiale wird ein Summationseffekt von Präparationsschäden diskutiert [70]. Ein Einfluss auf die postoperative Funktion eines Nerven ist kritisch zu sehen [53, 41].

Parallel zum Neuromonitoring sollte immer ein Operationsassistent das Gesicht des Patienten beobachten. Bei einer Stimulation des Nerven ist eine Muskelzuckung der betroffenen Partie zu beobachten, während das Gerät gleichzeitig einen Warnton aussendet. Dem Chirurgen stehen damit zwei Hilfsmittel zur Verfügung, um den Verlauf des Nervus facialis abzuschätzen.

1.3 Fazialisläsionen

In den beiden vorhergehenden Kapiteln wurde deutlich, welche Bemühungen unternommen werden um den Nervus facialis zu schonen. Einerseits mit Hilfe eines standardisierten Operationsverfahren, andererseits durch Unterstützung mit Neuromonitoring. Das Hauptziel einer Parotidektomie ist, neben der möglichst vollständigen Entfernung des Tumors, der Erhalt der Fazialisfunktion. Ist diese nach der Operation teilweise oder gar vollständig eingeschränkt wird von einer traumatischen, postoperativen Fazialisparese gesprochen [51].

Die postoperative Fazialisparese wird sehr häufig als Gradmesser für die Qualität der Parotidektomie verwendet. Für den Patienten stellt die Fazialisparese eine Einschränkung der Lebensqualität dar [4].

Zu unterscheiden sind temporär und permanent bestehende Fazialis paresen. Über die Häufigkeit einer vollständigen oder teilweisen Lähmung gehen die Literaturangaben weit auseinander. Bei Patienten ohne Neuromonitoring wird die Anzahl von temporären Paresen von 7,1 Prozent bis 72 Prozent angegeben [7, 43, 8]. Auch die Häufigkeit von permanenten Fazialis paresen wird in der Literatur unterschiedlich angegeben. Die Spannweite reicht von 0 Prozent bis zu 2,5 Prozent [49, 48]. Viele Autoren sehen die Anzahl an permanenten Paresen eher im niedrigeren, einstelligen Bereich [21], [35].

Das Ausmaß der Fazialis paresen wird von der Lokalisation des Tumors und damit auch von der Art der Operation stark beeinflusst. So treten bei Tumoren des Außenlappens postoperativ zu 10,9 Prozent Paresen auf, wogegen bei Innenlappentumoren postoperativ bis zu 35 Prozent Fazialis paresen zu verzeichnen sind [17]. Eine Operationsausdehnung durch eine totale Parotidektomie führt zu einer erhöhten Rate an postoperativen Beeinträchtigungen [65].

Die traumatische Fazialisschädigung wird in drei Stufen eingeteilt [57]:

	Pathogenese	Prognose
Neurapraxie	Physikalische Behinderung des axoplasmatischen Flusses	<ul style="list-style-type: none"> • Inkomplette Parese • Komplette Ausheilung möglich
Axonotmesis	Unterbrechung des Flusses → Untergang des distalen Axons → Ausbildung sog. Büngner-Bänder durch die Schwann-Zellen	<ul style="list-style-type: none"> • Inkomplette Parese • Komplette Ausheilung möglich
Neurotmesis	Unterbrechung und Untergang der Schwann-Scheide	<ul style="list-style-type: none"> • Komplette Parese, später Syn- und Dyskinesie, Autoparalyse • Mit kompletter Nervendurchtrennung: ohne Therapie keine Re-Innervation

Tabelle 2: Reiß, M (2009), Facharztwissen HNO-Heilkunde, Differenzierte Diagnostik und Therapie, Springer-Verlag, s.l. [57]

Konsens herrscht unter den Autoren hingegen, dass die Rate an permanenten Fazialisparesen um ein vielfaches niedriger liegt, als die temporären Lähmungen. Untersuchungen haben gezeigt, dass eine Erholung des Nervus facialis nach dem 18. postoperativen Monat nicht mehr zu erwarten sei [35].

1.4 Fragestellung

Die Technik der laterofazialen Parotidektomie ist heutzutage der Operationsstandard bei Erkrankungen der Ohrspeicheldrüse. Bei Bedarf kann diese Technik zur totalen Parotidektomie erweitert werden.

Die größte Komplikation bei Operationen an der Glandula parotis ist eine temporäre oder permanente Fazialisparese. Eine optimale Schonung des Nervens ist nur dann möglich, wenn er intraoperativ teilweise oder sogar vollständig dargestellt wird [34, 63, 4].

Im Zuge der Weiterentwicklung der Operationsverfahren wurde das Neuromonitoring des Nervus facialis eingeführt. Dieses Neuromonitoring ermöglicht einerseits einen Schutz der präparierten Nervenäste durch die elektromyographische Detektion manipulationsbedingter Kontraktionen der fazialen Muskulatur unterhalb der visuellen Nachweisgrenze. Zudem ermöglicht das Neuromonitoring eine weitgehend sichere Identifikation des Nervens durch dessen elektrische Stimulation. Dieser Umstand kann auch zu einer rascheren Darstellung des Nervens und damit zu einer Verkürzung der Operationszeiten führen. Neben dem medizinischen Aspekt einer möglichen Verringerung postoperativer Fazialisparesen sind bei Einführung neuer Verfahren auch ökonomische Aspekte zu berücksichtigen, da ein wesentlicher Bestandteil der Kosten wird durch die Operationszeit bestimmt wird.

In der Hals-Nasen-Ohren Abteilung der Universitätsklinik Münster wurden das intraoperative Neuromonitoring des Nervus facialis 1994 eingeführt. Dies ermöglicht den Vergleich von Eingriffen, die mit und ohne Neuromonitoring durchgeführt wurden.

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit sollen folgende Fragestellungen im Vordergrund der Untersuchung stehen:

- Führt die Verwendung des intraoperativen Neuromonitorings zu einer Abnahme von Inzidenz und/oder Schweregrad postoperativer Paresen des Nervus facialis?
- Welche Auswirkungen hat das intraoperative Neuromonitoring auf die Operationszeiten?

2.0 Methodik

2.1 Daten

2.1.1 Patientenstammdaten

Für die Studie wurden Patientenakten der Hals-Nasen-Ohren Abteilung des Universitätsklinikum Münster verwendet. Für die retrospektive Untersuchung wurden zwei Kollektive benötigt.

Die Einführung des Neuromonitoring an der Universität Münster, erfolgte um das Jahr 1994 bis 1995. Es musste also ein Kollektiv vor diesem Datum und ein Kollektiv nach diesem Datum operiert worden sein. Für die Patienten ohne Neuromonitoring wurden dazu im Archiv vorhandenen Mikrofilme von 1988-1991 gesichtet. Die zweite Gruppe bestand aus Patienten, die mit Neuromonitoring operiert wurden. Die Akten konnten im Archiv der Hals-Nasen-Ohren Abteilung der Universitätsklinik Münster eingesehen werden. Um sicher zu gehen, dass die Operateure genug Erfahrung im Umgang mit den neuen Geräten gesammelt haben, wurden Operationen aus dem Zeitraum 2003 bis 2006 ausgewählt.

Die Patientendaten wurden in einer Excel®-Tabelle erfasst, in der Name, Vorname, Alter zum Zeitpunkt der Operation und das Geschlecht dokumentiert wurde. Maßgebliche Dokumente hierfür waren die stationäre Krankenakte, der Operationsbericht sowie der Entlassungsbrief und die ambulante Krankenakten.

Es wurden alle Patienten erfasst, die in den genannten Zeiträumen im Universitätsklinikum operiert wurden. Medizinische und methodische Ausschlusskriterien werden in 2.2 angegeben.

2.1.2 Diagnosen

Die Diagnose wurde aus dem abschließenden pathologischen Bericht entnommen. Zur besseren Vergleichbarkeit der Kollektive wurde die Tumorgöße mit dokumentiert.

Zudem wurden Nebendiagnosen zusätzlich aufgezeichnet. Ziel hierbei war es, keine relevanten Ausschlussdiagnosen zu übersehen (siehe 2.2).

Die Diagnosen wurden den Patientendaten in der Excel®-Tabelle hinzugefügt.

2.1.3 Eingriffe

Das Gesamtkollektiv wurde in zwei Eingriffsarten unterteilt. Diese beiden wurden für sich getrennt beurteilt und analysiert. Es handelt sich hierbei um die Gruppe der laterofazialen Parotidektomie und die Gruppe der totalen Parotidektomie. Diese Nomenklatur wird in den weiteren Ausführungen beibehalten.

Nicht in jedem Fall waren die Bezeichnungen der Operationen eindeutig, daher wurden die Freitexte einer der beiden Kategorien zugeordnet. Bei Unklarheiten wurde der Operationsbericht zu Rate gezogen.

In die Gruppe der laterofazialen Parotidektomien fielen die Operationen laterale Parotidektomie und partielle Parotidektomie. Diese Gruppe wurde dann unterteilt in ein Kollektiv ohne Neuromonitoring (Operationszeitraum 1988 bis 1991) und ein Kollektiv mit Neuromonitoring (Operationszeitraum 2003 bis 2006).

Um eventuelle Unterschiede besser herausarbeiten zu können, wurden in der Gruppe der totalen Parotidektomien alle Patienten zusammengefasst, bei der sich die Operation schwieriger gestaltete. Diese umfasste die totale Parotidektomie, die laterofaziale Parotidektomie mit Exstirpation eines mediofazialen Tumors und die komplette Parotidektomie mit Erhalt des Nervus facialis. Der Operationszeitraum erstreckte sich ebenfalls zwischen 1988 bis 1991, bei Patienten ohne Neuromonitoring und zwischen 2003 bis 2006 mit Neuromonitoring).

Für die Kategorie der totalen Parotidektomien wird aufgrund der höheren Schwierigkeit bei der Präparation des Gesichtsnervens eine höhere Rate an Fazialislähmungen erwartet. Ein möglicher Vorteil der Operation mit Neuromonitoring sollte sich hier eindeutiger darstellen. Auch die Eingriffe wurden in der Excel®-Tabelle den jeweiligen Patientendaten zugeordnet.

2.1.4 Schnitt-Naht-Zeit

Ein wichtiger Zielparameter bei dieser Arbeit war die Schnitt-Naht-Zeit. Diese wurde durch Auswertung des Anästhesieprotokolls bestimmt und ebenfalls vermerkt.

2.1.5 Einteilung der Fazialisfunktion

Die postoperative Fazialisfunktion wurde in den stationären und ambulanten Akten beschrieben. Eine Beurteilung erfolgte meist in Freitextkommentaren. Da für die Beurteilung der Fazialisfunktion in den seltensten Fällen ein Score benutzt wurde, war man auf die Freitextkommentare angewiesen. Für die Einteilung der Freitextkommentare wurde der House-Brackmann-Score verwendet [25]. Es handelt sich hierbei um eine gebräuchliche und relativ einfache Einteilung der Fazialispareesen [71], die weltweit in verschiedenen Publikationen benutzt wurde [58, 65, 19, 11, 4].

Der House-Brackmann-Score besteht aus sechs Stufen, die eine unterschiedliche Schädigung des Nervus facialis beschreiben (siehe Tabelle 3).

Grade	Definition
I	Normal symmetrical function in all areas
II	Slight weakness noticeable only on close inspection Complete eye closure with minimal effort Slight asymmetry of smile with maximal effort Synkinesis barely noticeable, contracture, or spasm absent
III	Obvious weakness, but not disfiguring May not be able to lift eyebrow Complete eye closure and strong but asymmetrical mouth movement with maximal effort Obvious, but not disfiguring synkinesis, mass movement or spasm
IV	Obvious disfiguring weakness Inability to lift brow Incomplete eye closure and asymmetry of mouth with maximal effort Severe synkinesis, mass movement, spasm
V	Motion barely perceptible Incomplete eye closure, slight movement corner mouth Synkinesis, contracture, and spasm usually absent
VI	No movement, loss of tone, no synkinesis, contracture, or spasm {House 1985 #12}

Tabelle 3: House, J. W.; Brackmann, D. E. (1985): Facial nerve grading system. In: *Otolaryngology--head and neck surgery: official journal of American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery* 93 (2), S. 146–147 [25]

Da die korrekte Einteilung mit Hilfe der Freitextkommentare oft schwierig war, wurden einige Stufen zusammengefasst. Es wurde eine neue Einteilung für Fazialispareesen erstellt, die sich auf den House-Brackmann-Score bezieht.

Stufe I und II des House-Brackmann-Score wurden belassen. Um eine Verwechslung auszuschließen werden Stufe I und II im eigenen System mit Grad 1 (keine Schädigung) und 2 (leichte Schädigung) bezeichnet. Die übrigen vier Stufen des Scores wurden zu zwei Einheiten zusammengefasst.

Das heißt das Stufe III und IV werden im neuen System als Grad 3 (mittelgradige Schädigung) zusammengefasst, sowie die Stufe V und VI des House-Brackman-Score zu Grad 4 (schwere Schädigung).

Die folgende Tabelle verdeutlicht die Einteilung:

House et. al. 1985	Eigene Einteilung
I	Grad 1 (keine Schädigung)
II	Grad 2 (leichte Schädigung)
III	Grad 3 (mittelgradige Schädigung)
IV	
V	Grad 4 (schwere Schädigung)
VI	

Tabelle 4: Neue Einteilung der Fazialispareesen mit Bezug auf den House-Brackmann-Score

Hiermit war eine bessere Einteilung der Freitextkommentare möglich. Wie bereits oben erwähnt mussten bei fehlenden Einträgen in den Krankenakten die Patienten ausgeschlossen werden. Wichtig für uns waren die Fazialisfunktion vor der Operation, am ersten postoperativen Tag und die Fazialisfunktion am Tag des letzten Patientenkontakts. Um die Nachbeobachtungszeit bestimmen zu können wurde das Datum des letzten Patientenkontakts vermerkt. Im Folgenden wird dieser Tag als Endkontrolle bezeichnet werden. Als Zwischenbewertung war der vierte postoperative Tag vorgesehen, doch ließ sich dieses Vorhaben aufgrund unterschiedlicher Aktenführung nicht verwirklichen.

2.2 Ausschlusskriterien

2.2.1 Aktenführung

Ein Ausschlusskriterium war eine mangelhafte Aktenführung. Insbesondere fehlende oder unleserliche Einträge mussten zwangsläufig zu einem Ausschluss führen.

2.2.2 Parotisrevisionen

Bei Revisionen oder Rezidivoperationen kann Narbengewebe die erneute Freilegung des Nervus facialis in stark unterschiedlichem Maße erschweren. Dies hat stark unterschiedliche Auswirkungen auf Operationszeiten und das Auftreten postoperativer Fazialisparesen [39]. Da zudem Rezidiveingriffe vergleichsweise selten sind und damit eine Gleichverteilung ihrer Komplexität nicht gewährleistet werden konnte, wurden diese von der Untersuchung ausgeschlossen.

2.2.3 Kombinierte Eingriffe

Ein weiterer Ausschlusspunkt waren kombinierte Eingriffe an Ohrspeicheldrüse und Hals. Beispielsweise wurden gerade bei malignen Prozessen die Parotidektomien häufig mit einer Neck-Dissection kombiniert [63]. Dies beeinträchtigt die Analyse der Schnitt-Naht-Zeit, was zu einem Ausschluss der kombinierten Eingriffe für die vorliegende Untersuchung führte.

2.2.4 Fazialisrekonstruktionen

Patienten nach intraoperativer Verletzung von Fazialisästen mit Rekonstruktion wurden ebenfalls ausgeschlossen.

2.2.5 Vorschäden

Patienten mit Vorschäden des Nervus facialis oder mit Erkrankungen, die eine Fazialisparese verursachen können, oder die kausale Zuordnung einer postoperativ auftretenden Parese erschweren, wurden ebenfalls ausgeschlossen. Darunter fallen Zoster oticus, Borreliose, Insult, Wegner-Granulomatose, Schädel-Hirn-Trauma sowie das Guillaume-Barre-Syndrom.

2.3 Neuromonitoring

Bei der Gruppe der Patienten, die von 2003 bis 2006 operiert worden sind, wurde während der Operation die Funktion des Nervus facialis überwacht. Für das Neuromonitoring wird in der Hals-Nasen-Ohren Abteilung des Universitätsklinikum Münster der CLEO Nerve Monitor® der Firma inomed Medizintechnik® (Tullastrasse 5a, D-79331 Teningen) verwendet. Die folgenden Details sind dem Handbuch des Gerätes entnommen [26]:

Um eventuelle elektrische Störgeräusche zu reduzieren, handelt es sich um ein Gerät mit einem Zwei-Kanal-Vorverstärker. Die Stimulationssonden arbeiten wahlweise mit 3, 7, oder 30 Hz, bei Stromstärken zwischen 0,5 mA bis 5 mA. Mittels einer Balkenanzeige werden die elektrischen Spannungen sichtbar gemacht.

Es gibt zwei Balkenanzeigen, die aus jeweils zwanzig Segmenten bestehen und die Spannungsspitzen logarithmisch darstellen. Gleichzeitig ertönt ein akustisches Signal, welches über einen Lautstärkereglers der Umgebungslautstärke angepasst werden kann.

Die Nadelelektroden sind Einmalelektroden und werden nach einer bestimmten Anordnung im Gesicht des Patienten platziert. Ein Schema dazu findet sich unter Abbildung 9.

Der Aufbau der Frontseite zeigt in der Mitte die zwei Balkenanzeigen. Links davon befinden sich die Regler für die Frequenz und die Stromstärke der Stimulationssonde. Die Stromstärke wird durch den Drehschalter reguliert.

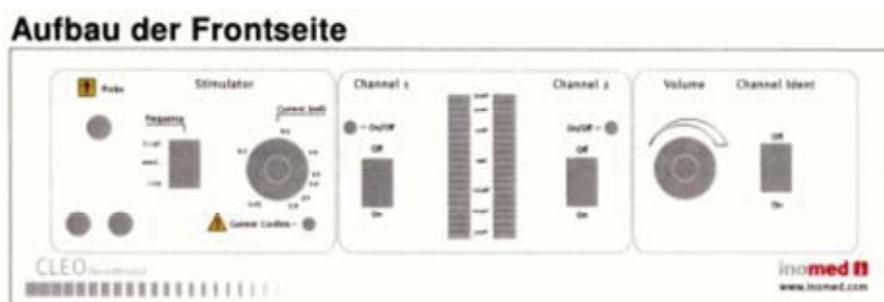


Abbildung 7: Ansicht der Vorderseite
(inomed Medizintechnik GmbH (Hg.) (2007): Gebrauchsanweisung CLEO (03/07).
Teningen: inomed Medizintechnik GmbH) [26]

Es ist darauf zu achten, dass auf freigelegte Kranialnerven nie mehr als 1 mA angewendet wird [26]. In der Gebrauchsanweisung findet sich eine Tabelle mit geeigneten Stimulationströmen.

Die Frequenz wird mit high, medium und low angegeben, was den oben genannten 30, 7 und 3 Hz entspricht. Die Leuchte mit der Bezeichnung „Current Confirm“ ist für die Stromflussbestätigung vorgesehen. Zudem kann der Chirurg dort überprüfen ob die Sonde möglicherweise fehlerhaft ist.

Links davon befinden sich Anschlüsse für die Sonde (oben) und die beiden Anschlüsse für die Einmalelektroden (unten).

Weitere Anschlüsse finden sich auf der Rückseite des Gerätes, z.B. der Trigger-Ausgang sowie der Anschluss für den Mute-Sensor.

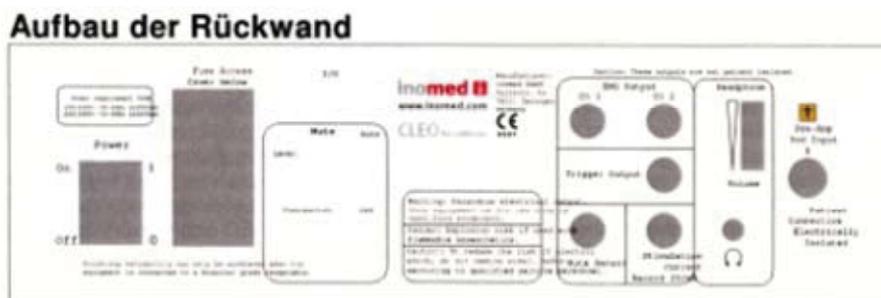


Abbildung 8: Ansicht der Rückseite (inomed Medizintechnik GmbH (Hg.) (2007): Gebrauchsanweisung CLEO (03/07). Teningen: inomed Medizintechnik GmbH) [26]

An den EMG-Ausgang und an den Trigger-Ausgang können unterschiedliche Geräte angeschlossen werden, um die Summationspotentiale aufzuzeichnen und gegebenenfalls auszudrucken.

Ein weiterer Ausgang ist für den Mute-Sensor vorgesehen. Dieser unterdrückt Geräusche die während einer Koagulation entstehen. Dazu wird der Sensor am Diathermie-Gerät befestigt und dann mit der Rückseite des CLEO Nerve Monitor® verbunden.

Zusätzlich ist der CLEO Nerve Monitor® mit einer Auto-Mute Funktion ausgestattet. Dabei werden alle Hintergrundgeräusche und Koagulationsartefakte unterdrückt. Der Lautsprecher wird nur dann aktiv, wenn eine Stimulation erzeugt wird. Bei einem kontinuierlichen Neuromonitoring, wie es bei der Parotidektomie normalerweise immer sein sollte, ist es unumgänglich die Auto-Mute Funktion auszuschalten. Ansonsten werden keine Signale weitergegeben, die bei einer direkten mechanischen Reizung des Nervens entstehen.

Ein weiterer Ausgang ist für die Stimulationsstromaufnahme. Dabei wird die Stromeinstellung der Stimulationssonde in Abhängigkeit von der Zeit aufgezeichnet.

Eine Spannung liegt nur dann an, wenn an der Vorderseite des Gerätes die Lampe „Current Confirm“ leuchtet.

Für eventuelle Kopfhörer und Vorverstärker finden sich weitere Anschlüsse auf die hier aber nicht näher eingegangen wird.

Der Vorverstärker wird benutzt um Artefakte zu unterdrücken. Da sehr geringe Muskelpotentiale aufgezeichnet werden, ist das Gerät ansonsten zu anfällig für externe Einflüsse. Um diese so gering wie möglich zu halten wird es in der Nähe des Patienten angebracht. Dann werden die Einmalelektroden mit dem Vorverstärker verbunden. Die Kabel einer Muskelgruppe sollten leicht verdreht werden, um die besten Ergebnisse zu erzielen.

Die Elektroden sollten nach dem folgenden Schema, welches in Abbildung 9 dargestellt ist, platziert werden.

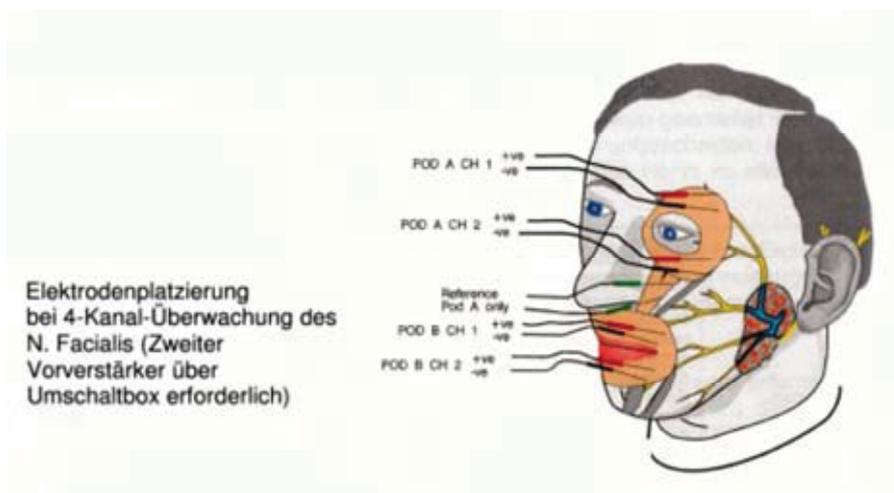


Abbildung 9: (inomed Medizintechnik GmbH (Hg.) (2007): Gebrauchsanweisung CLEO (03/07). Teningen: inomed Medizintechnik GmbH) [26]

Es empfiehlt sich bei Operationen an der Glandula parotis die Elektroden so zu verteilen, dass die vier Hauptzweige des Nervus facialis abgedeckt sind. Es ist darauf zu achten, dass die Nadeln intramuskulär platziert und gegen ein Herausrutschen gesichert werden [32, 26].

Im Betriebsmodus kann es nun zu mehreren Audio-Signalen kommen. Zum einen die oben genannten „burst“ und „trains“, welche bei mechanischer Belastung entstehen. Wird die Simulationssonde benutzt, ist ein rhythmisches Pochen zu hören.

Ertönt gar kein Geräusch kann das verschiedene Ursachen haben. Das Gerät kann defekt sein, der Nerv ist beschädigt oder das chirurgische Vorgehen ist so umsichtig, dass es zu keiner Manipulation am Nervus facialis kommt.

Eine weitere Möglichkeit ist eine neuromuskuläre Blockade. Diese entsteht durch Muskelrelaxantien, die während einer Anästhesie eingesetzt werden. Daher sollte bei Parotidektomien auf Protokolle zurückgegriffen werden, die mit kurz wirksamen Muskelrelaxantien auskommen [67]. Der Chirurg ist darauf hinzuweisen, dass die Antworten im Vergleich zu nicht relaxierten Patienten langsam und schwach klingen werden [26]. Es besteht die Gefahr von falsch-negativen Resultaten [24].

2.4 Vergleichbarkeit der Patientenkollektive

Um die Patientenkollektive vergleichen zu können, wurden verschiedenen Parameter untersucht. Ziel war es zu zeigen, dass sich die Patientenkollektive nicht signifikant voneinander unterscheiden. Erst danach konnten die Zielparameter miteinander verglichen werden.

Die Geschlechterverteilung und das Patientenalter zum Zeitpunkt der Operation waren wichtige Faktoren für die Charakterisierung der Patientengruppe. Diese sollten in beiden Kollektiven annähernd gleich sein.

Auch die Tumorgöße kann unter Umständen einen bedeutenden Einfluss auf das Operationsergebnis haben. Folglich wurden die Patientenkollektive auch im Hinblick auf die Größe des Tumors verglichen.

Die letzte Funktionsüberprüfung des Nervus facialis fand zu unterschiedlichen Zeiten statt. Das ist zum einen auf die nicht standardisierte Dokumentation, zum anderen auf die Patientencompliance zurückzuführen. Um eine Vergleichbarkeit der Kollektive innerhalb der Gruppen gewährleisten zu können, mussten diese auch im Hinblick auf die Nachbeobachtungszeit untersucht werden, da es hier teilweise erheblich Unterschiede gab.

2.5 Ergebnisauswertung

In beiden Kollektiven (laterofaziale und totale Parotidektomie) wurden die Operationen mit und ohne Neuromonitoring miteinander verglichen. Die Auswertung der Fazialispareesen erfolgte nach dem modifizierten House-Brackman-Score (siehe 2.1.5). Die zwei Operationsmethoden wurden in Hinblick auf die Fazialispareesen miteinander verglichen. Hierbei wurden Gesamtzahl und Schweregrad der Paresen berücksichtigt.

Die Schnitt-Naht-Zeiten wurden für beide Kollektive (laterofaziale und totale Parotidektomien) bestimmt. Eine Gegenüberstellung erfolgte mit dem Ziel, aussagekräftige Ergebnisse untersuchen zu können.

Alle Angaben wurden für die statistische Auswertung in eine Excel®-Tabelle überführt. Die statistischen Tests wurden mit SPSS® und Excel® durchgeführt. Die Darstellung erfolgte mittels Boxplot-, Punkte-, Torten- und Balkendiagrammen. Für die Darstellung der Normalverteilung wurde teilweise auf Histogramme zurückgegriffen. Eine Überprüfung auf Normalverteilung wurde durchgeführt, Angaben über Mittelwerte, Standardabweichungen und vorgenommene statistische Testverfahren finden sich im Ergebnisteil.

3.0 Ergebnisse

3.1 Zusammensetzung der Kollektive

3.1.1 Gesamtkollektiv

Die Patientenzahl der Untersuchung beträgt insgesamt 267 Personen. Davon entfallen 222 Patienten (83,1 Prozent) auf die laterofazialen und 45 Patienten (16,9 Prozent) auf die totalen Parotidektomien.

3.1.1.1 Alter

Das Durchschnittsalter der Patienten beträgt $51,3(\pm 17,6)$ Jahre, die Männer sind im Schnitt $50,1(\pm 16,7)$ und die Frauen $52,4(\pm 18,4)$ Jahre alt. Es liegt eine Normalverteilung vor (siehe Abbildung 10).

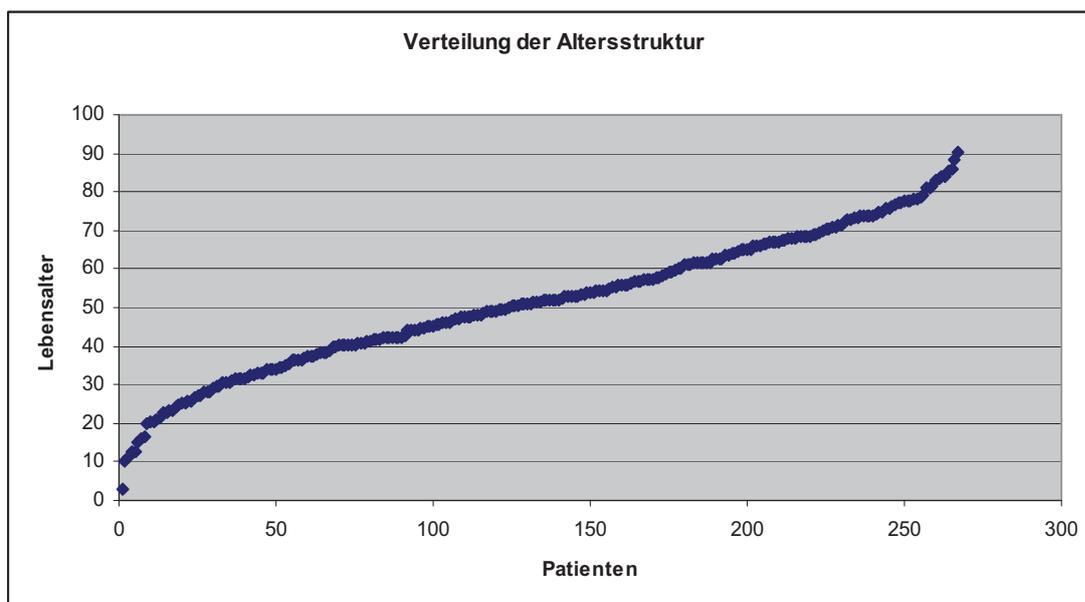


Abbildung 10: Verteilung der Altersstruktur, n=267

Der älteste Patient wurde im Alter von 90 Jahren an einem pleomorphen Adenom operiert. Dem jüngsten Patienten des Gesamtkollektivs wurde im Alter von 3 Jahren ein Hämangiom entfernt.

3.1.1.2 Geschlecht

Das Gesamtkollektiv besteht aus 127 Männern (47,6 Prozent) und 140 Frauen (52,4 Prozent).

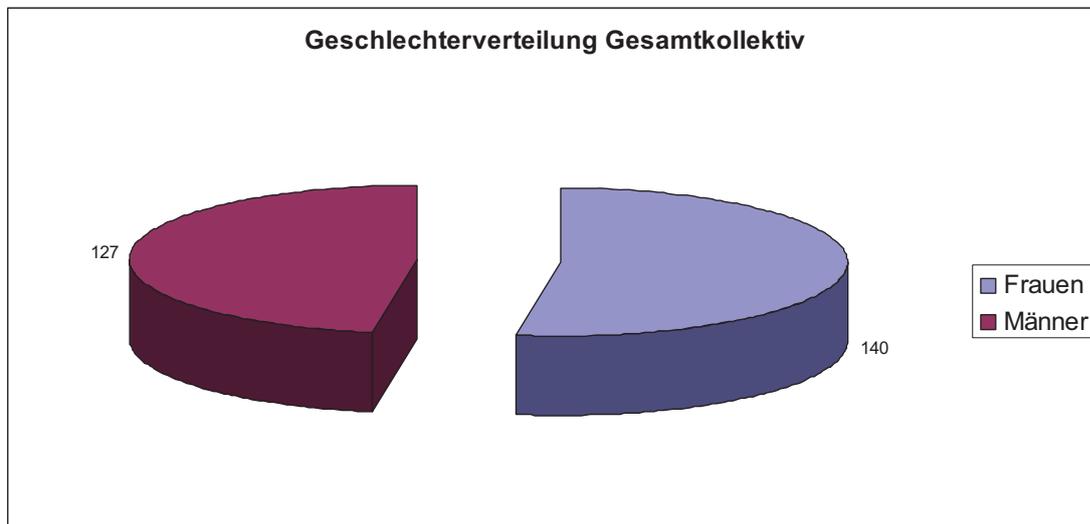


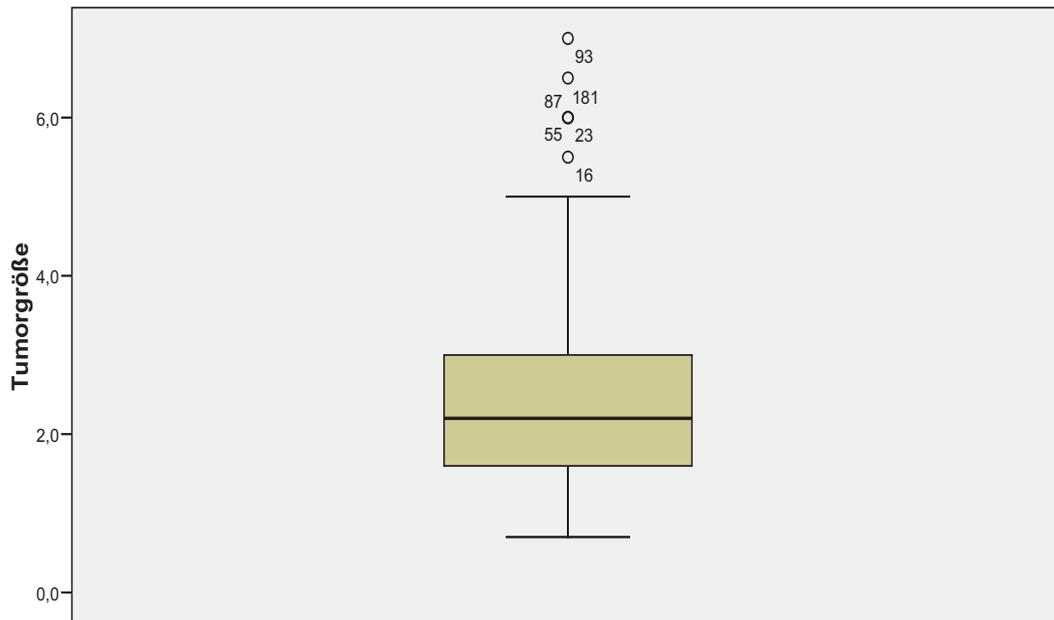
Abbildung 11: Geschlechterverteilung des Gesamtkollektivs, n=267

3.1.1.3 Tumorgröße

Die durchschnittliche Tumorgröße beträgt $2,5(\pm 1,1)$ cm. Es liegt eine Normalverteilung vor (siehe Abbildung 18 und 19).

Der kleinste Tumor hatte dabei eine Größe von 0,7 cm. Es handelte sich um ein pleomorphes Adenom. Der größte Tumor war ein undifferenziertes Karzinom in einem pleomorphen Adenom. Es erreichte eine Größe von sieben Zentimeter.

Durchschnittliche Tumorgröße Gesamtkollektiv



Ausreißer wurden mit Nummern gekennzeichnet

Abbildung 12: Boxplot-Darstellung der Tumorgröße des Gesamtkollektivs, n=267

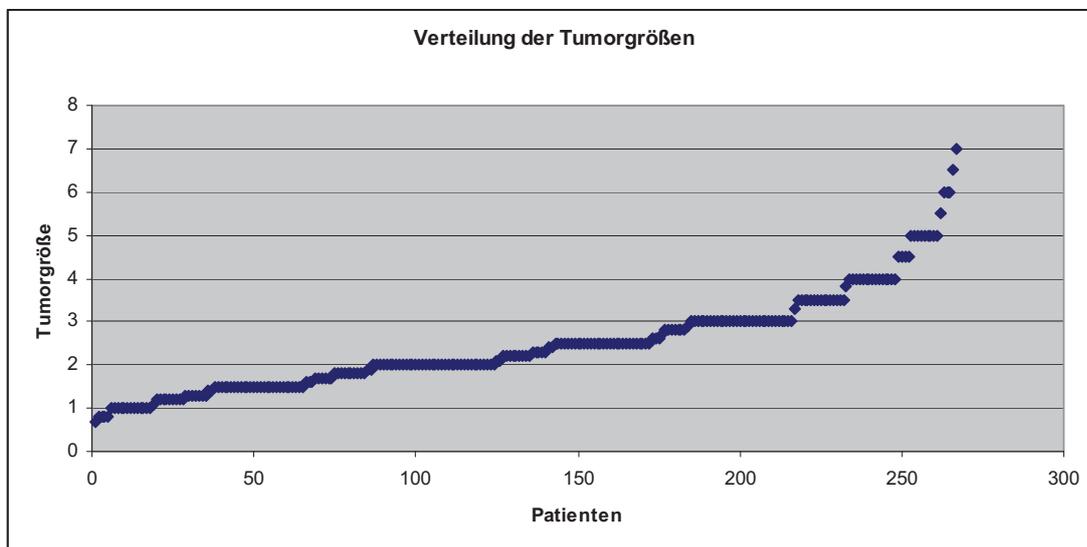


Abbildung 13: Verteilung der Tumorgrößen des Gesamtkollektivs, n=267

3.1.1.4 Nachbeobachtungszeit

Die Nachbeobachtungszeit beträgt im Mittel 22,4 Tage. Der kürzeste Zeitraum bis zur Endkontrolle betrug hierbei einen Tag, wogegen der längste Nachbeobachtungszeitraum 727 Tage war. Aufgrund dieser hohen Streuungswerte erscheint es sinnvoll den Median zu bestimmen. Dieser beträgt sieben Tage. Eine Normalverteilung liegt nicht vor ($p=0,00$ Chi-Quadrat-Test für diskrete Variable).

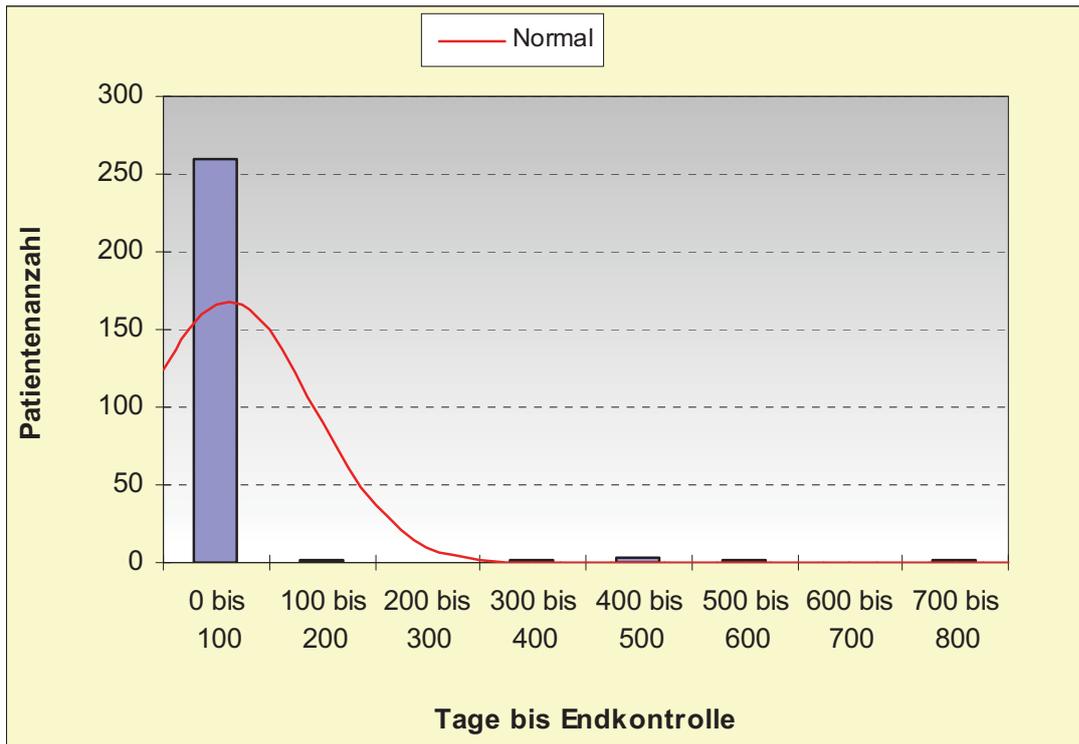


Abbildung 14: Verteilung der Endkontrollen in 100er Schritten, $n=267$

Hierbei liegen 259 Patienten (97 Prozent) im Intervall von 0-100 Tagen nach Operation. Die übrigen acht Patienten (3 Prozent) hatten ihre Endkontrolle im Bereich von 100-800 Tagen nach der Operation.

Betrachtet man den Bereich von 0-100 näher, erhält man folgendes Diagramm:

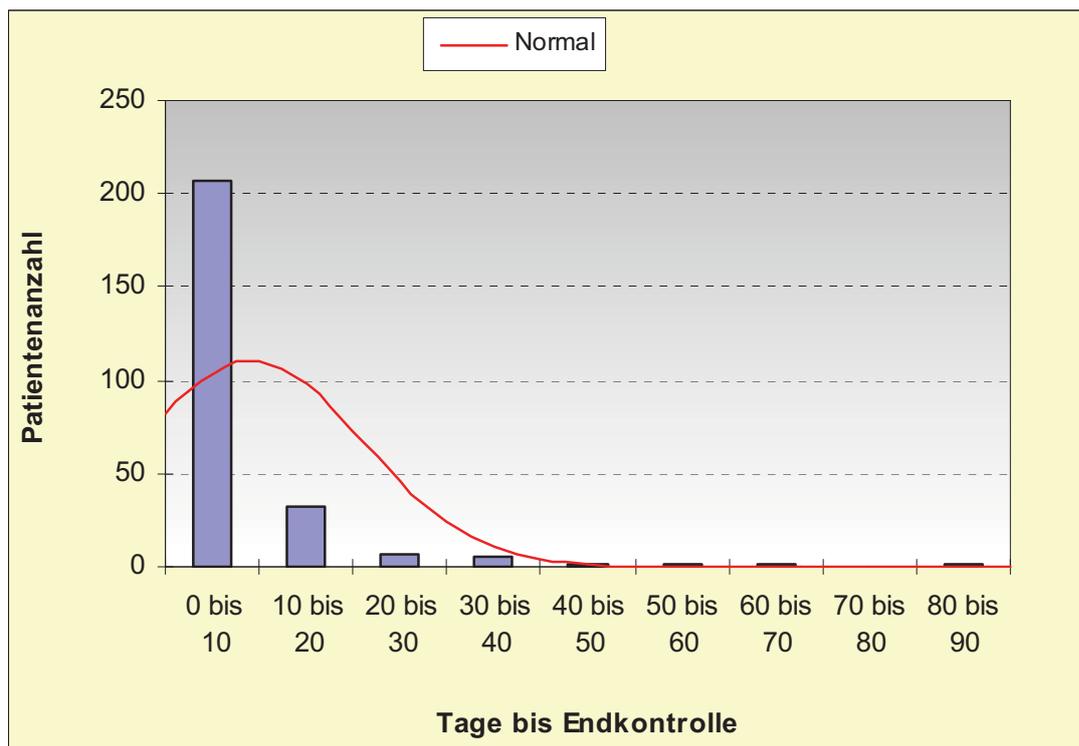


Abbildung 15: Verteilung der Endkontrollen 0-100 Tage, n=259

Erkennbar ist, dass von 259 Patienten 239 Personen (92,3 Prozent) in den ersten 20 Tagen nach der Operation endkontrolliert wurden. Die hohen Streuwerte der Nachbeobachtungszeit treffen daher nur einen kleinen Teil der Patienten.

3.1.1.5 Histologische Ergebnisse

Bei der Erhebung der Daten werden auch die histologischen Ergebnisse ausgewertet. Um die Übersichtlichkeit zu gewährleisten wurden die Erkrankungen in drei Gruppen eingeteilt:

- gutartige Veränderungen
- bösartige Veränderungen
- entzündliche und sonstige Veränderungen

Eine Übersicht über die histologischen Ergebnisse geben die Tabellen und Abbildungen der folgenden zwei Seiten.

Histologie	Anzahl
Pleomorphes Adenom	132
Zystadenolymphom	57
Lipom	5
Onkozytom	4
Monomorphes Adenom	3
Lymphadenom	3
Benignes Schwannom	2
Zystisches, reifes Teratom	1
Basalzelladenom	1
Myoepitheliales Speicheldrüsenadenom	1
Lymphangiom	1
Hämangiom	1

Tabelle 5: Gutartige Neubildungen der Gl. Parotis, n=211

Histologie	Anzahl
Sialadenitis	10
Speichelgangszyste	9
Sialolithiasis	6
Lymphknoten	5
Lymphoepitheliale Zyste	4
Gangektasie	2
Parotisschwellung	1
Lymphoepitheliale Läsion	1
Dermoidzyste	1

Tabelle 6: Sonstige Veränderungen der Gl. Parotis, n=39

Zusammengefasst ergibt sich folgende Verteilung:

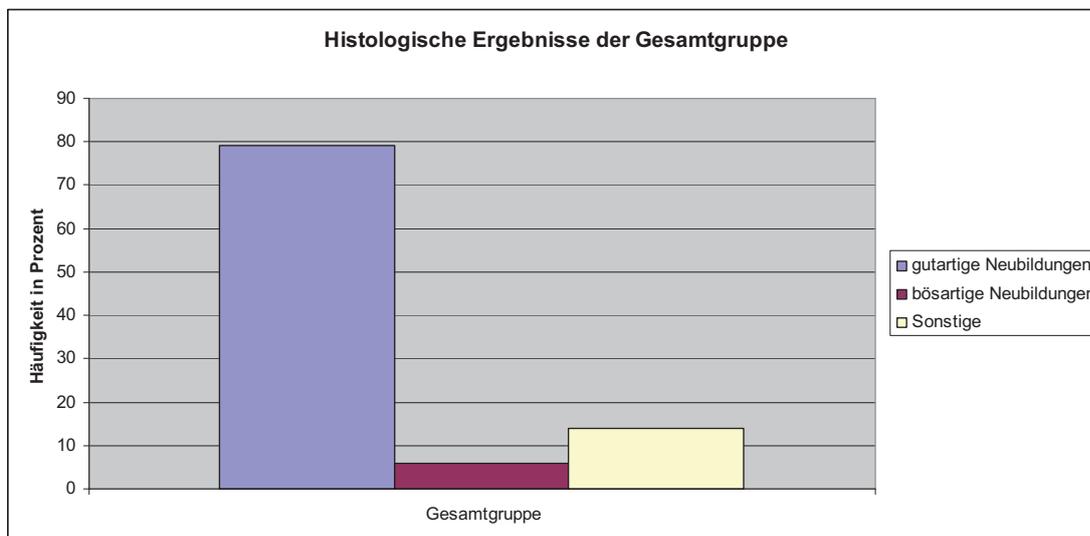


Abbildung 16: Verteilung der histologischen Ergebnisse der Gesamtgruppe, n=267

3.1.2 Laterofaziale Parotidektomien

Bei einer Gesamtzahl von 222 Personen entfallen 123 (55,4 Prozent) Patienten auf das Kollektiv mit Neuromonitoring und 99 (44,6 Prozent) Patienten auf das Kollektiv ohne Neuromonitoring.

3.1.2.1 Alter

Im gesamten Kollektiv der laterofazialen Parotidektomien beträgt das Durchschnittsalter $51,8(\pm 17,3)$. Die Gruppe ohne Neuromonitoring ist im Schnitt $53,3(\pm 17,4)$ Jahre alt, wogegen das Alter der Gruppe mit Neuromonitoring bei $50,6(\pm 17,2)$ Jahren liegt.

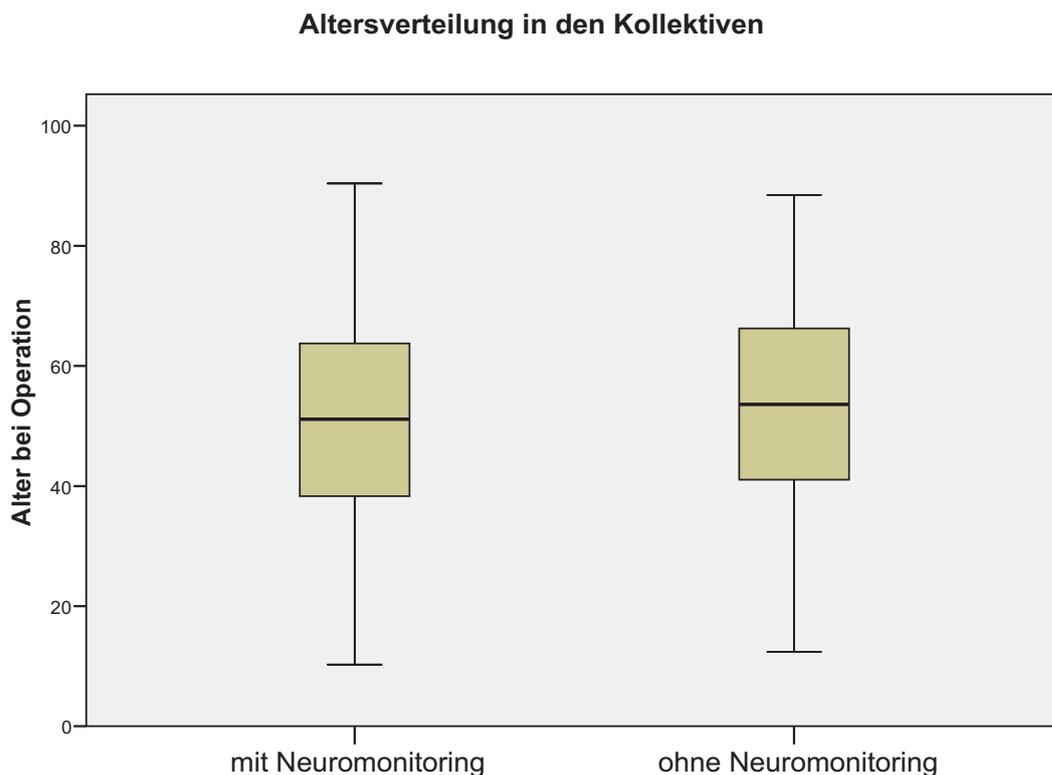


Abbildung 17: Boxplot-Darstellung der Altersverteilung bei laterofazialen Parotidektomien, n=222

Der jüngste Patient wurde mit 10 Jahren operiert, wogegen dem ältesten Patienten mit 90 Jahren die Ohrspeicheldrüse teilweise entfernt wurde.

Eine Normalverteilung liegt vor (siehe Abbildung 18 und 19).

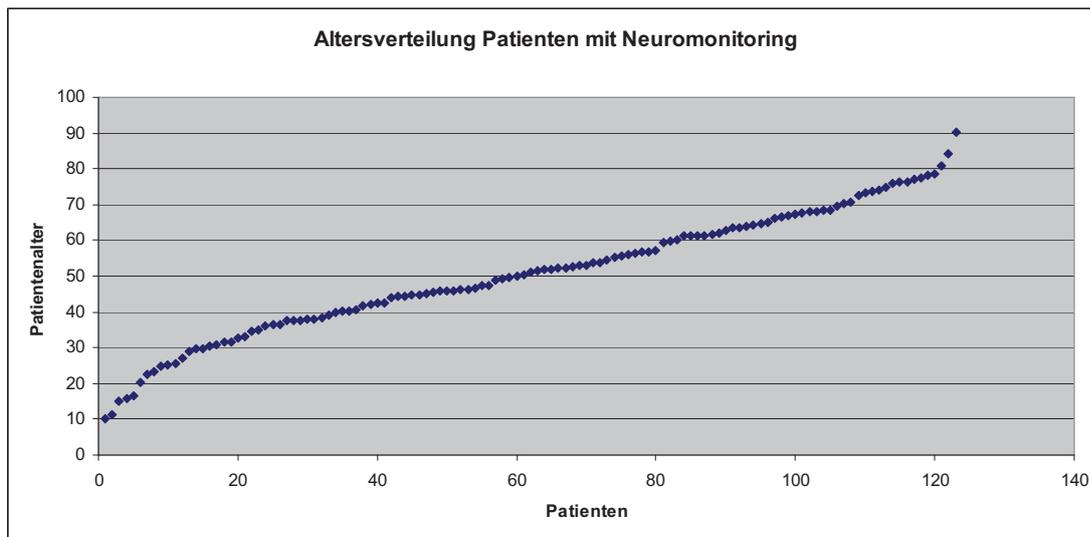


Abbildung 18: Altersverteilung bei laterofazialen Parotidektomien mit Neuromonitoring, n=123

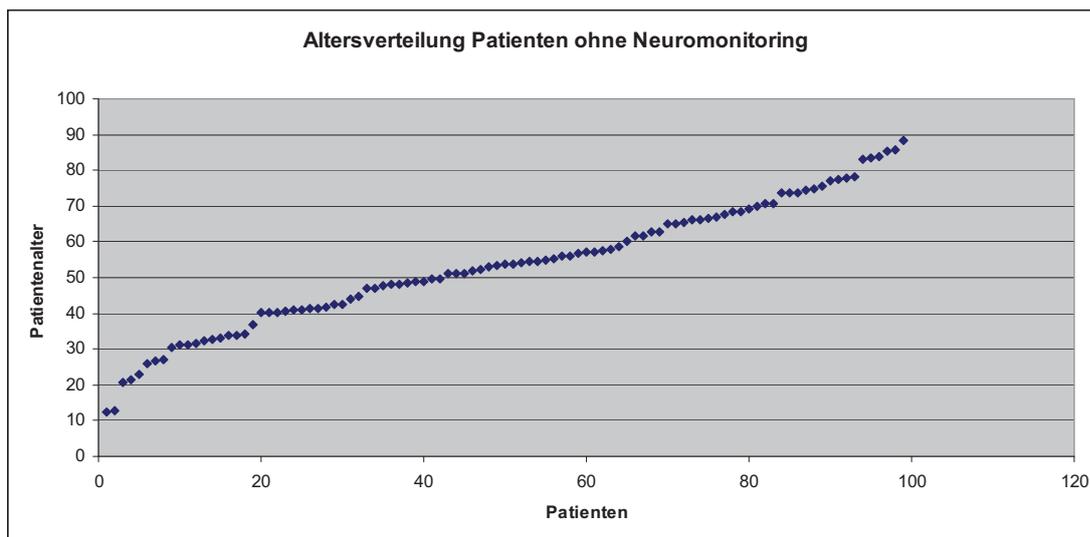


Abbildung 19: Altersverteilung bei laterofazialen Parotidektomien ohne Neuromonitoring, n=99

Die Altersverteilung in den Kollektiven weist keine signifikanten Unterschiede auf. ($p=0,245$, T-Test)

3.1.2.2 Geschlecht

112 (50,9 Prozent) Patienten waren weiblichen und 110 (49,1 Prozent) männlichen Geschlechts.

Die Geschlechterverteilung innerhalb der Kollektive (mit/ohne Neuromonitoring) ist folgendermaßen: Ohne Neuromonitoring sind 47 (47,5 Prozent) Männer und 52 (52,5 Prozent) Frauen operiert worden. Mit Neuromonitoring sind es 63 (51,2 Prozent) Männer und 60 (48,8 Prozent) Frauen.

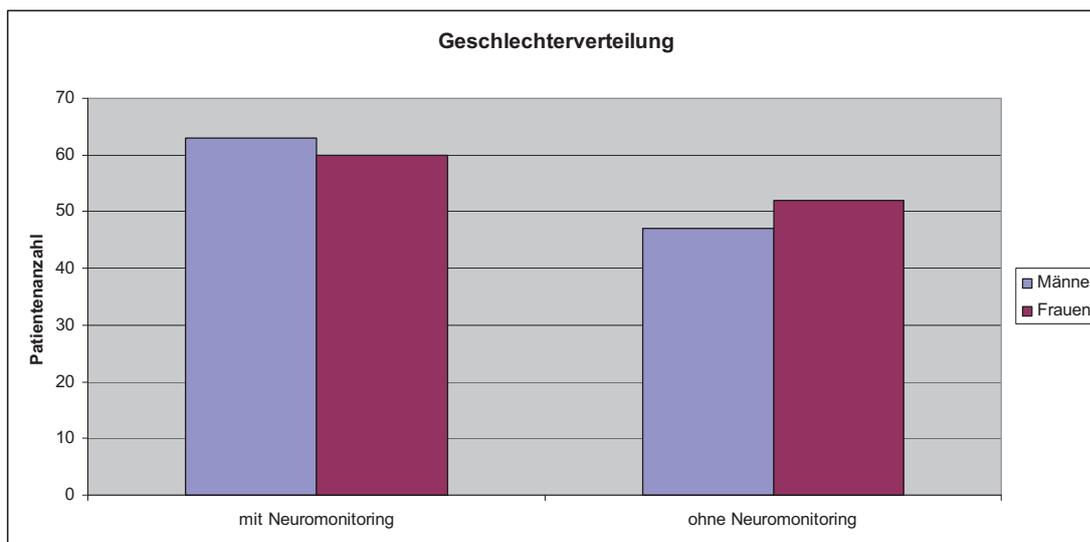


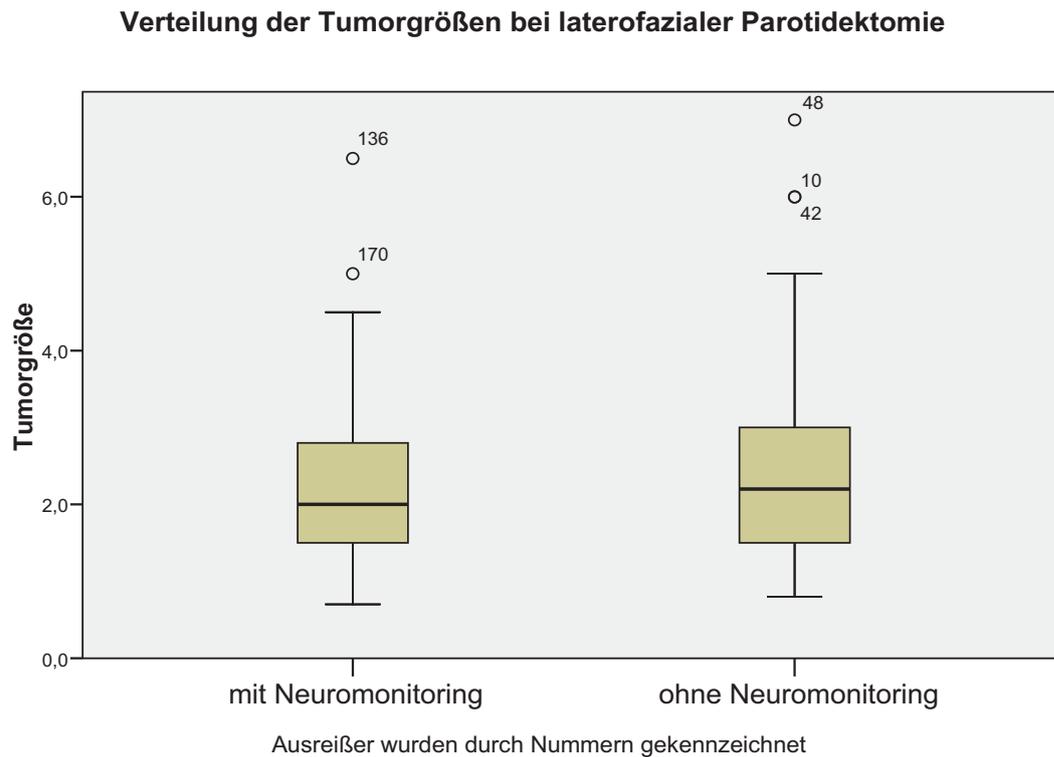
Abbildung 20: Vergleich der Kollektive im Hinblick auf die Geschlechterverteilung, n=222

Die Unterschiede in Bezug auf die Geschlechterverteilung sind nicht signifikant ($P=0,592$, Chi-Quadrat nach Pearson).

3.1.2.3 Tumorgroße

Die durchschnittliche Tumorgroße beträgt 2,2 ($\pm 0,9$) cm für das Kollektiv mit Neuromonitoring. Die Patientengruppe ohne Neuromonitoring kommt auf eine Durchschnittstumorgroße von insgesamt 2,6 ($\pm 1,3$) cm.

Eine Normalverteilung liegt vor.



**Abbildung 21: Boxplot-Darstellung der Tumorgroßen bei laterofazialer Parotidektomie
n=222**

Bei der statistischen Untersuchung der Zahlen zeigt sich in Bezug auf die Tumorgroße ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Kollektiven. Der T-Test ergibt eine zweiseitige Signifikanz von 0,012, damit ist von einer unterschiedlichen Verteilung der Tumorgroßen innerhalb der Kollektive auszugehen (siehe Anhang).

3.1.2.4 Nachbeobachtungszeit

Der Mittelwert der Nachbeobachtungszeit liegt bei 22,2 Tagen. Hierbei wurden die Patienten ohne Neuromonitoring zuletzt nach 20,4 ($\pm 65,8$) Tagen das letzte Mal gesehen und die Gruppe mit Neuromonitoring nach 23,7 ($\pm 90,6$) Tagen. Auch hierbei kommt es zu erheblichen Schwankungen innerhalb der Nachbeobachtungszeit. Dies ist auch an der hohen Standardabweichung erkennbar. Eine Bestimmung des Medians erscheint sinnvoll. Dieser beträgt bei den Patienten ohne Neuromonitoring sieben Tage und bei den Patienten mit Neuromonitoring fünf Tage. Aufgrund der hohen Ausreißerwerte von bis zu 727 Tagen stellte sich eine Boxplot-Darstellung für ungeeignet dar.

Eine Normalverteilung liegt bei den Patienten mit Neuromonitoring nicht vor ($p=0,00$ Chi-Quadrat-Test für diskrete Variable).

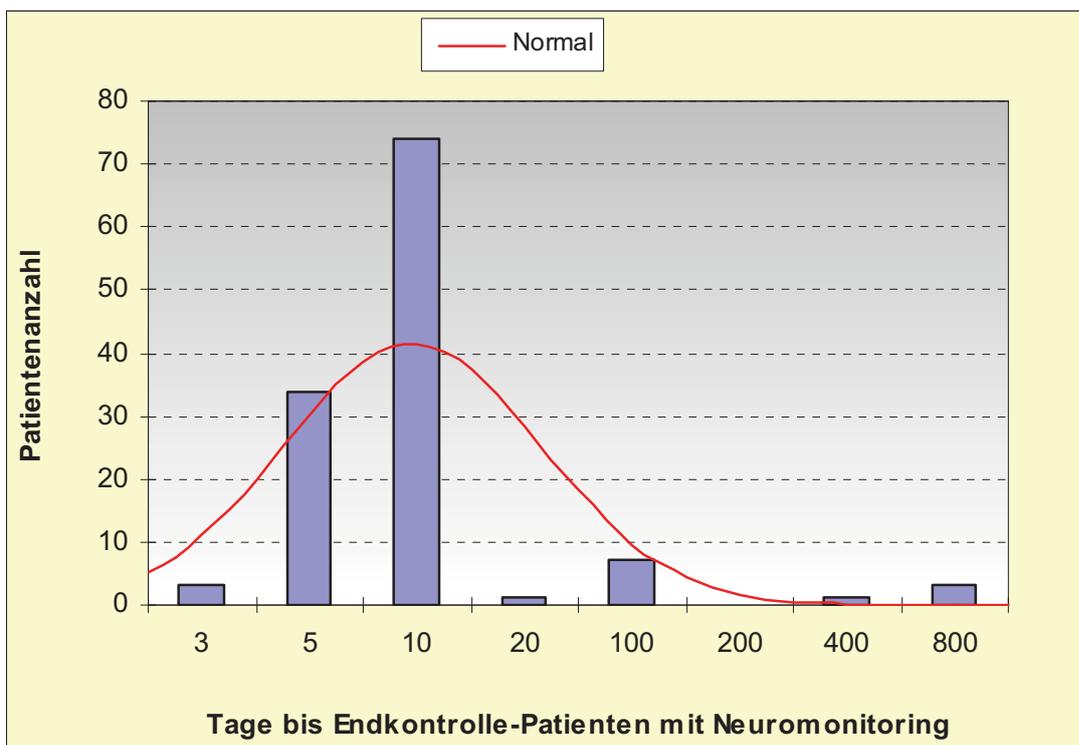


Abbildung 22: Nachbeobachtungszeiten bei laterofazialer Parotidektomie, n=123

Ebenso verhält es sich bei den Patienten ohne Neuromonitoring ($p=0,00$, Chi-Quadrat-Test für diskrete Variable).

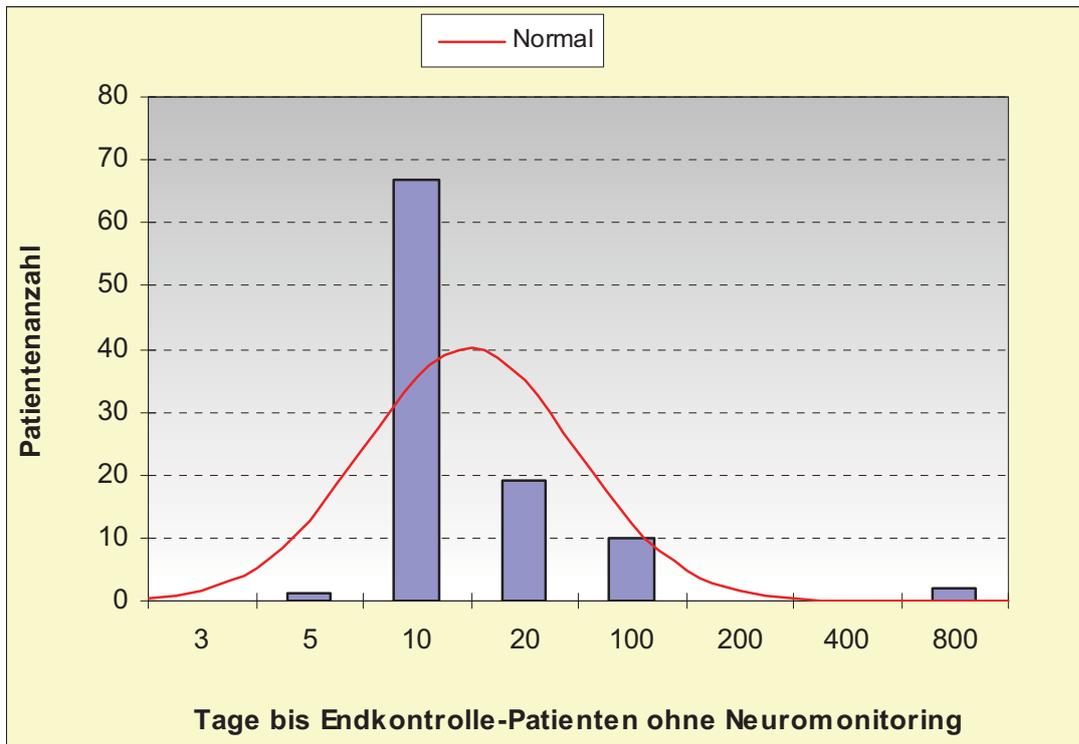


Abbildung 23: Nachbeobachtungszeiten bei laterofazialer Parotidektomie, $n=99$

Zwischen den beiden Kollektiven gibt es keine signifikante Übereinstimmung ($p=0,00$ Mann-Whitney-U-Test).

Ein Vergleich der Nachbeobachtungszeiten ist für die Bestimmung von Spät paresen erforderlich (vgl. Kapitel 1.3 Fazialisläsionen). Patienten mit einer Parese sollten eine hohe Nachbeobachtung haben, um die Qualität der traumatischen Schädigung abzuschätzen (Neurapraxie, Axonotmesis, Neurotmesis).

In den folgenden Diagrammen wird das Follow up der Patienten dargestellt. Hierbei interessieren besonders die Patienten mit einer Parese.

Bei den laterofazialen Parotidektomien mit Neuromonitoring stellt sich das in Abbildung 24 dar:

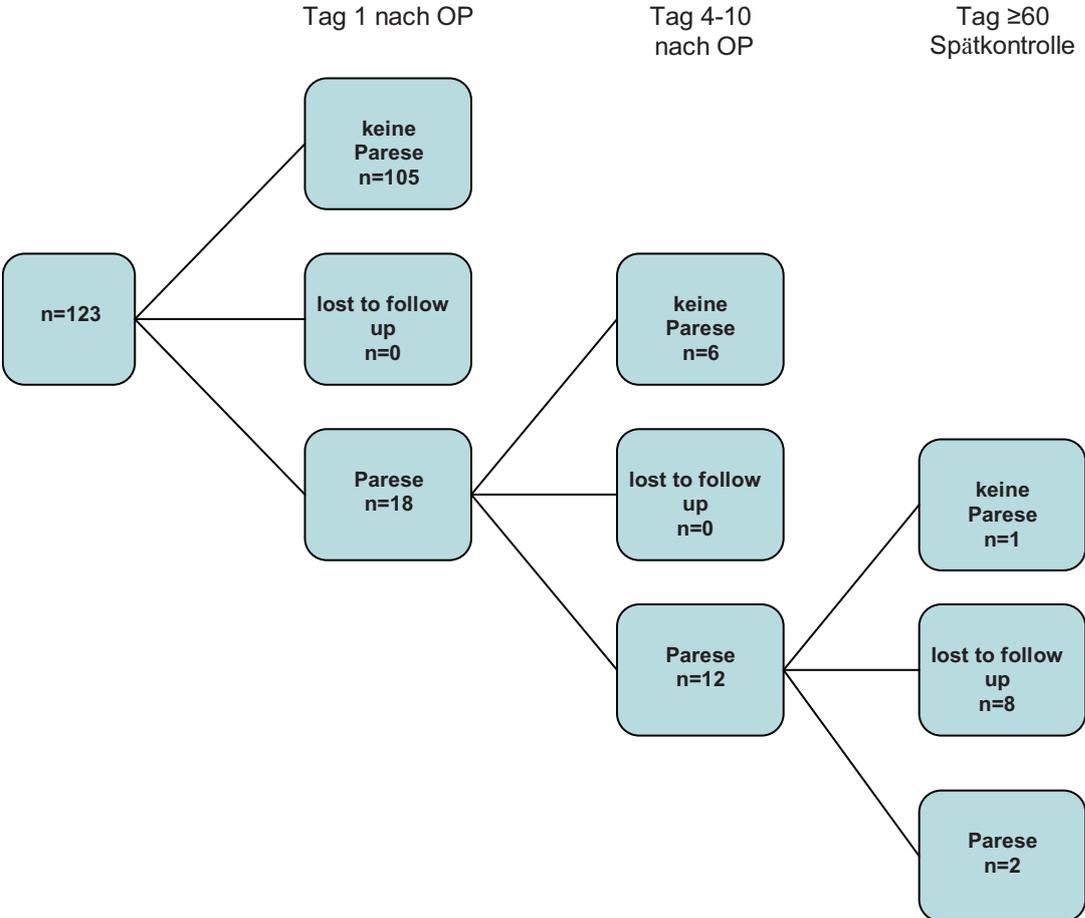


Abbildung 24: Follow up bei laterofazialen Parotidektomien mit Neuromonitoring, n=123

Die laterofazialen Parotidektomien ohne Neuromonitoring bieten ein ähnliches Bild (Abbildung 25):

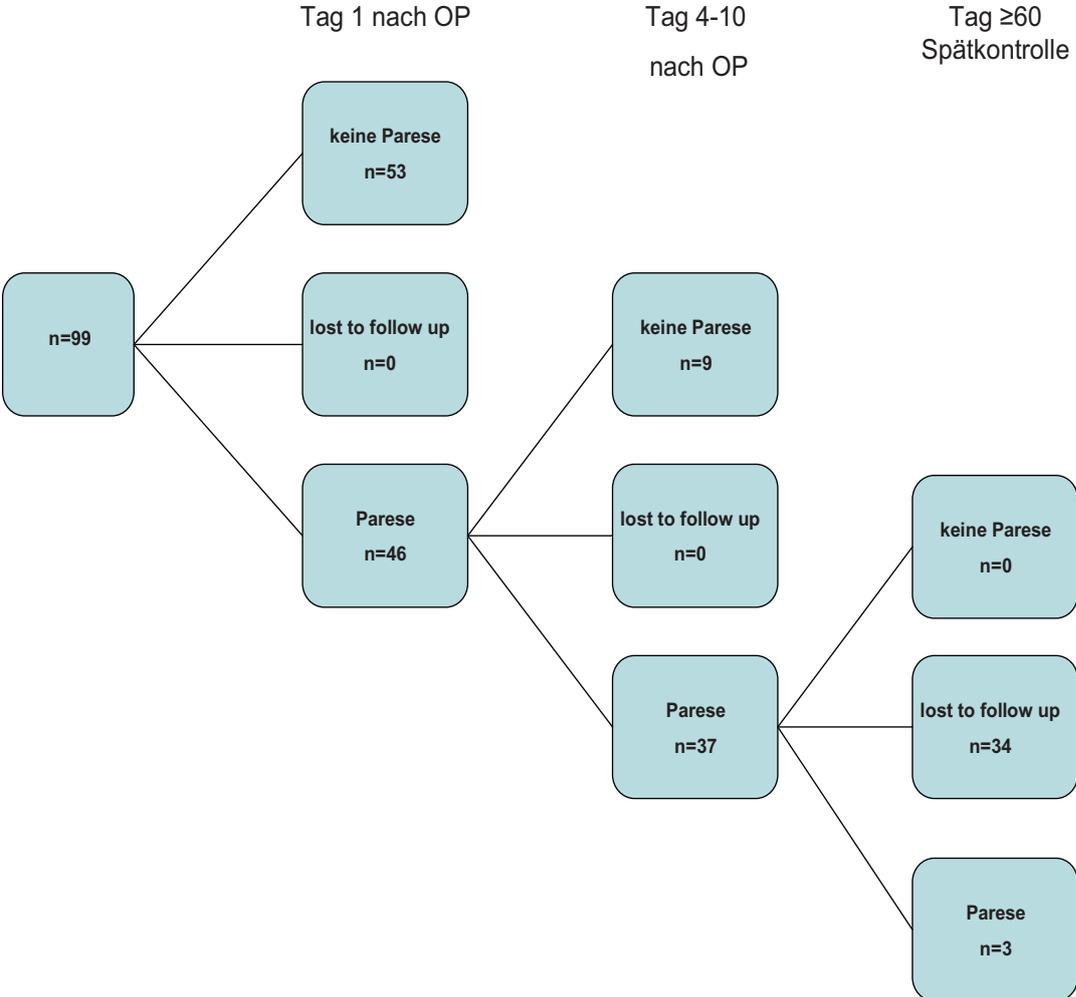


Abbildung 25: Follow up bei laterofazialen Parotidektomien ohne Neuromonitoring, n=99

3.1.2.5 Histologische Ergebnisse

Die histologischen Ergebnisse der laterofazialen Parotidektomien mit Neuromonitoring bestehen aus 94 (76,4 Prozent) gutartigen, neun (7,3 Prozent) bösartigen und 20 (16,3 Prozent) sonstigen Tumoren.

Im Falle der Operationen ohne Neuromonitoring sind 83 (83,8 Prozent) gutartige, fünf (5,1 Prozent) bösartige und 11 (11,1 Prozent) sonstige Tumore gefunden worden.

Die histologischen Ergebnisse werden in Abbildung 26 verdeutlicht.

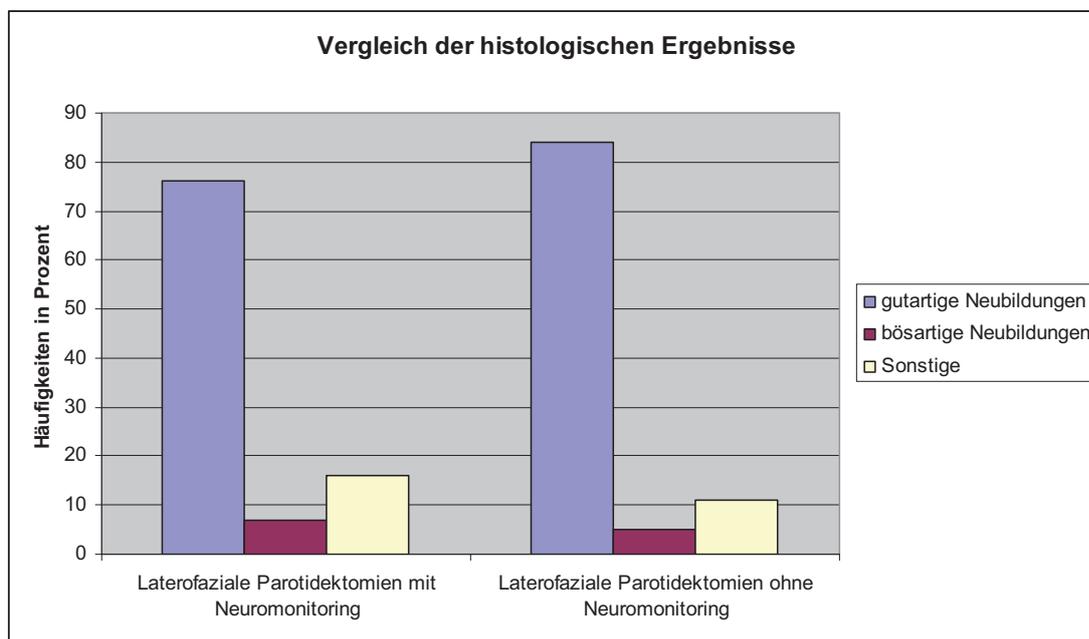


Abbildung 26: Verteilung der histologischen Ergebnisse innerhalb der Kollektive, n=222

3.1.3 Totale Parotidektomien

Das Kollektiv der totalen Parotidektomien ist wesentlich kleiner und umfasst 45 Personen. Davon entfallen 24 Patienten (53,3 Prozent) auf die Operationsgruppe mit Neuromonitoring und 21 Patienten (46,7 Prozent) auf die Gruppe ohne Neuromonitoring.

3.1.3.1 Geschlecht

Die Geschlechterverteilung zeigt sich im Kollektiv der Parotidektomien mit Neuromonitoring 17 Frauen (70,8 Prozent) und sieben Männern (29,2 Prozent). Bei den Operationen ohne Neuromonitoring zeigte sich eine Verteilung von 11 Frauen (52,4 Prozent) und zehn Männern (47,6 Prozent).

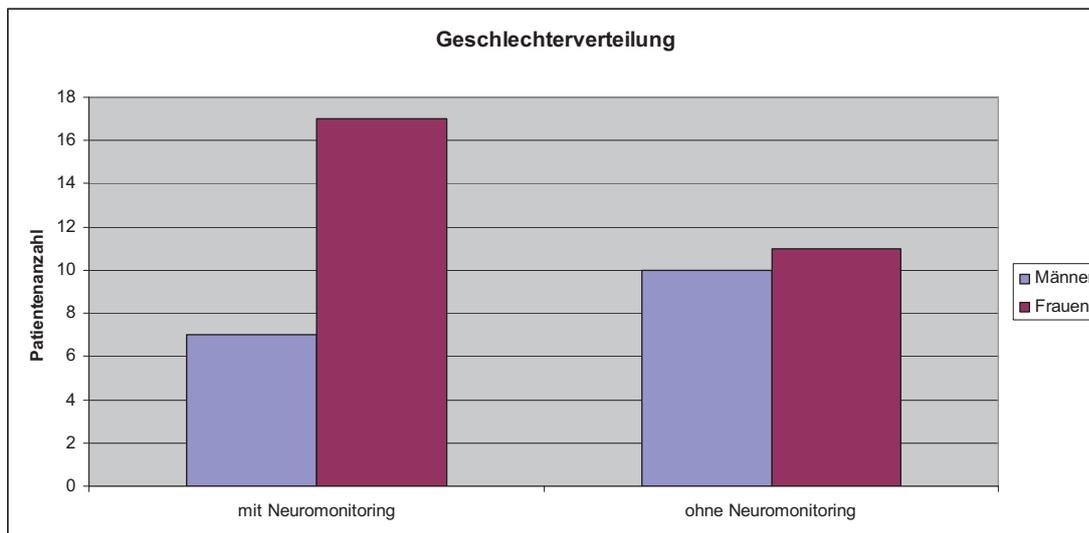


Abbildung 27: Geschlechterverteilung innerhalb der Kollektive, n=45

Ein signifikanter Unterschied in den Kollektiven kann somit nicht nachgewiesen werden ($p=0,203$, Chi-Quadrat nach Pearson).

3.1.3.2 Alter

Das Durchschnittsalter für das gesamte Kollektiv der totalen Parotidektomien ist 48,9(\pm 19,1) Jahre. Der jüngste Patient war drei Jahre und der älteste Patient 88 Jahre alt. Zum Zeitpunkt der Operation liegt das Durchschnittsalter der Patienten, die ohne Neuromonitoring operiert wurden bei 50,7(\pm 16,1) Jahre. Die Patientengruppe, welche mit Neuromonitoring operiert wurde war, ist im Schnitt 47,3(\pm 21,7) Jahre alt.

Eine Normalverteilung liegt vor (siehe Abbildung 28 und 29).

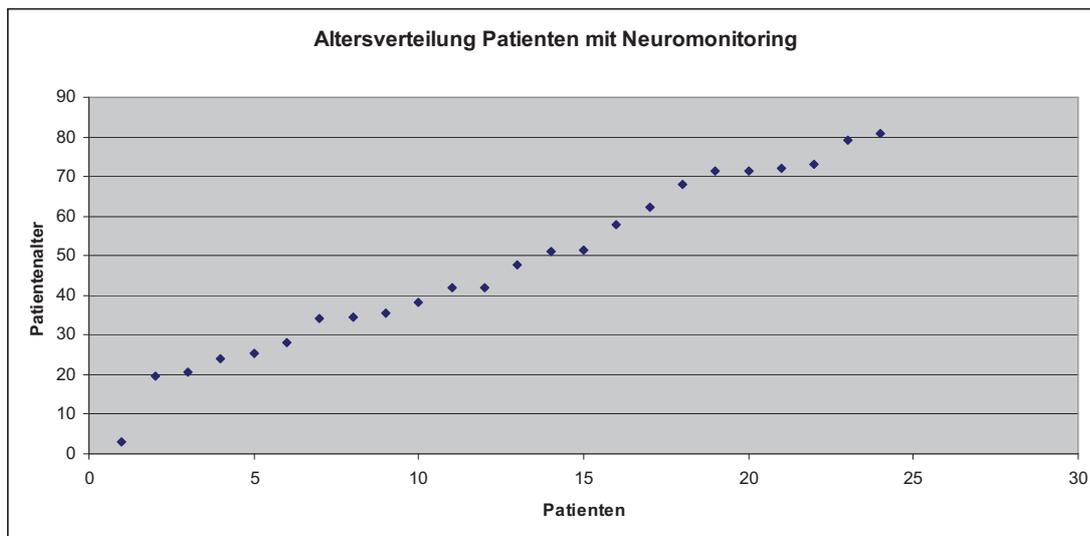


Abbildung 28: Altersverteilung bei totaler Parotidektomie mit Neuromonitoring, n=24

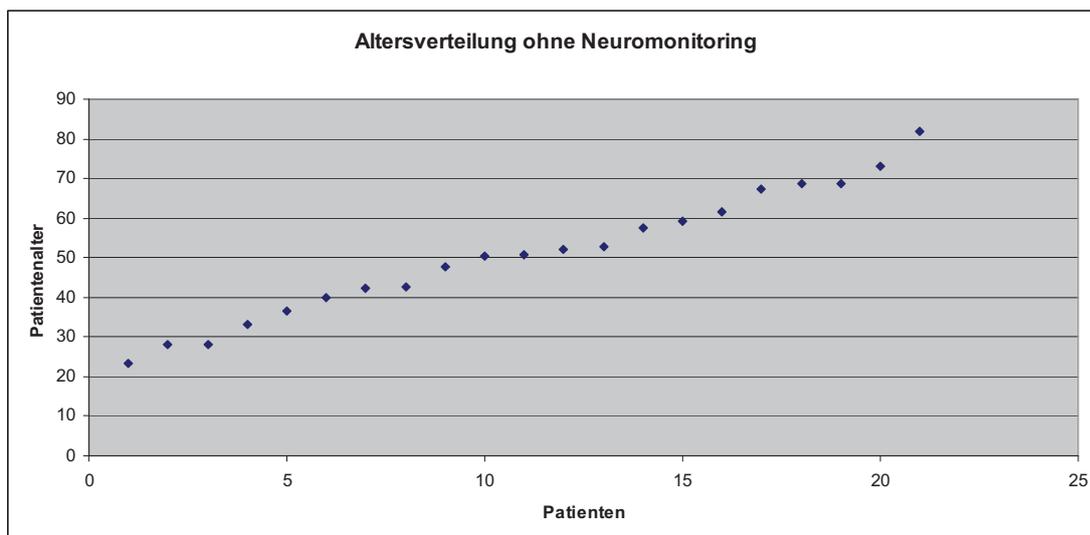


Abbildung 29: Altersverteilung bei totalen Parotidektomien ohne Neuromonitoring, n=21

Ein signifikanter Unterschied kann nicht nachgewiesen werden ($p=0,550$ T-Test).

3.1.3.3 Tumorgröße

Die mittlere Tumorgröße der Patientengruppe ohne Neuromonitoring beträgt 2,93 ($\pm 1,1$) cm. Bei der Patientengruppe mit Neuromonitoring ist die durchschnittliche Tumorgröße 3,05 ($\pm 1,0$) cm.

Aufgrund der niedrigen Anzahl an Patienten, kann keine sichere Aussage über eine Normalverteilung getroffen werden. In den folgenden Diagrammen lässt sich eine Normalverteilung erahnen, die geringe Patientenanzahl lässt eine eindeutige Festlegung jedoch nicht zu (siehe Abbildung 30 und 31).

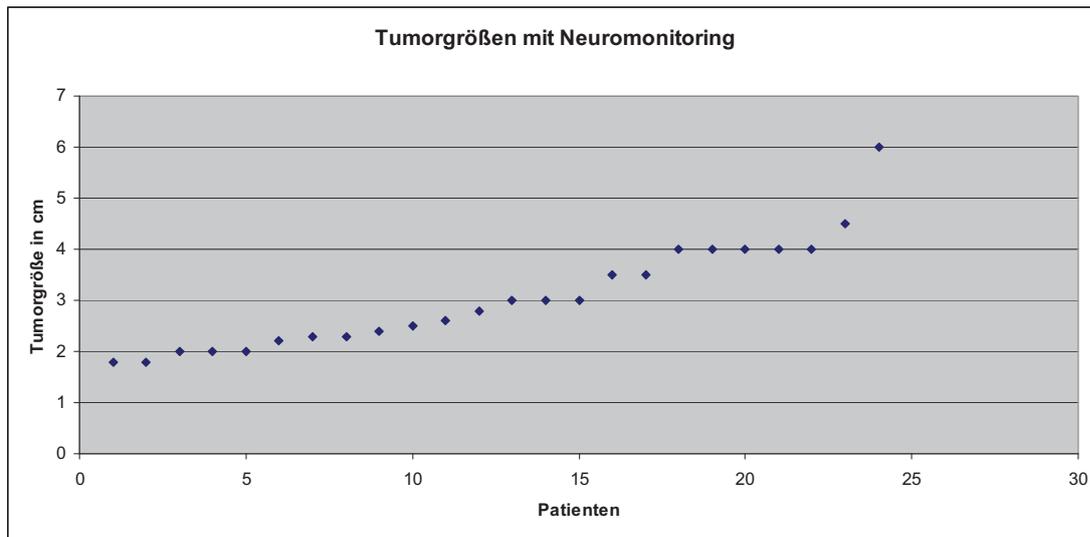


Abbildung 30: Verteilung der Tumorgrößen bei totaler Parotidektomie mit Neuromonitoring, n=24

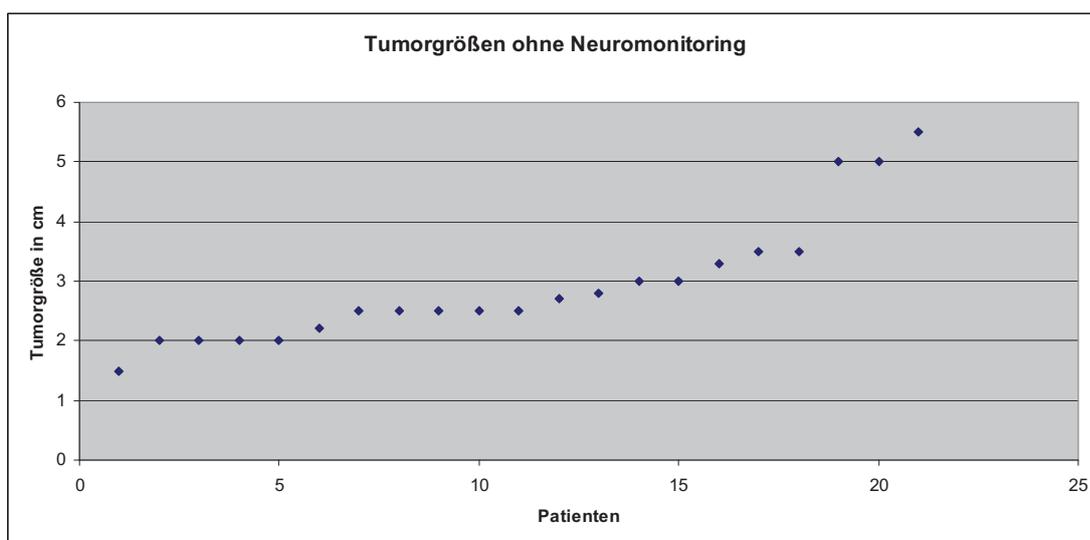


Abbildung 31: Verteilung der Tumorgrößen bei totaler Parotidektomie ohne Neuromonitoring, n=21

Für eine Entscheidung werden die beiden Kollektive der laterofazialen Parotidektomien zur Hilfe genommen (3.1.2.3), da sich die Ein- und Ausschlusskriterien der Gesamtgruppe nicht unterscheiden.

Bei den laterofazialen Parotidektomien kann eine Normalverteilung nachgewiesen werden. In den Punktdiagrammen der totalen Parotidektomien ist ein charakteristischer Anstieg erkennbar. Aus diesem Grund wird trotz der geringen Patientenanzahl bei den totalen Parotidektomien ebenfalls von einer Normalverteilung ausgegangen.

Aufgrund der Normalverteilung wird für den Signifikanztest ein T-Test verwendet. Ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Kollektiven kann nicht festgestellt werden ($p=0,702$).

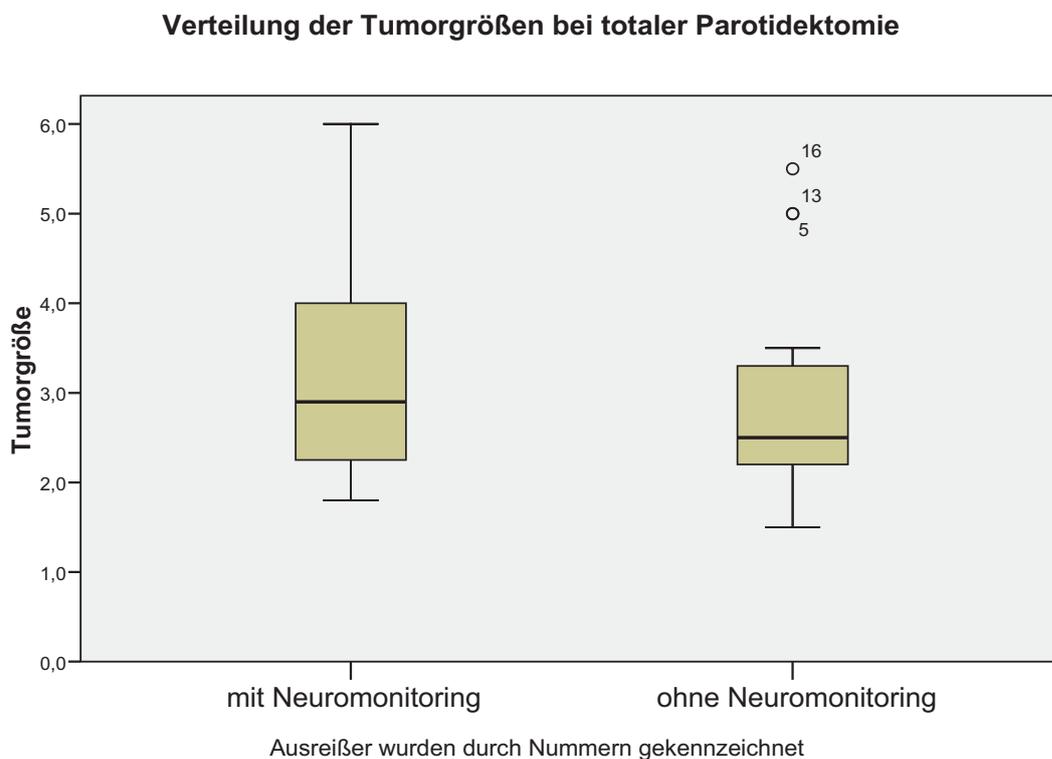


Abbildung 32: Boxplot-Darstellung der Tumorgößen innerhalb der Kollektive, n=45

3.1.3.4 Nachbeobachtungszeit

Die Nachbeobachtungszeit der beiden Gruppen werden aufgrund der hohen Schwankungen (s. o.) ebenfalls wieder als Mittelwert und Median dargestellt. Für die Patientengruppe ohne Neuromonitoring ist eine durchschnittliche Nachbeobachtungszeit von 14 ($\pm 10,5$) Tagen bestimmt worden. Der Median liegt bei 12 Tagen. Die Patientengruppe mit Neuromonitoring hat eine mittlere Nachbeobachtungszeit von 51,7 (± 128) Tagen. Der Median liegt in diesem Fall bei sieben Tagen. Eine Boxplot-Darstellung ist aufgrund hoher Ausreißerwerte nicht sinnvoll. Eine Normalverteilung liegt nicht vor. Ein nicht-parametrischer Test (Mann-Whitney-Test) zeigt eine zweiseitige Signifikanz von $p=0,012$, so dass die beiden Kollektive in Hinblick auf die Nachbeobachtungszeit als signifikant unterschiedlich angesehen werden müssen.

Auch bei den totalen Parotidektomien konnte kein standardisiertes Follow up erfolgen.

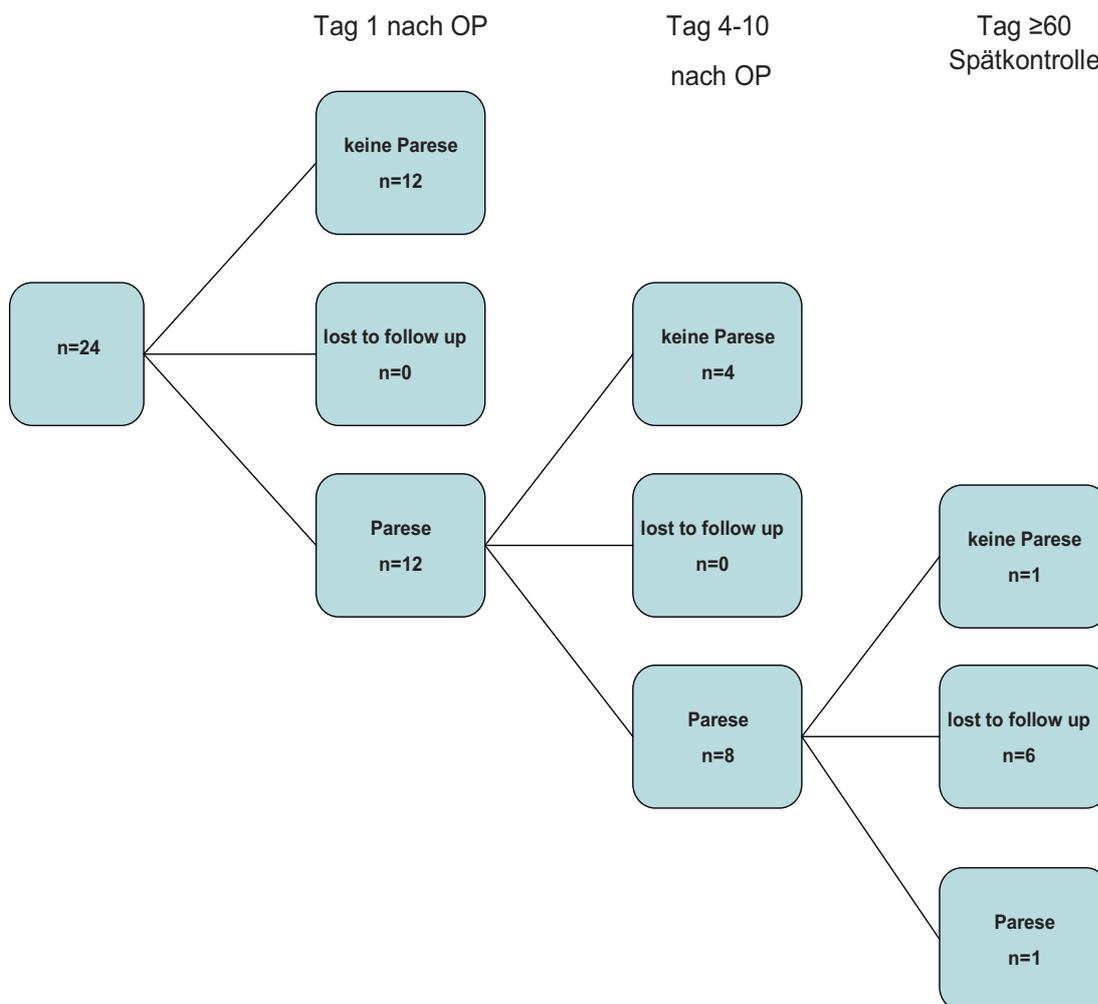


Abbildung 33: Follow up bei totalen Parotidektomien mit Neuromonitoring, n=24

Auch bei den totalen Parotidektomien ohne Neuromonitoring konnten bei der Spätkontrolle nicht alle Patienten erfasst werden.

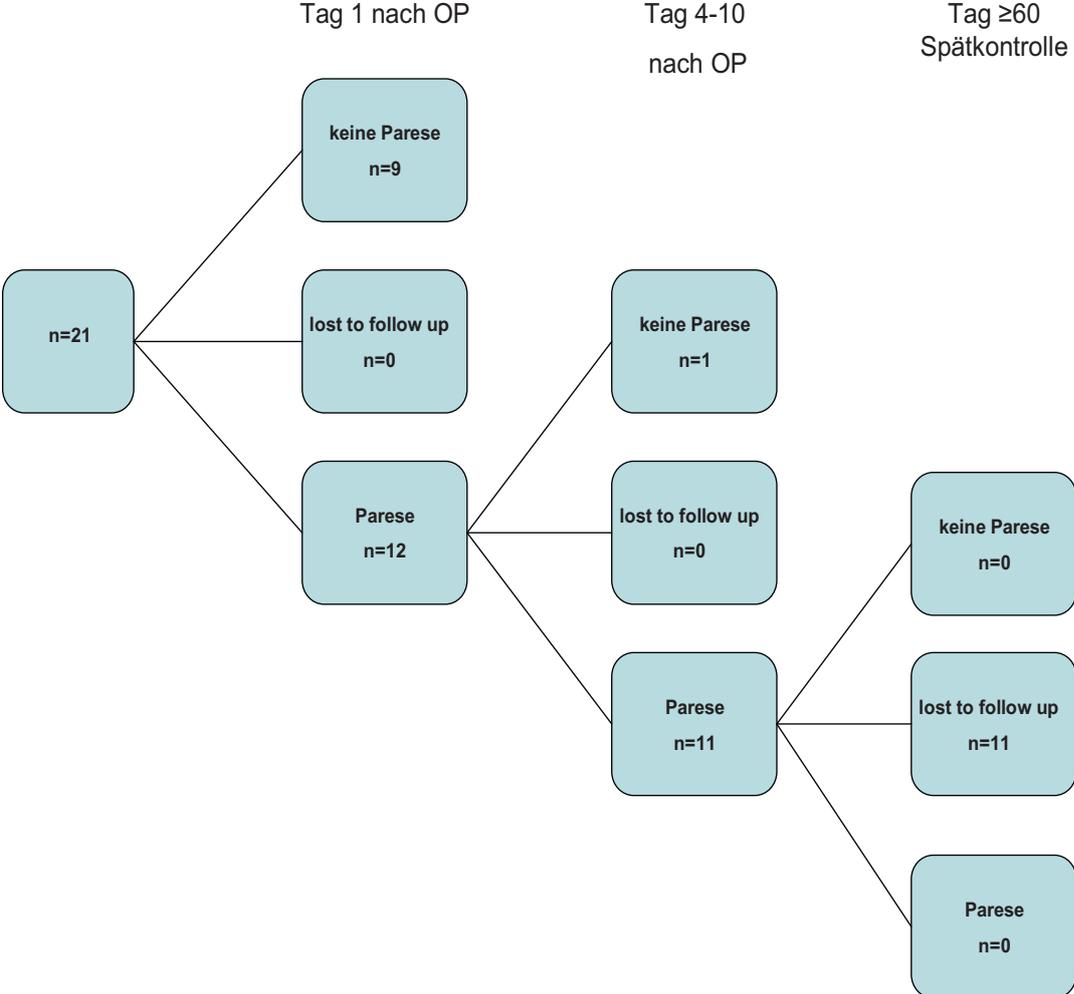


Abbildung 34: Follow up bei totalen Parotidektomien ohne Neuromonitoring, n=21

3.1.3.5 Histologische Ergebnisse

In totalen Zahlen ausgedrückt sind das im Fall der totalen Parotidektomien mit Neuromonitoring 17 (70,8 Prozent) gutartige, zwei (8,3 Prozent) bösartige und fünf (20,8 Prozent) sonstige Tumore.

Bei den Operationen ohne Neuromonitoring sind 18 (85,7 Prozent) gutartige, ein (4,8 Prozent) bösartiger und zwei (9,5 Prozent) sonstige Tumore festgestellt worden.

Ein Vergleich der histologischen Ergebnisse erfolgt in der nachfolgenden Grafik.

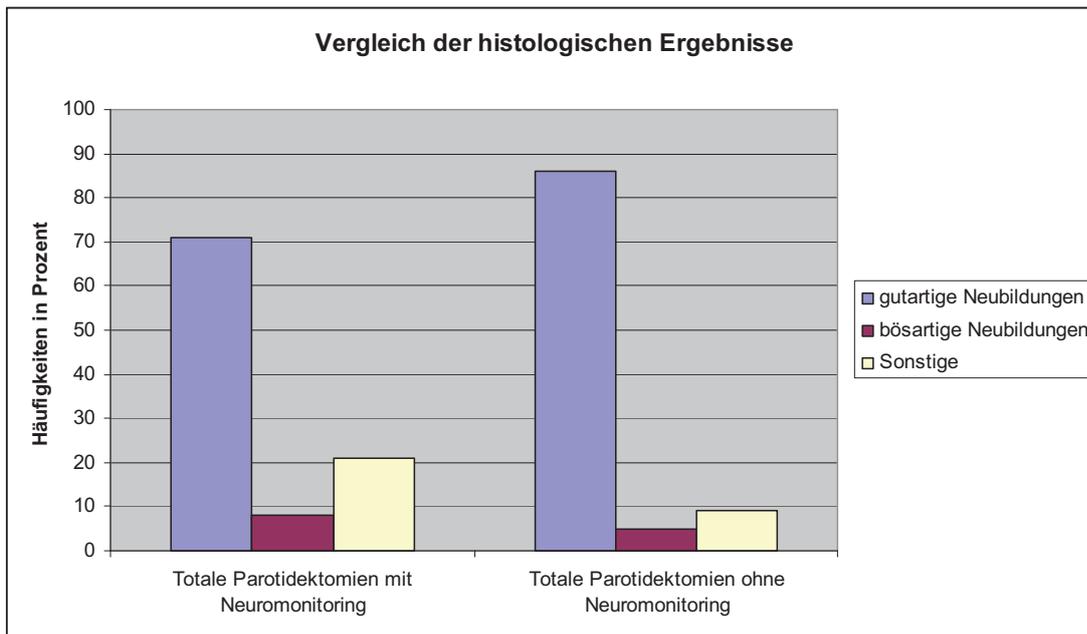


Abbildung 35: Vergleich der histologischen Ergebnisse innerhalb der Kollektive, n=45

3.2 Auswertung der statistischen Untersuchung

Die Zielparameter der Untersuchung sind die Schnitt-Naht-Zeit und die postoperative Fazialisfunktion. Um unterschiedliche Effekte besser darstellen zu können, werden diese Parameter für zwei verschiedene Kollektive (laterofaziale und totale Parotidektomien) bestimmt.

3.2.1 Postoperative Fazialisfunktion

Laterofaziale Parotidektomien

Am ersten postoperativen Tag ergibt sich bei Parotidektomien ohne Neuromonitoring folgendes Bild. 53 (54 Prozent) aller operierten Patienten weisen keine Fazialisparese auf. Leichte Schädigungen waren bei 27 (27 Prozent) Patienten aufgetreten. Über stärkere Schäden klagen 16 (16 Prozent) Patienten bei drei (3 Prozent) ist die Fazialisfunktion schwer geschädigt.

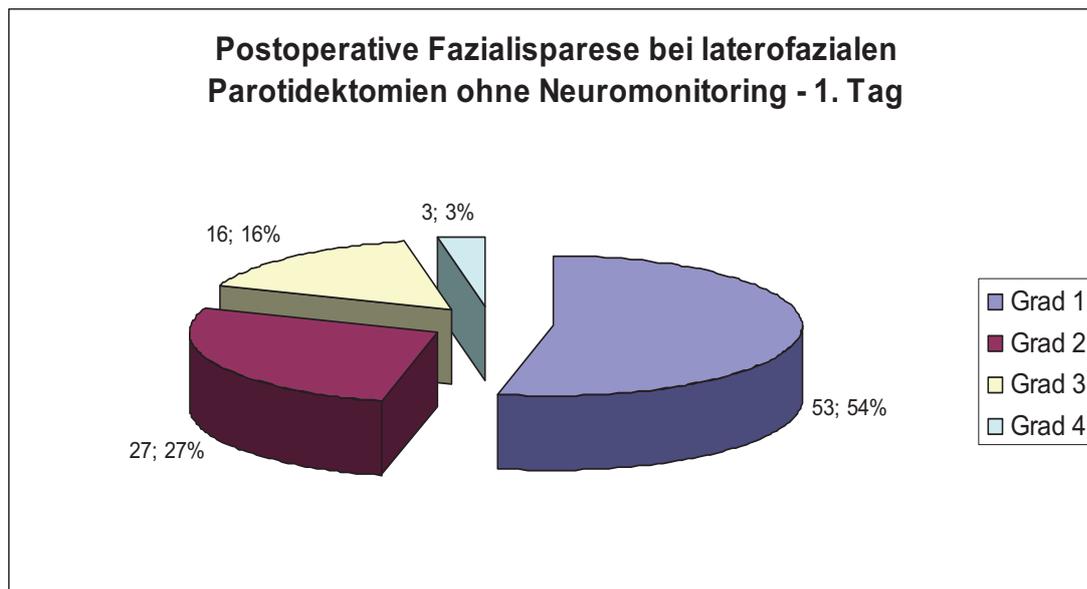


Abbildung 36: Fazialisfunktion am 1. postoperativen Tag bei Parotidektomien ohne Neuromonitoring, n=99

Bei der Endkontrolle hatten 62 (63 Prozent) Patienten eine ordnungsgemäße Fazialisfunktion. 21 (21 Prozent) der operierten Personen weisen leichte Schädigungen auf und 16 (16 Prozent) Patienten haben weiterhin starke Funktionseinschränkungen.

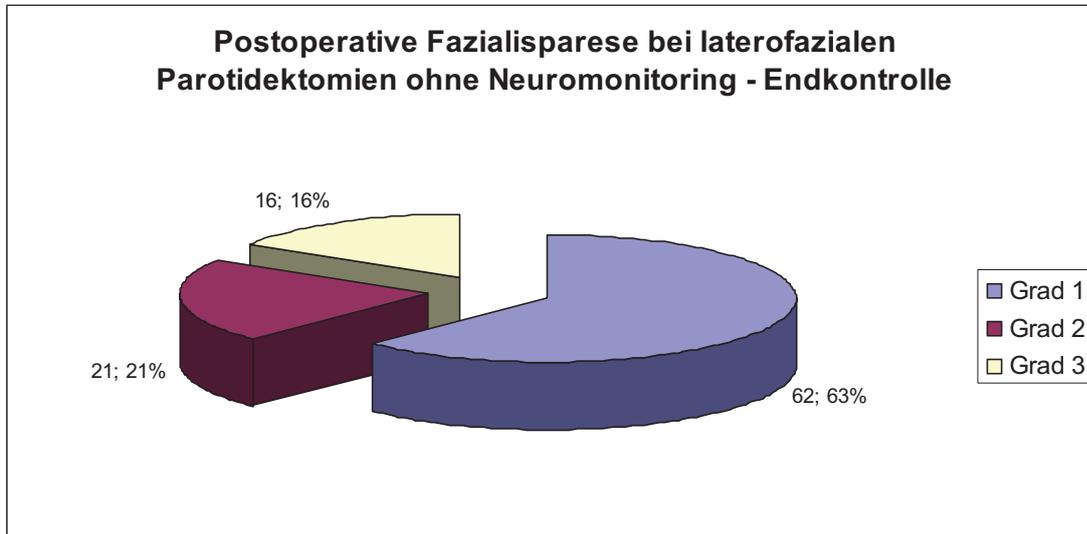


Abbildung 37: Fazialisfunktion am Tag der Endkontrolle bei laterofazialen Parotidektomien ohne Neuromonitoring, n=99

In der Patientengruppe der laterofazialen Parotidektomien mit Neuromonitoring haben 105 (85 Prozent) Patienten am ersten Tag eine vollständige Fazialisfunktion. 16 (13 Prozent) Patienten klagen über leichte Funktionseinschränkungen und zwei (2 Prozent) weisen schwere Schädigungen auf.

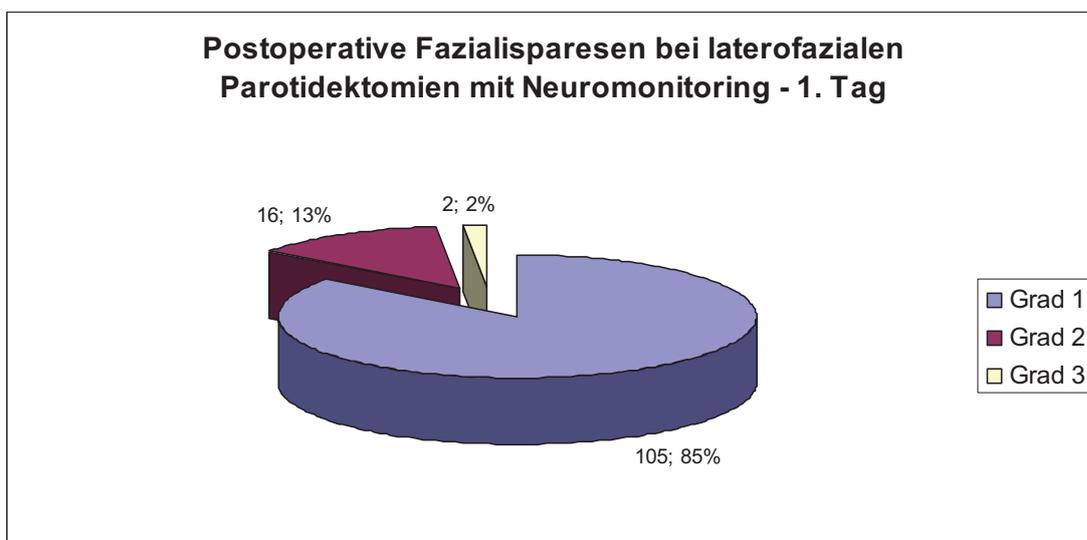


Abbildung 38: Fazialisparesen am 1. postoperativen Tag bei laterofazialen Parotidektomien mit Neuromonitoring, n=123

Bei der Endkontrolle haben nun 112 (91 Prozent) Personen einen intakten Nervus fazialis und neun (7 Prozent) weisen leichte Beeinträchtigungen auf. Mittelgradige Schädigungen sind bei zwei (2 Prozent) zu beobachten.

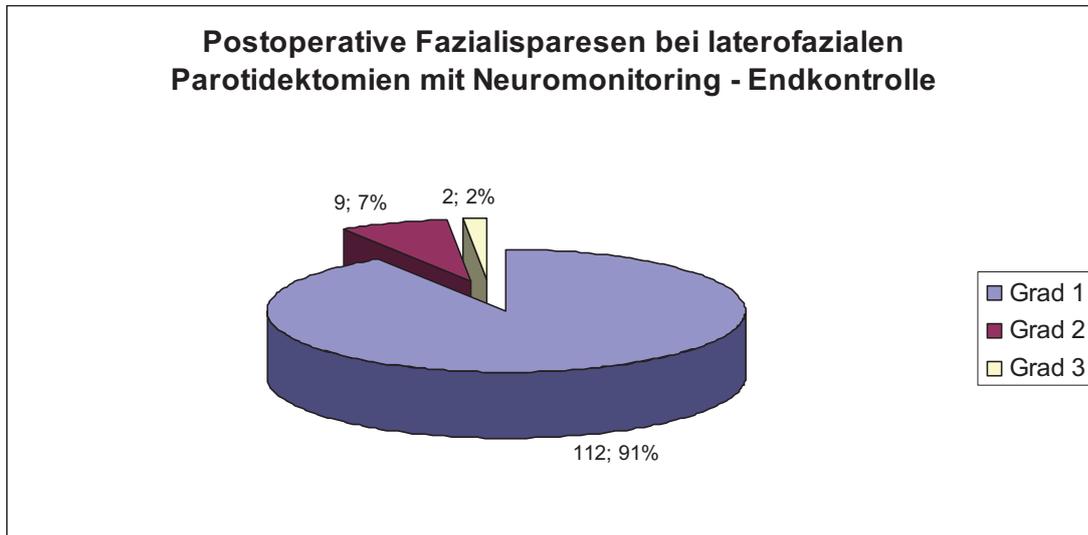


Abbildung 39: Fazialispareesen am Tag der Endkontrolle bei laterofazialen Parotidektomien mit Neuromonitoring, n=123

Vergleicht man beide Operationsmethoden miteinander, zeigt sich im Kollektiv der mit Neuromonitoring operierten Patienten ein auffälliger Rückgang der Fazialispareesen. Der Schweregrad 4 überhaupt nicht vor (siehe Abbildung 40).

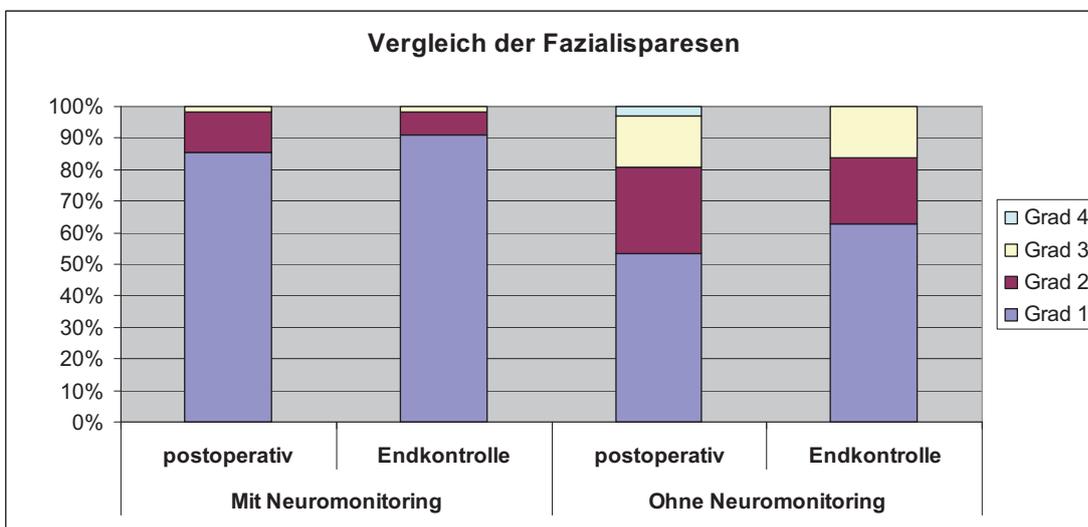


Abbildung 40: Vergleich der Fazialispareesen bei laterofazialen Parotidektomien mit und ohne Neuromonitoring (am 1. postoperativen Tag, sowie am Tag der Endkontrolle), n=222

Im folgenden Diagramm (Abb. 48) ist der Schweregrad der Fazialislähmung außer Acht gelassen worden. Berücksichtigt wurde nur eine Schädigung des Nervus fazialis, die Unterteilung der verschiedenen Fazialisschädigungen ist aufgehoben

worden. Das Diagramm zeigt für beide Operationsarten die Ergebnisse zum Zeitpunkt der ersten postoperativen Untersuchung und der Endkontrolle.

Bei der laterofazialen Parotidektomie ohne Neuromonitoring ist die Rate der Fazialispareesen von 46 auf 37 Prozent gefallen. Bei den Operationen mit Neuromonitoring sinkt die relative Anzahl der Fazialislähmungen von 18 auf 11 Prozent. Dabei entsteht folgendes Bild:

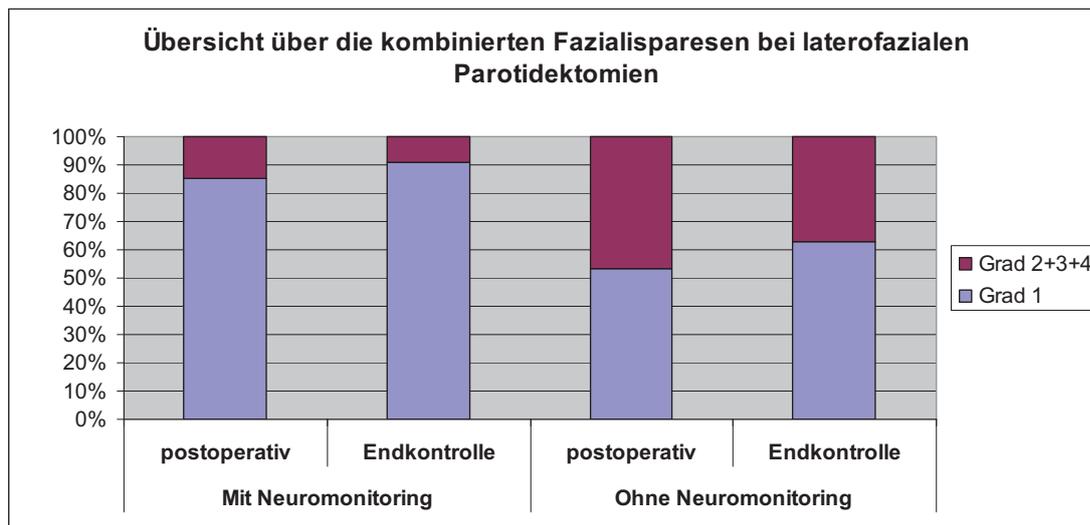


Abbildung 41: Modifizierte Übersicht der Fazialispareesen bei laterofazialen Parotidektomien; leichte, mittelgradige und schwere Parese wurden zusammengefasst, n=222

Mit einem Chi-Quadrat-Test konnte nachgewiesen werden, dass die Ergebnisse mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $p < 0,0005$ signifikant sind (siehe Anhang).

Um zu bestimmen, ob die unterschiedliche TumorgroÙe (siehe Kapitel 3.1.2.3) in den beiden Kollektiven einen Einfluss auf das Ergebnis hat mussten weitere Tests durchgeföhrt werden. Es handelt sich dabei um die multivariante logistische Regression. Dabei wird der Einfluss mehrerer Variablen auf eine bestimmte GröÙe untersucht.

In diesem Fall sind die Variablen die TumorgroÙe und die Operationsmethode, deren Einfluss auf die postoperative Fazialisfunktion dargestellt werden soll. Dabei erweist sich die TumorgroÙe als Artefakt, da ein signifikanter Einfluss auf die postoperative Fazialisparese mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $p = 0,259$ behaftet ist (siehe Anhang).

Gleichzeitig konnte nachgewiesen werden, dass der Einsatz von Neuromonitoring das Auftreten von Fazialispareesen mit einer Odds ratio von 4,811 vermindert (siehe Anhang). Wertet man die Tumorgröße als Artefakt steigt die Odds ratio auf 5,063 (siehe Anhang).

Das gleiche Bild zeigt sich beim Betrachten der Fazialispareesen zum Zeitpunkt der Endkontrolle. Der Einfluss der Tumorgröße auf die Fazialispareesen ist nicht signifikant ($p=0,639$, siehe Anhang).

Einen erheblichen Einfluss auf die Fazialispareesen hat die Wahl der Operationsmethode. So beträgt die Odds ratio für den Einsatz des Neuromonitoring unter Einschluss der Tumorgröße 5,927. Entfernt man die Tumorgröße aus der Gleichung so steigt die Odds ratio auf insgesamt 6,076 an (siehe Anhang).

Totale Parotidektomien

Das Kollektiv der totalen Parotidektomien ohne Neuromonitoring zeigt am ersten postoperativen Tag folgende Daten auf: Bei neun (43 Prozent) Patienten ist der Nervus facialis intakt und bei drei (14 Prozent) leicht eingeschränkt. Mittelgradige Schädigungen sind bei sieben (33 Prozent) Patienten zu beobachten und bei zehn Prozent weist der Nervus facialis schwere Funktionseinschränkungen auf.

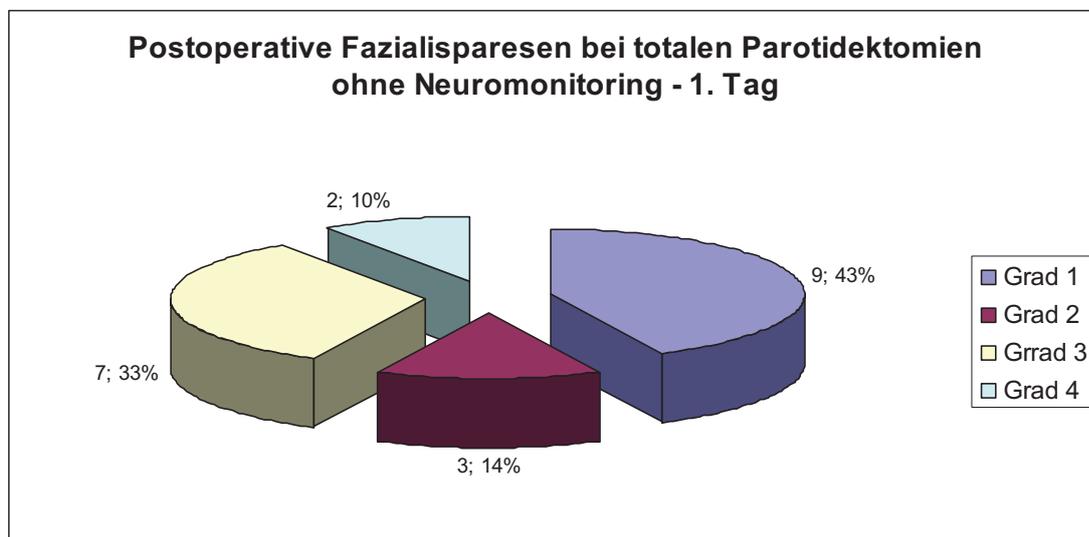


Abbildung 42: Fazialispareesen am 1. postoperativen Tag bei totalen Parotidektomien ohne Neuromonitoring, n=21

Zur Endkontrolle haben zehn (48 Prozent) Patienten eine intakte Fazialisfunktion. Drei (14 Prozent) Personen weisen leichte und acht (38 Prozent) mittelgradige Funktionseinschränkungen des Gesichtsnervs auf.

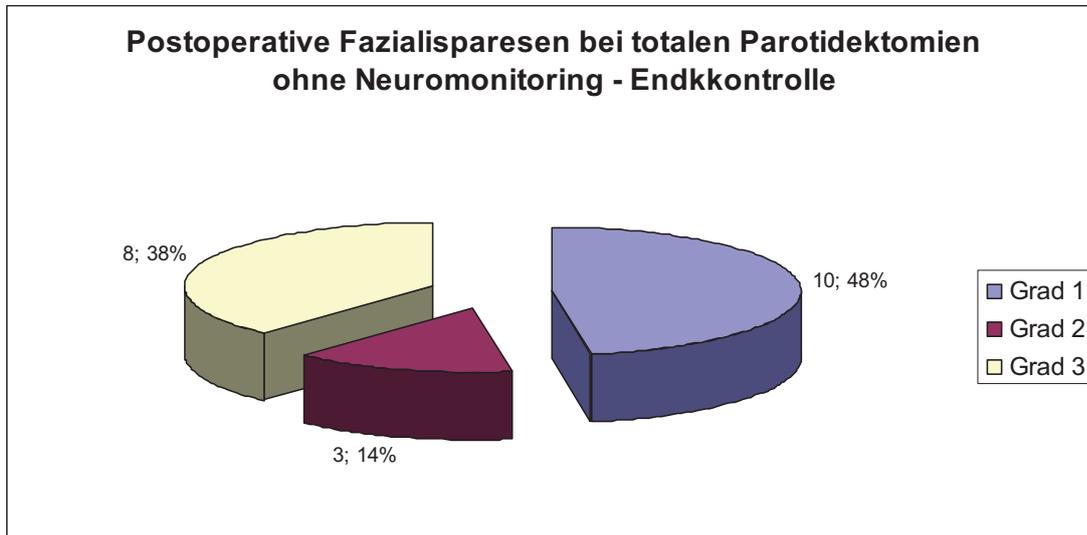


Abbildung 43: Fazialispareesen am Tag der Endkontrolle bei totalen Parotidektomien ohne Neuromonitoring, n=21

Bei den Parotidektomien mit Fazialismonitoring haben 12 (50 Prozent) Patienten am ersten postoperativen Tag eine vollständige Fazialisfunktion und weitere zehn Patienten (42 Prozent) weisen leichte Funktionseinschränkungen auf. Von den operierten Patienten haben zwei (8 Prozent) eine mittelgradige Fazialisparese.

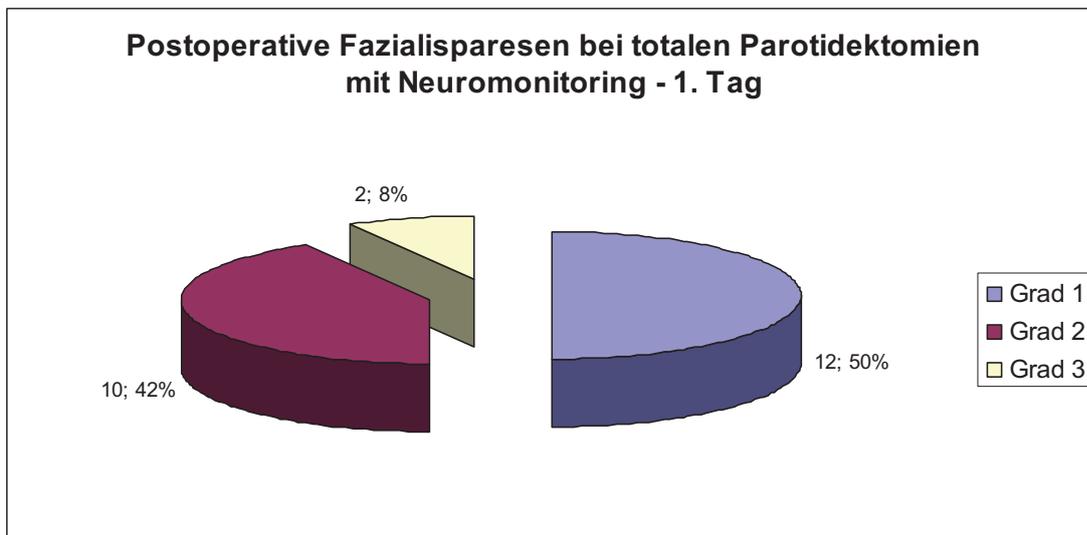


Abbildung 44: Fazialispareesen am 1. postoperativen Tag bei totalen Parotidektomien mit Neuromonitoring, n=24

Bei der Endkontrolle sind 17 (71 Prozent) Patienten beschwerdefrei und sechs (25 Prozent) haben leichte Funktionseinschränkungen. Ein Patient (4 Prozent) hat weiterhin eine mittelgradige Schädigung des Nervus facialis.

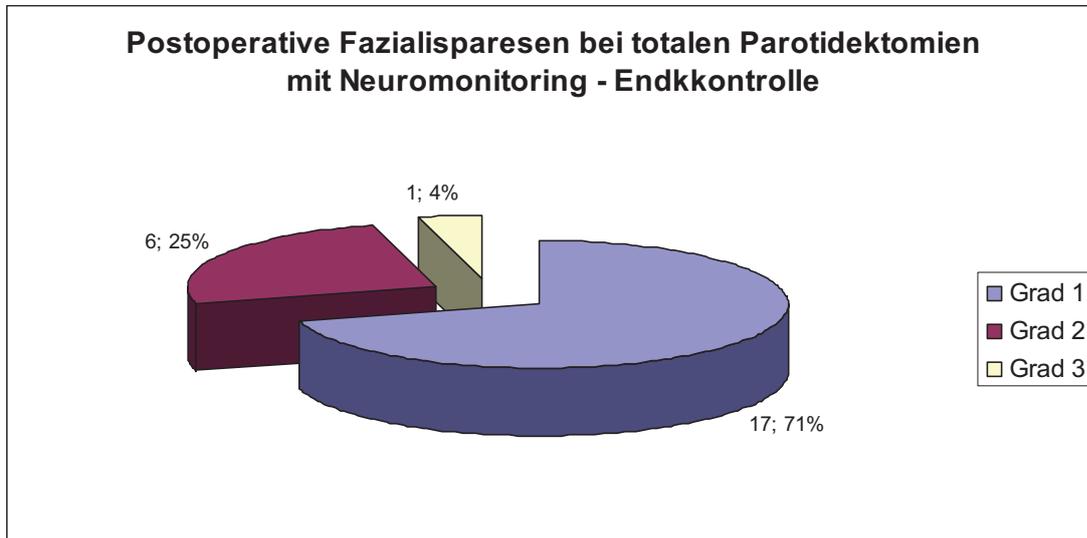


Abbildung 45: Fazialispareesen am Tag der Endkontrolle bei totalen Parotidektomien mit Neuromonitoring, n=24

Stellt man nun beide Operationsmethoden gegenüber, so ergibt sich das folgende Diagramm (Abb. 46). Auffällig ist hierbei ein hoher Anteil an dritt- und viertgradigen Schädigungen im Kollektiv der Operationen ohne Neuromonitoring.

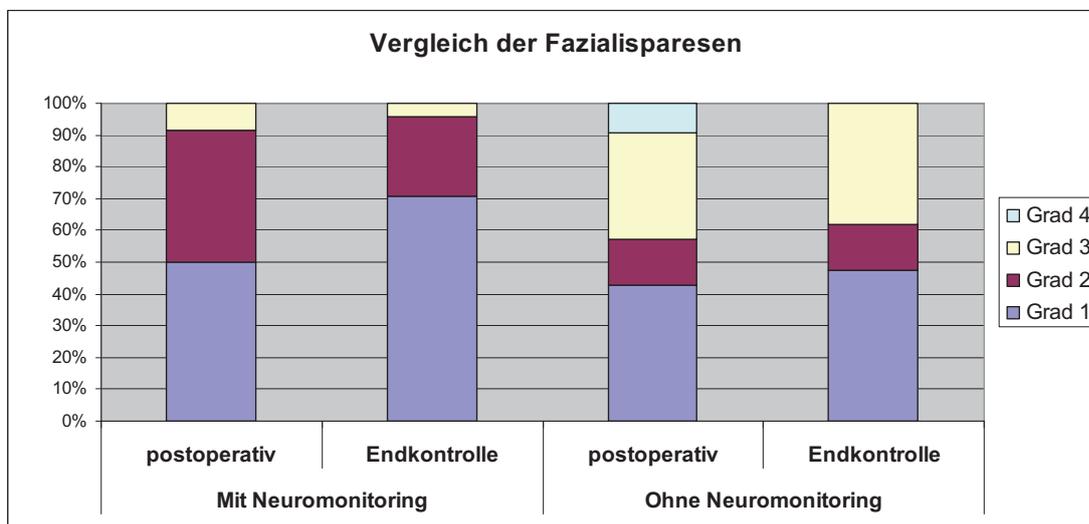


Abbildung 46: Vergleich der Fazialispareesen bei totalen Parotidektomien mit und ohne Neuromonitoring (am 1. postoperativen Tag, sowie am Tag der Endkontrolle), n=45

Um einen Signifikanztest durchführen zu können wurde nun I und II, sowie III und IV zusammengefasst. Hierbei zeigte sich durch einen Chi-Quadrat-Test, dass sich die Ergebnisse signifikant unterscheiden ($p=0,01$, siehe Anhang).

Stellt man diese Unterschiede grafisch dar, ergibt sich folgende Abbildung:

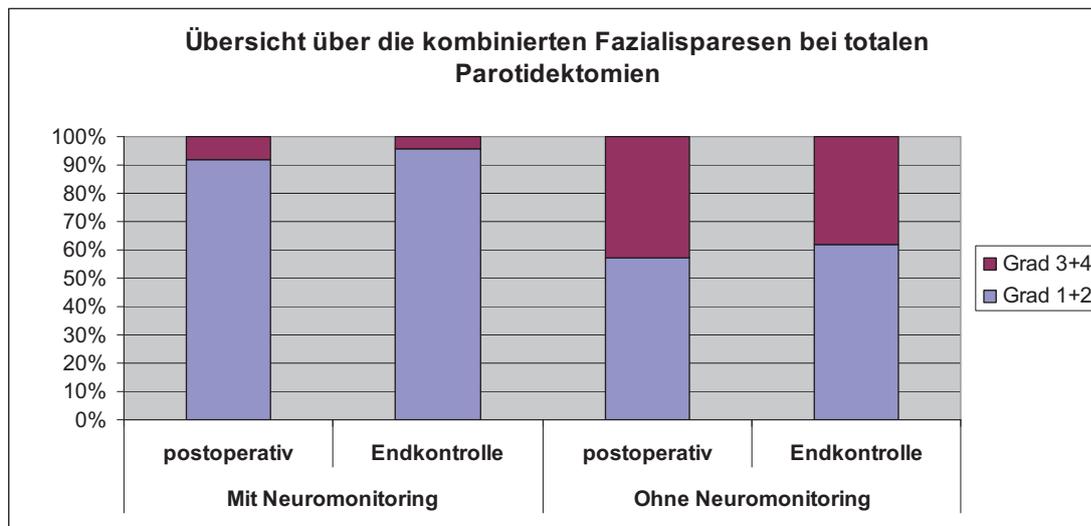


Abbildung 47: Modifizierte Übersicht der Fazialispareesen bei totalen Parotidektomien; Keine und leichte Paresen, sowie die mittelgradigen und schweren Paresen wurden zusammengefasst und verglichen, n=45

Im nächsten Schritt wurde mit der logistischen Regression die Odds ratio bestimmt. Es zeigte sich, dass das Risiko einer postoperativen Fazialisparese mittelschwerer oder schwerer Ausprägung (III+IV) bei einer Operation ohne Neuromonitoring um den Faktor 8,25 erhöht war (siehe Anhang). Untersucht man das Patientenkollektiv im Hinblick auf den Zeitpunkt der Endkontrolle, so erhöht sich die Odds ratio auf 14,154 (siehe Anhang). Allerdings ist dieser letzte Wert aufgrund der erheblichen Unterschiede in der Nachbeobachtungszeit wenig aussagekräftig (siehe Kapitel 3.1.3.5).

3.2.2 Schnitt-Naht-Zeit

Laterofaziale Parotidektomien

Die Schnitt-Naht-Zeit der gesamten laterofazialen Parotidektomien liegt im Mittel bei 112,4(±35,5) Minuten. Die schnellste Operation ist mit 40 Minuten angegeben, wohingegen der längste Eingriff 210 Minuten beträgt.

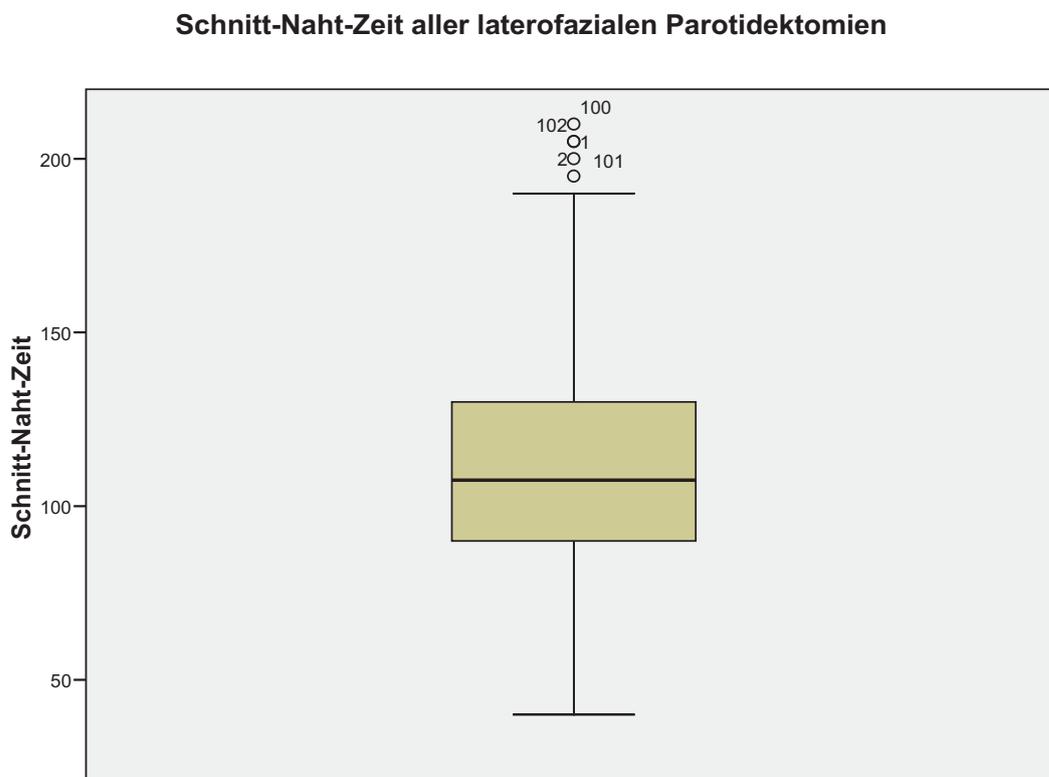


Abbildung 48: Boxplot-Darstellung der Schnitt-Naht-Zeiten bei laterofazialen Parotidektomien, n=222

Die Operationen ohne Neuromonitoring kommen auf einen Mittelwert von 115,3(±37,8) Minuten. Die kürzeste Zeit für eine Parotidektomie beträgt hierbei 40 Minuten, wohingegen die längste Operation 200 Minuten dauert.

Die Operationen mit Neuromonitoring haben eine durchschnittliche Operationszeit von 110,1(±33,6) Minuten. Die Spanne der Operationszeiten reicht hierbei von 45 bis 210 Minuten.

Ein signifikanter Unterschied beider Kollektive konnte durch statistische Methoden nicht erwiesen werden ($p=0,281$ T-Test).

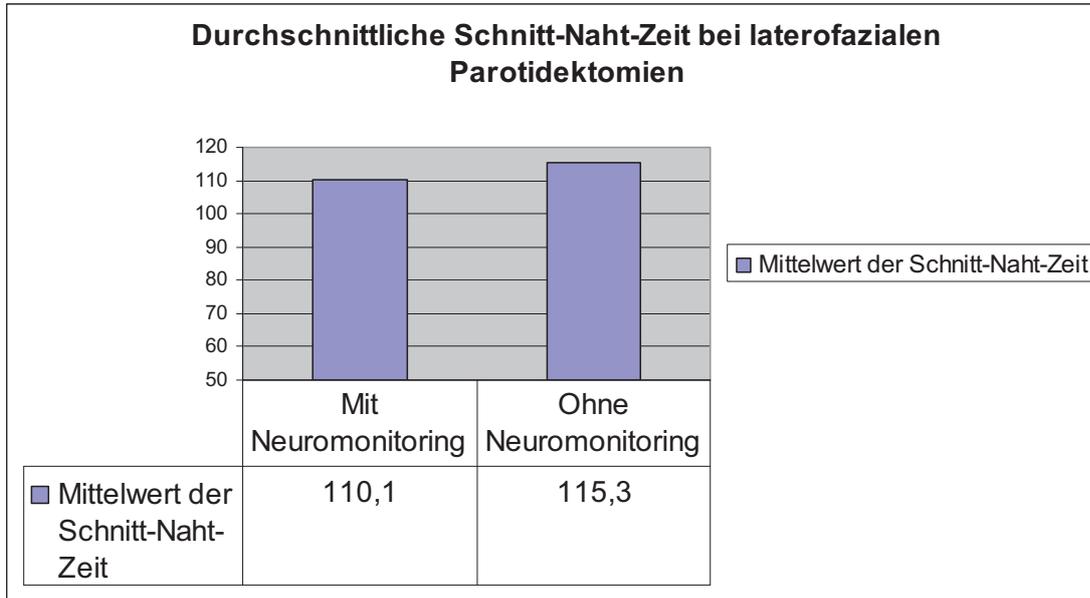


Abbildung 49: Vergleich der Schnitt-Naht-Zeiten bei laterofazialen Parotidektomien, n=222

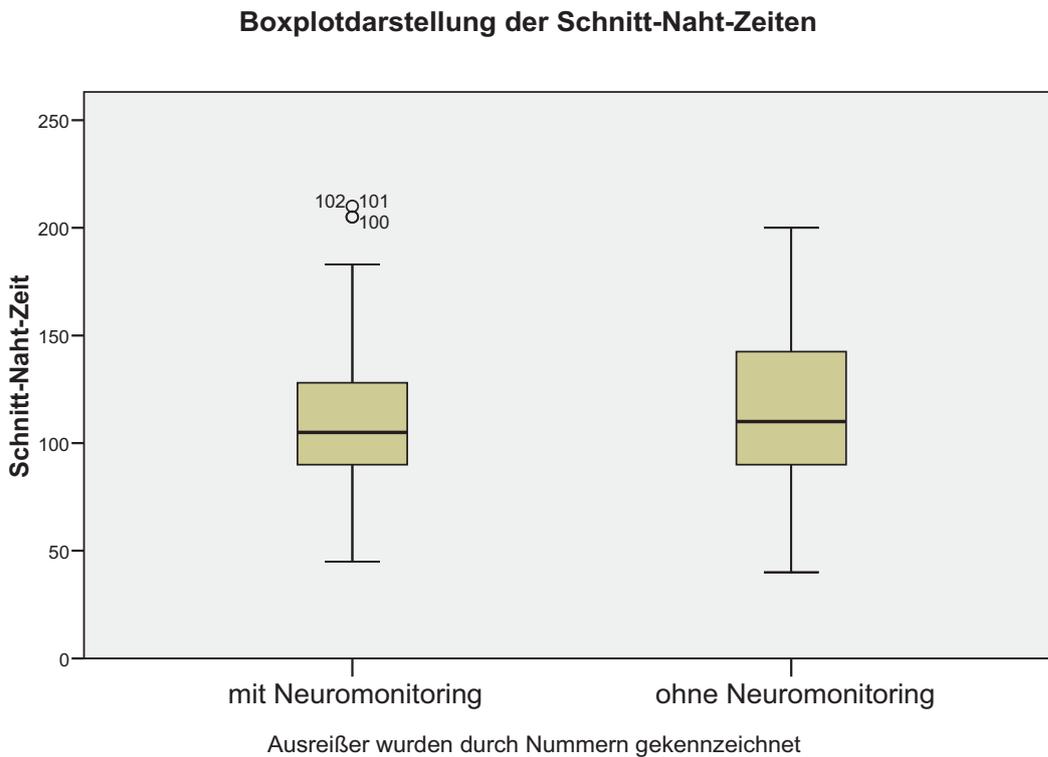


Abbildung 50: Boxplot-Darstellung der Schnitt-Naht-Zeiten bei laterofazialen Parotidektomien, Gegenüberstellung, n=222

Totale Parotidektomien

Die Schnitt-Naht-Zeit der gesamten totalen Parotidektomien beträgt durchschnittlich 147,2 ($\pm 53,7$) Minuten. Die schnellste Operationszeit beträgt 70 Minuten lang, wohingegen die längste Parotidektomie 315 Minuten beansprucht.



Abbildung 51: Boxplot-Darstellung der Schnitt-Naht-Zeiten bei totalen Parotidektomien, n=45

Die Parotidektomie ohne Neuromonitoring nehmen im Durchschnitt 134,5 ($\pm 50,4$) Minuten in Anspruch. Die längste Operation benötigte 245 Minuten, die kürzeste totale Parotidektomie dauerte 70 Minuten.

Die Operationen mit Neuromonitoring haben eine durchschnittliche Operationsdauer von 158,3 ($\pm 56,3$) Minuten. Die kürzeste Operation dauerte dabei 90 Minuten und die längste 315 Minuten.

Aufgrund der niedrigen Patientenzahlen im Kollektiv der totalen Parotidektomien, kann ein statistisch signifikanter Unterschied nicht erwiesen werden ($p=0,124$ Mann-Whitney-Test).

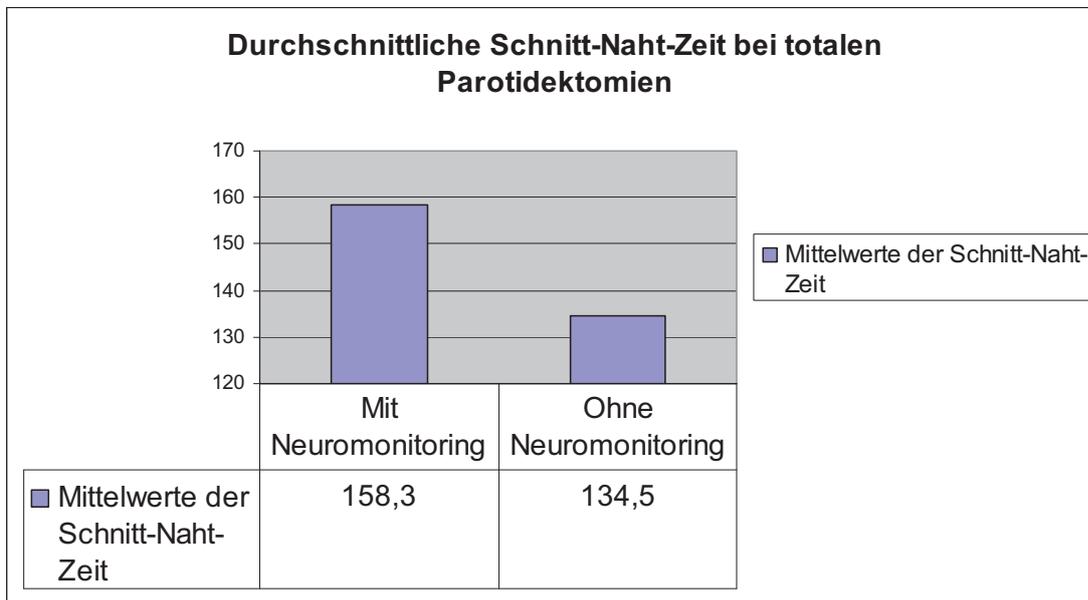


Abbildung 52: Vergleich der Schnitt-Naht-Zeiten bei totalen Parotidektomien, n=45

Boxplotdarstellung der Schnitt-Naht-Zeiten

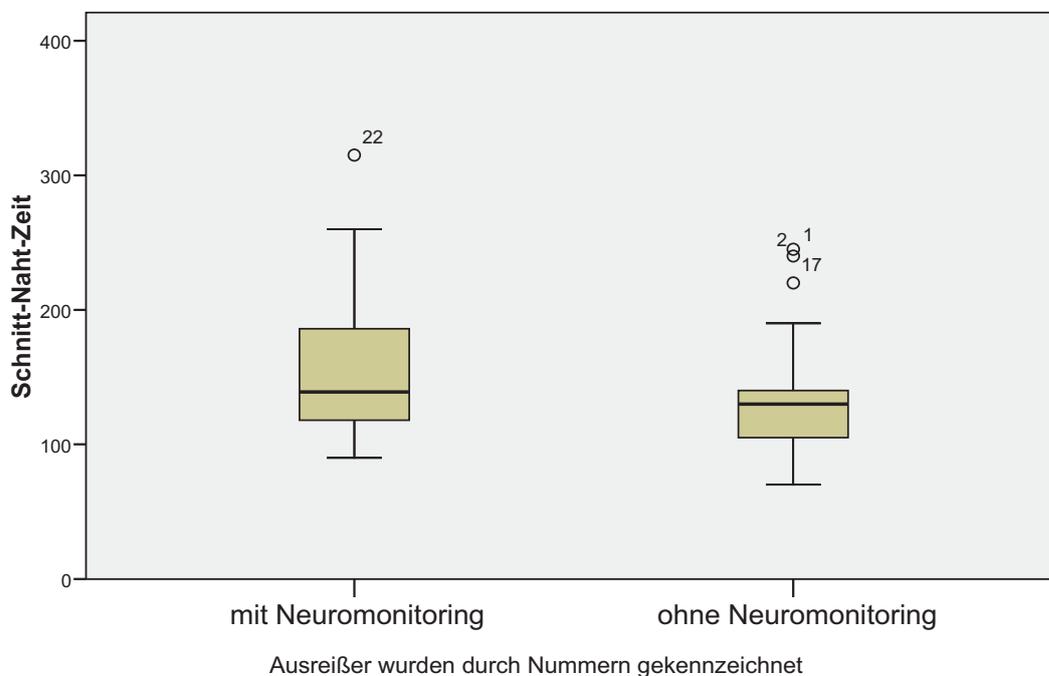


Abbildung 53: Boxplot-Darstellung der Schnitt-Naht-Zeiten bei totalen Parotidektomien, Gegenüberstellung, n=45

4.0 Diskussion

Die Diskussion gliedert sich in fünf Abschnitte. Im ersten Teil wird die Methodik erläutert. Zunächst wird dargestellt, inwieweit die durchgeführte retrospektive Datenerhebung geeignet ist, um die Fragestellung zufrieden stellend zu beantworten. Im Anschluss daran werden im zweiten und dritten Abschnitt die eigenen Resultate, bezüglich der Fazialispareesen und der Schnitt-Naht-Zeit, mit den Daten der Literatur verglichen. Im vierten Abschnitt wird auf die Beantwortung der Fragestellung eingegangen und im Abschnitt fünf die für die Praxis wichtigen Punkte zusammengefasst.

4.1 Methodik

4.1.1 Anforderungen zur Beantwortung der Fragestellung

Die vorliegende Arbeit untersucht die Auswirkungen von intraoperativen Neuromonitoring bei Parotidektomien im Hinblick auf postoperative Fazialispareesen und Operationsdauer. Dabei werden die vorliegenden Patientendaten hinsichtlich folgender Fragestellung untersucht: Kann durch den Einsatz von intraoperativen Neuromonitoring die Anzahl der Fazialispareesen und die Operationsdauer verringert werden?

Für die Untersuchung dieser Fragestellung ist eine prospektive Studie, in der zwei Kohorten statistisch analysiert werden, die beste Möglichkeit um zu aussagekräftigen Ergebnissen zu gelangen. Um eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu gewährleisten, müssen die Patientenkollektive beider Kohorten in wesentlichen Faktoren identisch sein. Solche Faktoren sind im Falle der Fazialispareesen die Histologie des Tumors, Tumorgröße, Durchschnittsalter der Patienten und Erfahrung des Operateurs [11, 44, 22]. Für einen Vergleich der Operationszeit sind andere Einflussgrößen wichtiger, wie Tumorgröße, Tumorlokalisierung, Blutungsverlust und Erfahrung des Chirurgen [29]. Um Verzerrungen auszuschließen ist eine Randomisierung der Kollektive unbedingt erforderlich.

Anforderungen an eine ideale Untersuchung wären somit:

Prospektive Randomisierung der Patienten nach den Parametern

- Operateure
- TumorgroÙe
- Alter, Geschlecht
- Histologie

Die Durchführung einer solchen „idealen“ Untersuchung ist allerdings aus verschiedenen Gründen nicht möglich

Um die untersuchten Kollektive möglichst gleich zu gestalten, sollten die Operationen durch den gleichen Operateur durchgeführt werden. Dies ist notwendig, da die Erfahrung des Operateurs einen direkten Einfluss auf die Operationszeit und die Anzahl der postoperativen Fazialispareesen hat [29, 11, 44]. Eine Behandlung durch unterschiedliche Operateure ist für eine ideale, prospektive Studie suboptimal. Innerhalb einer Klinik werden die Patienten aufgrund einer hohen Personalfuktuation und ökonomischer Zwänge von verschiedenen Operateuren unterschiedlicher Erfahrungsstufe behandelt. Aufgrund der Länge der zu untersuchenden Zeiträume (hohe Patientenzahl erforderlich, vergleichsweise seltene Operation), kann nicht gewährleistet werden, dass ein und derselbe Operateur die vollständige Kohorte operiert.

Bis zur Einführung des Neuromonitoring wurden Parotidektomien konservativ durchgeführt, das heißt die Überwachung des N. facialis erfolgte meist visuell durch einen Assistenten. Anfang der neunziger Jahre wurde eine intraoperative Überwachung mittels Neuromonitoring erstmals beschrieben [56]. Dies erwies sich als ideale Hilfe zur Vermeidung von iatrogenen Nervenschädigungen, so dass sich das Neuromonitoring weltweit als Standardvorgehensweise bei Parotidektomien durchgesetzt hat [67, 36].

Eine Umfrage unter deutschen HNO-Kliniken ergab allerdings ein heterogenes Bild [54]. Anders als im anglo-amerikanischen Raum, wo das intraoperative Neuromonitoring bei Parotidektomien als Standard etabliert ist [63, 36], existieren in Deutschland diesbezüglich keine Leitlinien. Eine durchgängige Nutzung von Neuromonitoring ist in Deutschland nicht gegeben, was auch an unterschiedlichen chirurgischen Schulen liegt [54]. Neuere Aussagen legen nahe, dass sich das Neuromonitoring als inoffizieller Standard durchgesetzt hat [3, 37].

Als ein Grund dafür muss auch die juristische Unsicherheit gelten. So ist in der deutschen Rechtsprechung der allgemeine Qualitätsstandard zu gewährleisten [47]. Bei einer unzureichenden Ausstattung liegt ein Übernahmeverschulden vor [47] und der behandelnde Arzt kann für entstehende Schäden haftbar gemacht werden.

Unter diesen Umständen ist es schwierig für eine prospektive Studie Operateure zu gewinnen, die eine Parotidektomie ohne Neuromonitoring durchführen. Gleichzeitig sollte hierbei auch die ethische Komponente betrachtet werden, denn kaum ein Patient wird zu Studienzwecken auf das Neuromonitoring verzichten. Zudem wäre die Zulassung einer solchen Studie durch eine Ethikkommission äußerst zweifelhaft.

4.1.2 Eigene Umsetzung

Retrospektive Datenerhebung

Aufgrund der oben genannten Schwierigkeiten bei der Durchführung einer idealen, prospektiven Studie wurde für die vorliegende Arbeit eine retrospektive Studie gewählt. Für die Beantwortung der Fragestellung wurde eine Untersuchung nach Aktenlage der Universitätsklinik Münster vorgenommen. Aus dem Archiv wurden für das Kollektiv ohne Neuromonitoring die Akten der Jahrgänge 1988-1991 und für das Kollektiv mit Neuromonitoring die Jahre 2003-2006 gesichtet.

Die Wahl der Zeiträume der ausgewählten Akten erfolgte nicht zufällig. Die Untersuchung des ersten Zeitraums von 1988-1991 musste definitiv vor Einführung des Neuromonitors erfolgen. Der zweite Zeitraum von 2003-2006 scheint sehr spät gewählt, ist aber nötig um den Operateuren des Klinikums die erforderliche Erfahrung im Umgang mit dem Gerät zu geben.

Es wurden alle Parotisoperationen in eine Excel-Tabelle übertragen. Für alle Patienten mussten folgende Daten vorhanden sein: Name, Vorname, Alter zum Zeitpunkt der Operation, Vorerkrankungen, Voroperationen, Histologie, Tumorgröße, genaue Bezeichnung der Operation, Revision (ja/nein), Benutzung eines Neuromonitors, präoperative Fazialisfunktion, postoperative Fazialisfunktion, Fazialisfunktion zum Zeitpunkt des letzten Patientenkontakts, Schnitt-Naht-Zeit.

Bei fehlenden Angaben, insbesondere der präoperativen Fazialisfunktion, erfolgte ein Ausschluss des Patienten. Weitere Ausschlusskriterien waren eine dokumentierte, präoperative Fazialisschwäche (auch möglich bei gutartigen Tumoren [28]), Revisionsoperationen oder Voroperationen im Bereich der Glandula parotis, Anastomose des Nervus facialis nach Schädigung während der Operation und Vorerkrankungen mit Einfluss auf das Nervensystem (z.B. Zoster oticus, Borreliose, Insult, Wegner-Granulomatose, Schädel-Hirn-Trauma, Guillaume-Barre-Syndrom)[16].

Bestimmung der Schnitt-Naht-Zeit

Um die Schnitt-Naht-Zeit sicher bestimmen zu können, war es notwendig kombinierte Operationen (z.B. Parotidektomie mit anschließender Neck-dissection) auszuschließen. Nicht berücksichtigt werden konnten Blutverlust, Tumorlokalisierung und Erfahrung des Chirurgen. Diese Angaben waren entweder unvollständig oder ließen sich nicht rekonstruieren. Um nicht zu viele Patienten aufgrund unvollständiger Angaben auszuschließen und eine Diskrepanz zwischen den Kollektiven zu riskieren, wurde auf eine Erhebung der oben genannten Daten verzichtet.

Klassifikation der Fazialisfunktion

Weitere Schwierigkeiten traten bei der Einteilung der Fazialisparesen auf. Oft wurde ein Freitext verwendet (z.B.: „diskrete Mundastschwäche links“), der für die Erstellung von Statistiken in ein handlicheres System transformiert werden musste. Ein bekanntes System zur Einteilung von Fazialisparesen ist der House-Brackmann-Score [25]. Dieser besteht aus sechs Stufen der Fazialisschädigung, was zur Einteilung der Freitextkommentare noch zu differenziert war. Um jede Fazialisparese einordnen zu können, wurde der House-Brackmann-Score modifiziert (s. Methodik). So ließ sich jede Fazialisparese einer Stufe zuordnen.

4.1.3 Eignung der eigenen Umsetzung

Retrospektive Datenerhebung

Da aufgrund des Studiendesigns (retrospektive Studie) keine Randomisierung erfolgen konnte, musste durch statistische Methoden gezeigt werden, dass sich die beiden Patientenkollektive nicht signifikant voneinander unterscheiden. Um den unterschiedlichen Operationsmethoden Rechnung zu tragen, wurden die Kollektive der laterofazialen und totalen Parotidektomien voneinander getrennt beurteilt. Wie oben bereits erwähnt haben folgende Parameter Einfluss auf die zu untersuchenden Ergebnisse: Patientenalter, Histologie des Tumors (bösartig/gutartig), Lokalisation des Tumors, Blutverlust während der Operation, Tumormgröße und Erfahrung des Operateurs [20, 11, 44, 29]. Um relevante Ergebnisse zu erzielen, war es wichtig zu zeigen, dass sich beide Kollektive bei den laterofazialen und totalen Parotidektomien in wesentlichen Merkmalen nicht unterscheiden [69]. Bei den laterofazialen Parotidektomien wiesen die beiden Patientengruppen hinsichtlich Alter und Histologie des Tumors keine signifikant bedeutsamen Unterschiede auf (s. Ergebnisse). Hinsichtlich der Tumormgröße trat bei den laterofazialen Parotidektomien ein signifikanter Unterschied auf, der aber keinen signifikanten Einfluss auf die postoperative Fazialisparese hatte (s. Ergebnisse). Bei den totalen Parotidektomien konnte bei allen drei Merkmalen kein signifikanter Unterschied festgestellt werden (s. Ergebnisse).

Bestimmung der Schnitt-Naht-Zeit

Eine Dokumentation von Blutverlust und Tumorlokalisierung war in den Patientenakten nur teilweise erfolgt. Dies ist bedauerlich, lässt sich aber nicht rückwirkend rekonstruieren. Ebenfalls ließ sich keine Aussage über die Erfahrungsstufe der Operateure treffen. Nach Kanazawa et. al. 2008 [29] ist zwischen Operateuren, die zwischen 20-39 Parotidektomien und denen die mehr als 40 Parotidektomien durchgeführt haben, hinsichtlich der Operationszeit kein Unterschied festzustellen. Da die Anzahl der Parotidektomien eines Operateurs, zum Zeitpunkt der jeweiligen untersuchten Parotidektomie, nicht dokumentiert war, konnte die Erfahrung der Operateure nicht verglichen werden.

Die gleichen Probleme tauchen in anderen retrospektiven Studien auf. So fanden sich in vielen Studien keine Hinweise auf Blutverlust, Tumorlokalisierung und Erfahrungsstufe des Operateurs (s. Tabelle 7):

	Studien-Design	Größe des Patienten-Kollektivs	Patienten-Alter	Tumor-Histologie	Tumor-Größe	Erfahrung des Operateurs	Tumor-Lokalisation	Blut-Verlust
Eigene Umsetzung	retrospektiv	267	51,3	✓	✓	x	x	x
Dulgerov et. al. 1999 [11]	Prospektiv / nur Neuro-monitoring	70	50	✓	✓	x	x	x
Deneuve et. al. 2009 [10]	retrospektiv	87	46	✓	x	x	x	x
Grosheva et. al. 2009 [19]	prospektiv	100	52,4	✓	✓	x	x	x
Mehle et. al. 1993 [43]	retrospektiv	256	k.A.	✓	x	x	x	x
Meier et. al. 2006 [44]	retrospektiv	45	k.A.	✓	x	✓	x	x
Guntinas-L. et. al. 2006 [22]	Retrospektiv / ohne Neuro-monitoring	963	52	✓	x	✓	x	x

Tabelle 7: Vergleich von Studien im Hinblick auf die untersuchten Parameter

Wie an der oben gezeigten Tabelle zu erkennen ist, hat jede der aufgeführten Studien ihre Schwachpunkte. Insbesondere scheiterten viele Studien bei der Bewertung der Fähigkeiten der Operateure. Bei den unterschiedlichen Operateuren der verschiedenen Studien war eine Bewertung der Ergebnisse im Hinblick auf den Erfahrungsstand der Operateure unmöglich. Wobei eine standardisierte

Vorgehensweise seit den siebziger Jahren des zwanzigsten Jahrhunderts [42] keine großen Unterschiede im Hinblick auf die operative Technik zuließ.

Klassifikation der Fazialispareesen

Bei der retrospektiven Untersuchung von Fazialispareesen ist eine ausführliche Dokumentation erforderlich. Da hierzu kein einheitlicher Standard vorhanden war, wiesen die Einträge in den Krankenakten zum Teil erhebliche, qualitative Unterschiede auf.

Daher mussten Schwächen, wie z.B. Subjektivität und fehlende Differenzierung zwischen feineren Ausprägungen einer Fazialisparese [30], bei einer retrospektiven Untersuchung in Kauf genommen werden.

Für den Vergleich mit anderen Studien ist der House-Brackmann-Score nicht unbedingt erforderlich, da oft eigene Einteilungen benutzt wurden (s. Tabelle 8).

House-Brackmann-Score	Weitere Einteilungen von Fazialisparesen
Grosheva et al 2009 [19]	Grosheva et al 2009 [19] (Stennert Facial nerve grading scale [63])
Dulgerov et al 1999 [11]	Gaillard et al 2005 [18] (alle fünf Äste des N. facialis wurden in eine von drei Kategorien eingeordnet: keine Schädigung, Parese, Paralyse)
Küppers 2004 [33]	Laccourreye et al 1994 [35] (alle fünf Äste des N. facialis wurden in eine von drei Kategorien eingeordnet: keine Schädigung, Parese, Paralyse)
Meier et al 2006 [44]	Mehle et al 1993 [43] (alle fünf Äste des N. facialis wurden in eine von drei Kategorien eingeordnet: keine Schädigung, Parese, Paralyse)
Makeieff et al 2005 [39]	Guntinas-Lichius et al 2006 [22] (die Einteilung erfolgte in drei Schweregrade: isolierte Mundastschwäche, partielle Schädigung weniger Nerven, komplette Lähmung des N. facialis)

Tabelle 8: Übersicht über die unterschiedlichen Klassifikationen von Fazialisparesen in verschiedenen Studien

Bezogen auf die eigene Studie bleibt folgendes festzustellen:

Ethische und juristische Bedenken verhinderten die Durchführung einer prospektiven Studie ohne Neuromonitoring. Überdies erschwerten organisatorische Schwierigkeiten (möglichst gleicher Operateur, gleiche Klinik, große Kollektive) eine prospektive Studie. Insbesondere die fehlende Randomisierung musste durch statistische Überprüfung der Kollektive ausglich werden. Hinsichtlich der erhobenen, retrospektiven Patientendaten waren bei den laterofazialen und totalen Parotidektomien in beiden Kollektiven keine signifikanten Unterschiede festzustellen. Andere Faktoren wie Blutverlust, Tumoralokalisation und Erfahrung des Operateurs waren retrospektiv schwer zu erheben und wurden auch in anderen Studien zum Teil nicht berücksichtigt. Ein Vergleich mit den anderen Studien war daher nicht immer möglich. Um diese Schwächen auszugleichen und signifikante Aussagen zu erlangen, wurden im Vergleich mit anderen Studien große Kollektive gebildet.

Daher ist diese retrospektive Studie nicht ideal, aber geeignet um die oben genannten Fragestellungen zu beantworten.

4.2 Fazialisfunktion

4.2.1 Laterofaziale Parotidektomien

Durch Anwendung des Neuromonitoring wurde in der vorliegenden Untersuchung bei laterofazialen Parotidektomien die Rate an postoperativen Fazialispareisen statistisch signifikant von 46 auf 15 Prozent gesenkt, am Tag der Entlassung wurde ein ebenfalls statistisch signifikanter Abfall von 37 auf 9 Prozent festgestellt.

Betrachtet man weitere Studien reicht die Spannweite der Fazialispareisen bei laterofazialen Parotidektomien ohne Neuromonitoring von 11,2 Prozent [33], 12,2 Prozent [10] über 18,2 Prozent [18] bis 42 Prozent [19]. Eine weitere Studie nennt sogar 62,3 Prozent b.z.w. 57,5 Prozent, wenn man Patienten mit Komorbiditäten ausschließt [66].

Bei laterofazialen Parotidektomien mit Neuromonitoring werden folgende Anteile an Fazialispareisen genannt: Minimal 5,6 Prozent [33], 6,5 Prozent [10] über 29 Prozent [19] bis zu 56 Prozent [44]. Eine weitere große Studie nennt 43,6 Prozent und 33,3 Prozent nach Ausschluss von Patienten mit Komorbiditäten [66].

Eine Übersicht gibt die Tabelle 9:

	Studien-Design	Größe des Patienten-Kollektivs	Signifikante Unterschiede?	Rate der Fazialispareisen postoperativ ohne Neuromonitoring in Prozent	Rate der Fazialispareisen postoperativ mit Neuromonitoring in Prozent
Eigene Umsetzung	retrospektiv	222	ja	46	15
Gaillard et. al. 2005 [18]	retrospektiv	55	nicht durchgeführt	18,2	-
Deneuve et. al. 2009 [10]	retrospektiv	87	nein	12,2	6,5
Grosheva et. al. 2009 [19]	prospektiv	79	nein	42	29
Küppers et. al. 2004 [33]	retrospektiv	471	nicht durchgeführt	11,2	5,6
Terrel et. al. 1997 [66]	retrospektiv	117	ja	62,3	43,6

Tabelle 9: Studienergebnisse von postoperativen Fazialispareisen nach laterofazialen Parotidektomien

Betrachtet man die Werte der unterschiedlichen Studien, so ist eine hohe Streuung auffällig. Die vorliegenden Werte der eigenen Studie von 46 Prozent (ohne Neuromonitoring) und 15 Prozent (mit Neuromonitoring) liegen eher im höheren Bereich der Streubreite. Dies entspricht den Beobachtungen einer anderen Studie, bei der eine höhere Anzahl an iatrogenen Fazialispareesen bei laterofazialen Parotidektomien vermutet wird [15].

Über die Aussage der Ergebnisse besteht in der Literatur keine einheitliche Meinung. Nach Überprüfung auf Signifikanz wurden unterschiedliche Aussagen getroffen. In der eigenen Studie wurde ein Signifikanztest durchgeführt, eine Senkung der Rate an Fazialispareesen bei laterofazialen Parotidektomien konnte sicher nachgewiesen werden. Keine signifikante Verbesserung der Fazialisfunktion bei der Nutzung von Neuromonitoring wurden in den Studien von Deneuve et. al. 2009 [10] und Grosheva et. al. 2009 [19] festgestellt. Bei Terrell et. al. 1997 [66] ist in Bezug auf die temporäre Fazialisfunktion eine signifikante Verbesserung festgestellt worden. Bei Küppers et. al. 2004 [33] wurde kein Signifikanztest durchgeführt. Dennoch behauptet der Autor, dass das Neuromonitoring ein probates Mittel sei, die Rate der postoperativen Fazialispareesen zu senken [33].

Um einen Effekt darzustellen, welcher nur auf eine von zwei Kohorten einwirkt, ist die Durchführung eines Signifikanztests von höchster Bedeutung [69]. Je höher die Anzahl der Teilnehmer einer Studie, desto besser lässt sich eine signifikante Aussage über einen Effekt treffen [69]. Eine Überprüfung der oben genannten Studien zeigte Patientenkollektive von 79-117 Patienten [66, 10, 19]. In allen Studien waren Tendenzen zu erkennen, dass die Rate an Fazialispareesen sinkt, nur im letzten Fall konnte dies allerdings auch statistisch signifikant belegt werden (vgl. Tabelle). In der eigenen Studie beträgt die Anzahl der Teilnehmer 222 Personen, die vorgefundenen Unterschiede konnten im Signifikanztest bestätigt werden.

Des Weiteren ist in der eigenen Studie die Fazialisfunktion zum Zeitpunkt der Endkontrolle bestimmt worden. Die Rate an Fazialispareesen ist auch hier bei den Operationen mit Neuromonitoring (9 Prozent) deutlich geringer als bei den Patienten, die ohne Neuromonitoring (37 Prozent) operiert wurden. Die beobachteten Unterschiede sind signifikant.

Ein Vergleich mit anderen Arbeiten ist nicht möglich, da die Nachbeobachtungszeit von Studie zu Studie variiert. Um eine sichere Aussage zu einer permanenten Fazialispareese treffen zu können ist eine Nachbeobachtungszeit von mindestens 18 Monaten vonnöten [35]. Dies ist durch die vorhandene Dokumentation nicht zu erreichen, da keine standardisierte Nachbeobachtungszeit vorhanden war (s.

Ergebnisse). Eine sichere Aussage zum Nutzen von Neuromonitoring im Hinblick auf permanente Fazialispareesen ist mit der vorliegenden Studie nicht möglich. Es bleibt aber festzuhalten, dass auch innerhalb der selbst gewählten Nachbeobachtungsspanne im Vergleich der beiden Kollektive ein signifikanter Rückgang der Fazialispareesen festzustellen war.

4.2.2 Totale Parotidektomien

Wird bei totalen Parotidektomien das Neuromonitoring eingesetzt, sinkt postoperativ der Rate der Fazialispareesen von 57 auf 50 Prozent, am Tag der Entlassung fällt der Wert von 52 auf 29 Prozent. Ein signifikanter Unterschied konnte nur beim Schweregrad, nicht aber bei der Anzahl der Fazialispareesen erwiesen werden.

Vergleicht man einige Studien von totalen Parotidektomien ohne Neuromonitoring im Hinblick auf die Fazialisfunktion, so erhält man unterschiedliche Ergebnisse. Die Raten an Paresen des Nervus facialis reichen von 21 Prozent [20] bis hin zu 60,5 Prozent [18] oder 70 Prozent [35]. Die hohen Raten an Fazialispareesen werden durch den erhöhten Schwierigkeitsgrad bei der Präparation des inneren Parotisanteils erklärt [17].

Alle diese Studien sind Einzelstudien, es wurde kein Vergleich zu einer Kontrollgruppe mit Neuromonitoring gezogen.

Eine der wenigen Studien, bei denen die Glandula Parotis vollständig und mit Monitoring des Nervus facialis entfernt wurde, nennt 79 Prozent an postoperativen Fazialispareesen [44], eine weitere Studie kommt auf 41 Prozent [11].

Wie im Fall der laterofazialen Parotidektomien ist auch hier die Streuung der Ergebnisse sehr stark. Vergleicht man das eigene Ergebnis der totalen Parotidektomien ohne Neuromonitoring von 57 Prozent, so ist dies im höheren Bereich der Streuungsbreite anzusiedeln.

Bei totalen Parotidektomien mit Neuromonitoring zeigen sich in der eigenen Studie 50 Prozent Fazialispareesen, was deutlich weniger ist als in der Studie von Meier et. al. 2006 [44] und geringfügig höher als die genannten 41 Prozent bei Dulgerov et. al. 1999 [11]. In allen Studien sind die Patientenkollektive sehr klein (14 Patienten bei Meier et. al. 2006 [44], 27 Patienten bei Dulgerov et. al. 1999 [11], 24 Patienten in der eigenen Studie). Es handelt sich bei Meier et. al. 2006 [44] und Dulgerov et. al. 1999 [11] ebenfalls um Einzelstudien, es sind keine Vergleichsgruppen ohne Neuromonitoring operiert worden. Anhand der gesichteten Literatur ist eine Aussage

über die Reduzierung von Fazialispareesen bei Benutzung von Neuromonitoring nicht möglich. Verglichen mit der eigenen Studie bleibt festzustellen, dass eine Reduktion von Fazialispareesen bei totalen Parotidektomien nicht nachgewiesen werden kann.

Eine Übersicht gibt die Tabelle 10:

	Studien-Design	Größe des Patienten-Kollektivs	Signifikante Unterschiede?	Rate der Fazialispareesen postoperativ ohne Neuromonitoring in Prozent	Rate der Fazialispareesen postoperativ mit Neuromonitoring in Prozent
Eigene Umsetzung	retrospektiv	45	nein	57	50
Gaillard et. al. 2005 [18]	retrospektiv	76	nicht durchgeführt	60	-
Laccourreye et. al. 1994 [35]	retrospektiv	229	nicht durchgeführt	70	-
Guntinas-Lichius et. al. 2006 [20]	retrospektiv	234	nicht durchgeführt	21	-
Meier et. al. 2006 [44]	retrospektiv	14	nicht durchgeführt	-	79
Dulgerov et. al. 1999 [11]	prospektiv	27	nicht durchgeführt	-	41

Tabelle 10: Studienergebnisse von postoperativen Fazialispareesen nach totalen Parotidektomien

Bei Betrachtung der Ergebnisse der totalen Parotidektomien ist ein Unterschied in den Ausprägungen der Fazialispareesen ersichtlich. Man erkennt, dass bei den Operationen mit Neuromonitoring der Hauptteil der Patienten keine oder nur leichte Fazialisschädigungen aufweisen.

Um dies zu verdeutlichen, werden die Abbildungen 46 und 47 aus dem Ergebnisteil erneut aufgeführt:

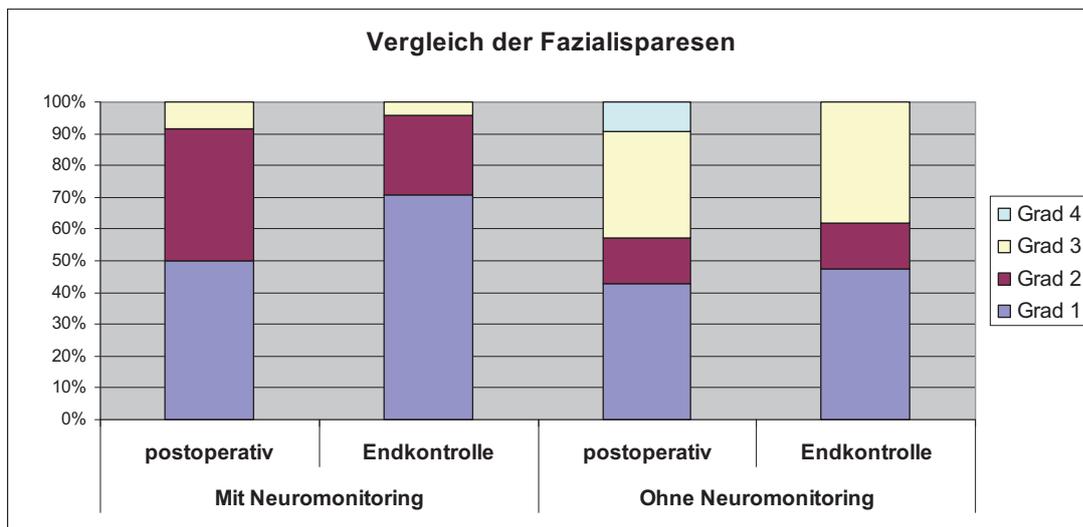


Abbildung 46: Vergleich der Fazialispareesen bei totalen Parotidektomien mit und ohne Neuromonitoring (am 1. postoperativen Tag, sowie am Tag der Endkontrolle), n=45

In der Abbildung 47 werden die Schweregrade 1 und 2, sowie 3 und 4 zu jeweils einer Einheit zusammengefasst.

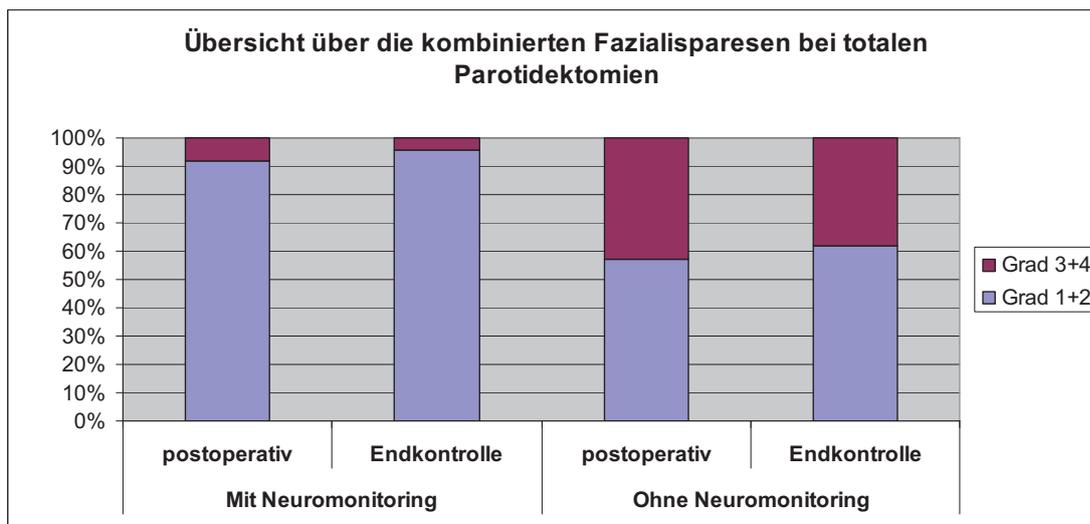


Abbildung 47: Modifizierte Übersicht der Fazialispareesen bei totalen Parotidektomien; Keine und leichte Paresen, sowie die mittelgradigen und schweren Paresen wurden zusammengefasst und verglichen, n=45

In Abbildung 47 wurden zwei Gruppen gebildet, eine Gruppe mit keinen oder leichten Schädigungen und eine Andere mit schweren Schädigungen des Nervus facialis. Vergleicht man jetzt die beiden Patientengruppen mit und ohne Neuromonitoring, so zeigt sich ein deutlicher Unterschied. Bei den Patienten mit Neuromonitoring zeigte sich postoperativ in 92 Prozent der Fälle gar keine oder allenfalls eine leichte Schädigung des Nervus facialis, wogegen ohne Neuromonitoring nur 57 Prozent der Patienten keine oder leichte Schäden aufwiesen. Der Unterschied ist trotz der geringen Patientenanzahl nachweislich signifikant.

In der Literatur finden sich dazu unterschiedliche Aussagen:

Nicht vergleichbar sind die Studien von Guntinas-Lichius et. al. 2006 [20] und Laccourreye et. al. 1994 [35], da ein anderes Grading-System benutzt wird oder auf eine Unterteilung der Paresen verzichtet wurde. Auch bei Gaillard et. al. 2005 [18] wird der House-Brackmann-Score nicht angewendet, dafür wird aber eine Unterteilung in keine und geringfügige Läsionen vorgenommen (83 Prozent der operierten Patienten). Bei Dulgerov 1999 [11] wird als einzige Studie eine Unterteilung der postoperativen Fazialispareesen nach House-Brackmann vorgenommen. Eine Überführung in das oben genannte Grading-System der eigenen Studie ergibt eine postoperative Rate an nicht vorhandenen oder leichten Schädigungen von 81 Prozent. Anhand der Literatur lassen sich die eigenen Ergebnisse daher nicht einordnen.

Ein weiterer Unterschied zeigt sich wenn man die Rate der Fazialispareesen zum Zeitpunkt Endkontaktes miteinander vergleicht. Allerdings zeigen die Nachbeobachtungszeiten beider Kollektive, ähnlich wie bei den laterofazialen Parotidektomien, starke Schwankungen (s. Ergebnisse). Wie in den Ergebnissen bereits gezeigt worden ist, sind die Kollektive im Hinblick auf die Nachbeobachtungszeit als signifikant unterschiedlich anzusehen.

4.3 Betrachtung der Schnitt-Naht-Zeit

4.3.1 Laterofaziale Parotidektomien

Nach Auswertung der Ergebnisse wurden in dieser Studie folgende Ergebnisse festgestellt:

Ohne Neuromonitoring wurde eine durchschnittliche Operationszeit von 115,3 Minuten erreicht. Mit dem Einsatz eines Neuromonitors ergab sich eine durchschnittliche Operationsdauer von 110,1 Minuten. Ein signifikanter Unterschied konnte nicht gezeigt werden ($p=0,28$).

Die oben genannten Ergebnisse widersprechen den gefundenen Literaturangaben. In zwei Studien konnte eine signifikante Senkung der Operationsdauer bei laterofazialen Parotidektomien festgestellt werden [19, 10].

Bei Deneuve et. al. 2009 [10] wurde bei Benutzung des Neuromonitors eine Verkürzung der durchschnittlichen Operationszeit von 189 auf 170 Minuten festgestellt. Auch bei Grosheva et. al. 2009 [19] ist die durchschnittliche Operationszeit von 141 auf 114 Minuten signifikant gefallen. Eine weitere Studie nennt 185 Minuten durchschnittliche Operationszeit ohne Nutzung von Neuromonitoring, dabei wurde aber keine Kontrollgruppe verglichen [22].

	Studien-Design	Größe des Patienten-Kollektivs	Signifikante Unterschiede?	durchschnittliche Operationszeit ohne Neuromonitoring in Minuten	durchschnittliche Operationszeit mit Neuromonitoring in Minuten
Eigene Umsetzung	retrospektiv	222	nein	115	110
Deneuve et. al. 2009 [10]	retrospektiv	38	ja	189	170
Grosheva et. al. 2009 [19]	prospektiv	79	ja	141	114
Guntinas-Lichius et. al. 2006 [22]	retrospektiv	587	nicht durchgeführt	185	-

Tabelle 11: Studienergebnisse der Schnitt-Naht-Zeiten bei laterofazialen Parotidektomien

Vergleicht man die Operationszeiten ohne Neuromonitoring, sind Unterschiede zur eigenen Studie auffällig. Insbesondere Deneuve et. al. 2009 [10] und Guntinas-Lichius et. al. 2006 [22] differieren stark. Im Fall von Guntinas-Lichius et. al. 2006 [22] wurde das Hauptaugenmerk der Studie auf die Komplikationsraten bei Operateuren unterschiedlicher Erfahrungsstufe gelegt. Daher ist die erhöhte

Operationsdauer auch auf Unerfahrenheit der Chirurgen zurückzuführen. Eine Subgruppenanalyse (Operationsdauer erfahrener Chirurgen bei laterofazialen Parotidektomien) stand leider nicht zur Verfügung.

Ein weiterer Kritikpunkt ist im Falle von Deneuve et. al. 2009 [10] und Grosheva et. al. 2009 [19] das kleine Patientenkollektiv. Insbesondere bei Deneuve et. al. 2009 [10] erscheint ein Patientenkollektiv von 38 Patienten nicht ausreichend für sichere Aussagen. Allerdings wurde bei Grosheva et. al. 2009 [19] ein relativ großer Unterschied in der Operationszeit festgestellt. Außerdem handelt es sich hierbei um eine prospektive Studie, was die Aussagekraft nochmals erhöht.

4.3.2 Totale Parotidektomien

Bei den totalen Parotidektomien wurden in der vorliegenden Studie folgende Operationszeiten festgestellt:

Ohne Neuromonitoring dauerte eine Operation durchschnittlich 134,5 Minuten, mit Neuromonitoring wurde eine Zeit von 158,3 Minuten erreicht. Ein signifikanter Unterschied konnte nicht nachgewiesen werden ($p=0,12$).

Andere Studien kommen bei Betrachtung der Operationsdauer zu unterschiedlichen Ergebnissen. So reicht die Spannweite bei den totalen Parotidektomien mit Neuromonitoring von 135 Minuten [19] bis 224 Minuten [10].

Die totale Parotidektomie ohne Neuromonitoring ergab folgende Zeiten: 146 Minuten [19] und 259 Minuten [10]. Eine weitere Arbeit, bei der die Operationszeit ohne Neuromonitoring bestimmt wurde, ergab eine Dauer von 192 Minuten [22].

Eine signifikante Änderung der Operationsdauer konnte nur bei Deneuve et. al. 2009 [10] festgestellt werden.

Eine Übersicht über die Studienergebnisse gibt die Tabelle 12 wieder.

	Studien-Design	Größe des Patienten-Kollektivs	Signifikante Unterschiede?	durchschnittliche Operationszeit ohne Neuromonitoring in Minuten	durchschnittliche Operationszeit mit Neuromonitoring in Minuten
Eigene Umsetzung	retrospektiv	45	nein	134	158
Deneuve et. al. 2009 [10]	retrospektiv	25	ja	259	224
Grosheva et. al. 2009 [19]	prospektiv	21	nein	146	135
Guntinas-Lichius et. al. 2006 [22]	retrospektiv	375	nicht durchgeführt	192	-

Tabelle 12: Studienergebnisse von Schnitt-Naht-Zeiten bei totalen Parotidektomien

Vergleicht man die oben angegebenen Studien miteinander so sind in den ersten drei Fällen die kleinen Kollektive auffällig (Tab. oben). Aufgrund der geringen Größe sind statistische Aussagen mit Vorsicht zu behandeln. Sicher ist, dass in den ersten drei Studien weder einheitliche Tendenzen, noch einheitliche Operationszeiten zu finden sind.

Bei Guntinas-Lichius et. al. 2006 [22] ist das Kollektiv erstaunlich groß, allerdings wurde in der Studie die Gewichtung auf die Erfahrungskurve der Operateure gelegt. Die durchschnittliche Operationszeit ist durch Operateure verschiedener Ausbildungsabschnitte entstanden (vgl. 4.3.1). Ein Vergleich ist daher nicht möglich.

Insbesondere unter dem Aspekt der Schnitt-Naht-Zeit, ist nach Meinung mehrerer Autoren die Erfahrung des Operateurs ausschlaggebend [29, 67]. Mit steigender Erfahrung erhöht sich auch die Operationsgeschwindigkeit. Ab welcher Anzahl von Eingriffen ein Operateur als erfahren gilt, wird in der Literatur unterschiedlich bewertet. Eine Studie konnte ab 20 Eingriffen keine nennenswerten Steigerungen der Operationszeiten feststellen [29]. In einer anderen Studie hingegen wurde diese Grenze erst ab 50 Eingriffen erreicht [22].

4.4 Schlussfolgerungen

Im obigen Abschnitt wurden die beiden Zielparameter der Untersuchung (postoperative Fazialispareesen und Schnitt-Naht-Zeit) ausführlich diskutiert und mit der Literatur verglichen.

4.4.1 Postoperative Fazialispareesen

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass aufgrund der vorgestellten Daten und der gesichteten Literatur das Neuromonitoring des Nervus facialis bei laterofazialen Parotidektomien zu einer niedrigeren Rate an postoperativen Fazialispareesen führt. Im Vergleich mit anderen Studien wurde ein großes Kollektiv gewählt, die gefundenen Unterschiede sind statistisch signifikant.

Auch bei der totalen Parotidektomie konnte eine statistisch signifikante Verbesserung der postoperativen Fazialisfunktion festgestellt werden. Die Literatur gibt keine eindeutige Auskunft über eine Verbesserung der Fazialisfunktion bei totalen Parotidektomien mit Neuromonitoring. Viele Kohorten sind sehr klein, eine Kontrollgruppe ist nicht vorhanden. Qualitative Aussagen in den Untersuchungen fehlen, daher kann aufgrund des ebenfalls kleinen Kollektivs der vorliegenden Studie keine sichere Bewertung abgegeben werden.

Nach Meinung des Autors sind weitere Studien erforderlich. Für die Ermittlung der postoperativen Fazialispareesen bei Operationen mit Neuromonitoring sollte eine prospektive Studie mit erfahrenen Operateuren erstellt werden. Eine Vergleichsgruppe ohne Neuromonitoring muss aufgrund ethischer und juristischer Konflikte (vgl. 4.1.1) retrospektiv erfolgen. Möglicherweise kann durch eine statistisch kontrollierte Metaanalyse die Anzahl der Patienten gesteigert werden, um dann eine finale Aussage treffen zu können.

4.4.2 Schnitt-Naht-Zeit

Nach den hier erhobenen Daten ergeben sich keine Hinweise auf einen relevanten Rückgang der Schnitt-Naht-Zeiten durch Einsatz des Neuromonitorings bei laterofazialen Parotidektomien. In anderen Studien wurde eine Senkung der Operationszeit beobachtet. Diese Tendenz ist auch in der eigenen Studie ersichtlich, allerdings nicht statistisch signifikant.

Auch bei den totalen Parotidektomien lässt sich anhand der vorliegenden Daten keine Änderung der Schnitt-Naht-Zeit feststellen. Um eine genauere Aussage treffen zu können, wären größere Kollektive erforderlich.

Um diese Informationen zu gewinnen, sind auch in diesem Fall weitere Studien unumgänglich. Bestenfalls sollte es sich hierbei um eine prospektive Studie handeln. So können schon früh alle relevanten Parameter ausgewählt und untersucht werden. Für die Kontrollgruppe kommt aufgrund der oben geschilderten Problematik (vgl. 4.1.1) nur eine retrospektive Untersuchung in Betracht.

4.5 Fazit für die Praxis

Das intraoperative Neuromonitoring der Fazialisfunktion in der Parotischirurgie führt bei laterofazialen Parotidektomien zu einer signifikanten Senkung der Häufigkeit und bei totalen Parotidektomien zu einer signifikanten Abnahme des Schweregrades postoperativer Fazialispareesen. Ein signifikanter Rückgang der Schnitt-Naht-Zeiten ist hingegen nicht festzustellen.

Die Anwendung in der klinischen Routine wird empfohlen.

5.0 Literatur

1. Andretta M, Tregnaghi A, Prosenikliev V et al. (2005) Current opinions in sialolithiasis diagnosis and treatment. *Acta Otorhinolaryngol Ital* 25(3):145–149
2. Barnes L (2007) Pathology and genetics of head and neck tumours. [... reflects the views of a working group that convened for an Editorial and Consensus Conference in Lyon, France, July 16 - 19, 2003], Reprinted. World Health Organization Classification of Tumours, Bd. 9. IARC Press, Lyon
3. Behrbohm H (2012) Erkrankungen der Speicheldrüsen. Teil IV: Hints & Tricks. *Face*(04/2012):22–25
4. Behringer PA (2012) Behandlungserfolg und Lebensqualität nach chirurgischer Therapie von Parotistumoren unter besonderer Berücksichtigung der Nervus Fazialis Funktion - Eine Fallkontrollstudie. Dissertation, Bundeswehrkrankenhaus Ulm / akademisches Lehrkrankenhaus der Universität Ulm
5. Berghaus A, Pirsig W, Bartel-Friedrich S (1996) Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde. 65 Tabellen. Duale Reihe. Hippokrates-Verl., Stuttgart
6. Böcker W, Denk H, Heitz PU (2004) Pathologie, 3.th. Aufl. Urban und Fischer Verlag, München
7. Castrini G, Pappalardo G, Trentino P et al. (1985) Surgical treatment of parotid gland tumors. *The Italian journal of surgical sciences / sponsored by Società italiana di chirurgia* 15(3):239–242
8. Debets JM, Munting JD (1992) Parotidectomy for parotid tumours: 19-year experience from The Netherlands. *The British journal of surgery* 79(11):1159–1161
9. Deetjen P, Speckmann E-, Hescheler J (2005) Physiologie, 4., vollständig überarbeitete Auflage. Urban und Fischer Verlag, München - Jena

10. Deneuve S, Quesnel S, Depondt J et al. (2009) Management of parotid gland surgery in a university teaching hospital. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2010 (267):601-605
11. Dulguerov P, Marchal F, Lehmann W (1999) Postparotidectomy facial nerve paralysis: possible etiologic factors and results with routine facial nerve monitoring. *Laryngoscope* 109(5):754–762
12. Ellies M, Laskawi R (2010) Diseases of the salivary glands in infants and adolescents. *Head Face Med* 6:1
13. Eneroth CM (1976) [Clinical aspects of salivary gland tumors]. *Archives of oto-rhino-laryngology* 213(1):61–110
14. Fanghänel J., Pera F., Anderhuber F. et al. (2003) *Waldeyer. Anatomie des Menschen, 17., völlig überarbeitete Auflage.* Walter de Gruyter, Berlin - New York
15. Ferrazzini E, Schmid S, Stöckli S (2002) *Ergebnisse der Parotischirurgie von 1990 bis 1999 unter besonderer Berücksichtigung der Parotistumoren.* Dissertation, Medizinische Fakultät der Universität Zürich
16. Finsterer J (2008) Management of peripheral facial nerve palsy. *European archives of oto-rhino-laryngology : official journal of the European Federation of Oto-Rhino-Laryngological Societies (EUFOS) : affiliated with the German Society for Oto-Rhino-Laryngology - Head and Neck Surgery* 265(7):743–752
17. Flach M, Helm C, Tölle D (1991) [The problem of deeply situated parotid tumors]. *Laryngorhinootologie* 70(10):571–574
18. Gaillard C, Périé S, Susini B et al. (2005) Facial nerve dysfunction after parotidectomy: the role of local factors. *Laryngoscope* 115(2):287–291
19. Grosheva M, Klusmann JP, Grimminger C et al. (2009) Electromyographic facial nerve monitoring during parotidectomy for benign lesions does not improve the outcome of postoperative facial nerve function: A prospective two-center trial. *Laryngoscope* 119 (12):2299-2305

20. Guntinas-Lichius O, Gabriel B, Klussmann JP (2006) Risk of facial palsy and severe Frey's syndrome after conservative parotidectomy for benign disease: analysis of 610 operations. *Acta Otolaryngol.* 126(10):1104–1109
21. Guntinas-Lichius O, Klussmann JP, Schroeder U et al. (2004) Primary parotid malignoma surgery in patients with normal preoperative facial nerve function: outcome and long-term postoperative facial nerve function. *Laryngoscope* 114(5):949–956
22. Guntinas-Lichius O, Klussmann JP, Wittekindt C et al. (2006) Parotidectomy for benign parotid disease at a university teaching hospital: outcome of 963 operations. *Laryngoscope* 116(4):534–540
23. Hansen A, Dörner T (2010) [Sjögren syndrome]. *Internist (Berl)* 51(10):1267-79
24. Holland NR (2002) Intraoperative electromyography. *J Clin Neurophysiol* 19(5):444–453
25. House JW, Brackmann DE (1985) Facial nerve grading system. *Otolaryngology--head and neck surgery : official journal of American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery* 93(2):146–147
26. inomed Medizintechnik GmbH (Hrsg) (2007) Gebrauchsanweisung CLEO(03/07)
27. J. Albery CAWS (2001) Onkozytäre Neoplasien der Parotis
Differentialdiagnosen, klinischer Verlauf und Literaturübersicht.
HNO(49):109–117
28. Jecker P, Hartwein J (1993) Fazialisparese bei gutartigem Parotistumor:
Fallbeschreibung und Literaturübersicht. *Laryngorhinootologie* 72:204–206
29. Kanazawa T, Ohta Y, Goutsu K et al. (2008) [Significant factors affecting the operation time for benign parotid tumor]. *Nippon Jibiinkoka Gakkai Kaiho* 111(6):481–485

30. Kang TS, Vrabec JT, Giddings N et al. (2002) Facial nerve grading systems (1985-2002): beyond the House-Brackmann scale. *Otol. Neurotol.* 23(5):767–771
31. Kastenbauer E.R., Tardy M. E. (1998) *Kopf- und Hals-Chirurgie. Band 1: Gesicht, Nase und Gesichtsschädel, Teil II, 2. völlig neu bearbeitete Auflage.* Georg Thieme Verlag, Stuttgart
32. Kellermann N. (2012) *Klassifikation funktioneller EMG-Signale des Nervus facialis zur Leistungssteuerung kraftgetriebener Instrumente.* Dissertation, Universität Leipzig
33. Küppers R (2004) *Erfahrungen aus 15 Jahren Parotischirurgie der Klinikum Dortmund gGmbH. Inauguraldissertation zur Erlangung des doctor medicinae der Medizinischen Fakultät der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster*
34. LAAGE-HELLMAN JE (1965) Facial nerve in Parotidectomies. *Archives of otolaryngology (Chicago, Ill. : 1960)* 81:527–533
35. Laccourreye H, Laccourreye O, Cauchois R et al. (1994) Total conservative parotidectomy for primary benign pleomorphic adenoma of the parotid gland: a 25-year experience with 229 patients. *Laryngoscope* 104(12):1487–1494
36. Lowry TR, Gal TJ, Brennan JA (2005) Patterns of use of facial nerve monitoring during parotid gland surgery. *Otolaryngology--head and neck surgery : official journal of American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery* 133(3):313–318
37. M. Lange (2010) *Aktuelle Aspekte für die Therapie der pleomorphen Adenome der Glandula parotis.* Dissertation, Universität Ulm
38. Maier H, Tisch M (2013) Bakterielle Infektionen der grossen Kopfspeicheldrüsen. (Bacterial sialadenitis). *HNO* 58(3):229–236
39. Makeieff M, Venail F, Cartier C et al. (2005) Continuous facial nerve monitoring during pleomorphic adenoma recurrence surgery. *Laryngoscope* 115(7):1310–1314

40. Mann W., Beck C., Karatay M. C. (1985) Rezidivierende gutartige Tumoren der Parotis und ihre Tendenz zur Malignisierung. *Laryngorhinootologie* 64:133–135
41. Maurer J, Pelster H, Mann W (1994) [Intraoperative monitoring of motor cranial nerves in operations of the neck and cranial base]. *Laryngorhinootologie* 73(11):561–567
42. May M, Schaitkin BM (2000) History of facial nerve surgery. *Facial plastic surgery* :
FPS 16(4):301–307
43. Mehle ME, Kraus DH, Wood BG et al. (1993) Facial nerve morbidity following parotid surgery for benign disease: the Cleveland Clinic Foundation experience. *Laryngoscope* 103(4 Pt 1):386–388
44. Meier JD, Wenig BL, Manders EC et al. (2006) Continuous intraoperative facial nerve monitoring in predicting postoperative injury during parotidectomy. *Laryngoscope* 116(9):1569–1572
45. Metternich FU, C. Sagowski, S. Wenzel et al. (2003) Erste Ergebnisse zur Technik der laterofazialen Parotidektomie mit dem ultraschallaktivierten Skalpell (Ultracision Harmonic Scalpel®). *Laryngorhinootologie* 82:514–519
46. Natvig K, Sørberg R Relationship of intraoperative rupture of pleomorphic adenomas to recurrence: an 11-25 year follow-up study. *Head Neck* 16(3):213–217
47. Neu J (2011) Allgemeine Qualitätsanforderungen an die ärztliche Sorgfalt. *Ärzteblatt Mecklenburg-Vorpommern* 21. Jahrgang(04/2011):123–124
48. O'Brien CJ (2003) Current management of benign parotid tumors--the role of limited superficial parotidectomy. *Head Neck* 25(11):946–952
49. Papadogeorgakis N, Skouteris CA, Mylonas AI et al. (2004) Superficial parotidectomy: technical modifications based on tumour characteristics. *Journal of cranio-maxillo-facial surgery : official publication of the European Association for Cranio-Maxillo-Facial Surgery* 32(6):350–353

50. Paris J, Facon F, Chrestian MA et al. (2004) [Recurrences of pleomorphic adenomas of the parotid: development of concepts]. *Rev Laryngol Otol Rhinol (Bord)* 125(2):75–80
51. Powell ME, Clairmont AA (1983) Complications of parotidectomy. *South. Med. J.* 76(9):1109–1112
52. Prass RL, Lüders H (1986) Acoustic (loudspeaker) facial electromyographic monitoring: Part 1. Evoked electromyographic activity during acoustic neuroma resection. *Neurosurgery* 19(3):392–400
53. Prell J, Rachinger J, Scheller C et al. (2010) A real-time monitoring system for the facial nerve. *Neurosurgery* 66(6):1064-73; discussion 1073
54. Preuss SF, Guntinas-Lichius O (2006) [On the diagnosis and treatment of parotid gland tumors. Results of a nationwide survey of ENT hospitals in Germany]. *HNO* 54(11):868–874
55. Probst R, Grevers G, Iro H (2008) *Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde*, 3. Aufl. Georg Thieme Verlag, s.l.
56. Rea JL (1990) Use of a hemostat/stimulator probe and dedicated nerve locator/monitor for parotid surgery. *Ear Nose Throat J* 69(8):566, 570, 573
57. Reiß M (2009) *Facharztwissen HNO-Heilkunde. Differenzierte Diagnostik und Therapie*, 1. Aufl. Springer-Verlag, s.l.
58. Roh J, Kim HS, Park CI (2007) Randomized clinical trial comparing partial parotidectomy versus superficial or total parotidectomy. *Br J Surg* 94(9):1081–1087
59. Seifert G (1992) Tumour-like lesions of the salivary glands. The new WHO classification. *Pathol. Res. Pract.* 188(7):836–846

60. Siegert R, Magritz R., Jurk V. (2000) Wasserstrahl-Dissektion in der Parotischirurgie: Erste klinische Resultate. *Laryngorhinootologie* 79:780–784
61. Sobotta J, Putz RV, Pabst R et al. (2003) Atlas der Anatomie des Menschen. : Atlas und Interaktiv-Set, Medienkombination, Limitierte Sonder-Ed., 21., neu bearb. Aufl., [2.Dr.]. Urban & Fischer, München
62. Stefani A de, Lerda W, Bussi M et al. (1999) [Tumors of the parapharyngeal space: case report of clear cell myoepithelioma of the parotid gland and review of literature]. *Acta Otorhinolaryngol Ital* 19(5):276–282
63. Stennert E, Junghülsing M (2001) Chirurgie der Glandula parotis einschließlich rekonstruktiver Fazialis-Chirurgie: Standard und Qualitätssicherung. *Laryngorhinootologie* 80:156–197
64. Strutz J, Mann WJ, Arndt O (2010) Praxis der HNO-Heilkunde, Kopf- und Halschirurgie. 265 Tabellen, 2., vollst. überarb. und erw. Aufl. Thieme, Stuttgart
65. T. Martin (2009) Befundadaptierte Chirurgie von Parotisadenomen - Langzeitergebnisse und postoperative Lebensqualität. Dissertation, Justus-Liebig-Universität Gießen
66. Terrell JE, Kileny PR, Yian C et al. (1997) Clinical outcome of continuous facial nerve monitoring during primary parotidectomy. *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 123(10):1081–1087
67. Thiede O, Klüsener T, Sielenkämper A et al. (2006) Interference between muscle relaxation and facial nerve monitoring during parotidectomy. *Acta Otolaryngol.* 126(4):422–428
68. Trepel M (2006) Neuroanatomie. Struktur und Funktion ; mit 27 Tabellen, 3., neu bearb. Aufl., 2. Nachdr. Urban & Fischer, München
69. Weiß C (2010) Basiswissen Medizinische Statistik. Springer Berlin
70. Wolf SR, Schneider W, Suchy B et al. (1995) [Intraoperative facial nerve monitoring in parotid surgery]. *HNO* 43(5):294–298

71. Yen TL, Driscoll CLW, Lalwani AK (2003) Significance of House-Brackmann facial nerve grading global score in the setting of differential facial nerve function. *Otol. Neurotol.* 24(1):118–122

6.0 Abbildungsverzeichnis und Nachweis

Abbildung 1:

Fanghänel J., Pera F., Anderhuber F. et al. (2003) Waldeyer. Anatomie des Menschen, 17., völlig überarbeitete Auflage. Walter de Gruyter, Berlin - New York

Abbildung 2:

Sobotta J, Putz RV, Pabst R et al. (2003) Atlas der Anatomie des Menschen. : Atlas und Interaktiv-Set, Medienkombination, Limitierte Sonder-Ed., 21., neu bearb. Aufl., [2.Dr.]. Urban & Fischer, München

Abbildung 3-6:

Kastenbauer E.R., Tardy M. E. (1998) Kopf- und Hals-Chirurgie. Band 1: Gesicht, Nase und Gesichtsschädel, Teil II, 2. völlig neu bearbeitete Auflage. Georg Thieme Verlag, Stuttgart

Abbildung 7-9:

inomed Medizintechnik GmbH (Hrsg) (2007) Gebrauchsanweisung CLEO(03/07)

7.0 Lebenslauf

8.0 Anhang

8.1 Statistische Tabellen

8.1.1 Laterofaziale Parotidektomien

Geschlechterverteilung

Geschlechterverteilung bei laterofazialen Parotidektomien

Anzahl

		Geschlecht		Gesamt
		weiblich	männlich	
Neuromonitoring	mit Neuromonitoring	60	63	123
	ohne Neuromonitoring	52	47	99
Gesamt		112	110	222

Chi-Quadrat-Test

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	,308(b)	1	,579	,592	,337

a Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

b 0 Zellen (,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 49,05.

c Die standardisierte Statistik ist -,553.

Durchschnittsalter

Einzelstatistik

Neuromonitoring		N	Mittelwert	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Alter bei Operation	mit Neuromonitoring	123	50,61	17,163	1,548
	ohne Neuromonitoring	99	53,33	17,392	1,748

Der T-Test für die Mittelwertgleichheit ergab eine zweiseitige Signifikanz von 0,245.

Tumorgröße

Einzelstatistik

	Neuromonitoring	N	Mittelwert	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Tumorgröße	mit Neuromonitoring	123	2,196	,9434	,0851
	ohne Neuromonitoring	99	2,572	1,2740	,1280

Der T-Test für die Mittelwertgleichheit ergab eine zweiseitige Signifikanz von 0,012.

Nachbeobachtungszeit

Einzelstatistik

	Neuromonitoring	N	Mittelwert	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Nachbeobachtungszeit	mit Neuromonitoring	123	23,66	90,608	8,170
	ohne Neuromonitoring	99	20,41	65,757	6,609

Der T-Test für die Mittelwertgleichheit ergab eine zweiseitige Signifikanz von 0,766.

Ergebnisse

Einzelstatistik Schnitt-Naht-Zeit

	Neuromonitoring	N	Mittelwert	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Schnitt-Naht-Zeit	mit Neuromonitoring	123	110,11	33,605	3,030
	ohne Neuromonitoring	99	115,30	37,829	3,802

Der T-Test für die Mittelwertgleichheit ergab eine zweiseitige Signifikanz von 0,281.

Fazialispareesen bei laterofazialen Parotidektomien postoperativ

			Fazialisfunktion		Gesamt
			I	II+III+IV	
Neuro- monitoring	mit Neuromonitoring	Anzahl	105	18	123
		% von Neuromonitoring	85,4%	14,6%	100,0%
	ohne Neuromonitoring	Anzahl	53	46	99
		% von Neuromonitoring	53,5%	46,5%	100,0%
Gesamt	Anzahl		158	64	222
	% von Neuromonitoring		71,2%	28,8%	100,0%

Chi-Quadrat-Tests für die postoperative Fazialisfunktion

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)	Punkt-Wahrscheinlichkeit
Chi-Quadrat nach Pearson	27,086 (b)	1	,000	,000	,000	

a Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

b 0 Zellen (,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 28,54.

c Die standardisierte Statistik ist 5,193.

Fazialispareesen bei laterofazialen Parotidektomien Endkontrolle

			Fazialisfunktion		Gesamt
			I	II+III+IV	
Neuro- monitoring	mit Neuromonitoring	Anzahl	112	11	123
		% von Neuromonitoring	91,1%	8,9%	100,0%
	ohne Neuromonitoring	Anzahl	62	37	99
		% von Neuromonitoring	62,6%	37,4%	100,0%
Gesamt	Anzahl		174	48	222
	% von Neuromonitoring		78,4%	21,6%	100,0%

Chi-Quadrat-Tests für die Fazialisfunktion zum Endkontrolle

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)	Punkt-Wahrscheinlichkeit
Chi-Quadrat nach Pearson	26,162 (b)	1	,000	,000	,000	

a Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

b 0 Zellen (,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 21,41.

c Die standardisierte Statistik ist 5,103.

Multivariate logistische Regression - postoperativ

		RegressionskoeffizientB	Standardfehler	Wald	df	Sig.	Exp(B)
		Unterer Wert	Oberer Wert	Unterer Wert	Oberer Wert	Unterer Wert	Oberer Wert
Schritt 1(a)	Tumorgröße	,154	,136	1,276	1	,259	1,167
	OPmethode	1,571	,328	22,905	1	,000	4,811
	Konstante	-2,109	,404	27,277	1	,000	,121

a In Schritt 1 eingegebene Variablen: Tumorgröße, OPmethode.

Logistische Regression ohne Tumorgröße - postoperativ

		RegressionskoeffizientB	Standardfehler	Wald	df	Sig.	Exp(B)
		Unterer Wert	Oberer Wert	Unterer Wert	Oberer Wert	Unterer Wert	Oberer Wert
Schritt 1(a)	OPmethode(1)	1,622	,325	24,891	1	,000	5,063
	Konstante	-1,764	,255	47,792	1	,000	,171

a In Schritt 1 eingegebene Variablen: OPmethode.

Multivariate logistische Regression – Endkontrolle

		RegressionskoeffizientB	Standardfehler	Wald	df	Sig.	Exp(B)
		Unterer Wert	Oberer Wert	Unterer Wert	Oberer Wert	Unterer Wert	Oberer Wert
Schritt 1(a)	OPmethode(1)	1,780	,382	21,734	1	,000	5,927
	Tumorgröße	,068	,145	,221	1	,639	1,071
	Konstante	-2,472	,455	29,585	1	,000	,084

a In Schritt 1 eingegebene Variablen: OPmethode, Tumorgröße.

Logistische Regression ohne Tumorgröße – Endkontrolle

		RegressionskoeffizientB	Standardfehler	Wald	df	Sig.	Exp(B)
		Unterer Wert	Oberer Wert	Unterer Wert	Oberer Wert	Unterer Wert	Oberer Wert
Schritt 1(a)	OPmethode(1)	1,804	,378	22,769	1	,000	6,076
	Konstante	-2,321	,316	53,940	1	,000	,098

a In Schritt 1 eingegebene Variablen: OPmethode.

8.1.2 Totale Parotidektomien

Geschlechterverteilung

Geschlechterverteilung bei totalen Parotidektomien

			Geschlecht		Gesamt
			m	w	
Monitoring	mit Neuromonitoring	Anzahl	7	17	24
		% von Monitoring	29,2%	70,8%	100,0%
	ohne Neuromonitoring	Anzahl	10	11	21
		% von Monitoring	47,6%	52,4%	100,0%
Gesamt	Anzahl		17	28	45
	% von Monitoring		37,8%	62,2%	100,0%

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	1,622(b)	1	,203	,233	,167

a Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

b 0 Zellen (,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 7,93.

c Die standardisierte Statistik ist -1,259.

Durchschnittsalter

Einzelstatistik

		N	Mittelwert	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Alter bei der OP	Monitoring mit Neuromonitoring	24	47,26	21,699	4,429
	Monitoring ohne Neuromonitoring	21	50,73	16,080	3,509

Es wurde ein Test bei unabhängigen Stichproben angewandt. Der T-Test für Mittelwertgleichheit ergab dabei einen Wert von 0,550.

Tumorgröße

Einzelstatistik

	Monitoring	N	Mittelwert	Standard- abweich- ung	Standard- fehler des Mittelwertes
Tumorgröße	mit Neuromonitoring	24	3,050	1,0426	,2128
	ohne Neuromonitoring	21	2,929	1,0724	,2340

Es wurde ein Test bei unabhängigen Stichproben angewandt. Der T-Test für Mittelwertgleichheit ergab dabei einen Wert von 0,702.

Nachbeobachtungszeit

Einzelstatistik

	Monitoring	N	Mittelwert	Standard- abweich- ung	Standard- fehler des Mittelwertes
Nachbeobachtungs- zeit	mit Neuromonitoring	24	51,67	127,995	26,127
	ohne Neuromonitoring	21	14,00	10,507	2,293

Es wurde ein Test bei unabhängigen Stichproben angewandt. Der T-Test für Mittelwertgleichheit ergab dabei einen Wert von 0,186.

Aufgrund der hohen Standardabweichung wurde noch ein nicht-parametrischer Test durchgeführt (Mann-Whitney-Test). Dabei ergab sich für die Nachbeobachtungszeit eine zweiseitige Signifikanz von 0,012.

Mann-Whitney-Test

	Alter bei der OP	Tumorgröße	Nach- beobachtungszeit
Mann-Whitney-U	226,000	232,500	144,000
Wilcoxon-W	526,000	463,500	444,000
Z	-,592	-,446	-2,476
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,554	,656	,013
Exakte Signifikanz (2-seitig)	,565	,663	,012
Exakte Signifikanz (1-seitig)	,283	,331	,006
Punkt-Wahrscheinlichkeit	,008	,004	,000

a Gruppenvariable: Monitoring

Ergebnisse

Einzelstatistik Schnitt-Naht-Zeit

	Monitoring	N	Mittelwert	Standard- abweich- ung	Standard- fehler des Mittelwertes
Schnitt-Naht-Zeit	mit Neuromonitoring	24	158,33	56,260	11,484
	ohne Neuromonitoring	21	134,52	50,396	10,997

Der T-Test für Mittelwertvergleich ergab eine zweiseitige Signifikanz von 0,145. Aufgrund der geringen Fallzahl wurde ein nicht-parametrischer Test (Mann-Whitney-Test) durchgeführt. Dieser ergab eine zweiseitige Signifikanz von 0,124.

Mann-Whitney-Test

	Schnitt-Naht-Zeit
Mann-Whitney-U	184,000
Wilcoxon-W	415,000
Z	-1,548
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,122
Exakte Signifikanz (2-seitig)	,124
Exakte Signifikanz (1-seitig)	,062
Punkt-Wahrscheinlichkeit	,001

a Gruppenvariable: Monitoring

Fazialisparenen bei totalen Parotidektomien postoperativ

			Fazialisfunktion		Gesamt
			I+II	III+IV	
Monitoring	mit Neuromonitoring	Anzahl	22	2	24
		% von Monitoring	91,7%	8,3%	100,0%
	ohne Neuromonitoring	Anzahl	12	9	21
		% von Monitoring	57,1%	42,9%	100,0%
Gesamt	Anzahl		34	11	45
	% von Monitoring		75,6%	24,4%	100,0%

Chi-Quadrat-Tests für die postoperative Fazialisfunktion

	Wert	df	Asympto- tische Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)	Punkt- Wahr- schein- lichkeit
Chi-Quadrat nach Pearson	7,228(b)	1	,007	,013	,009	

a Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

b 0 Zellen (,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 5,13.

c Die standardisierte Statistik ist 2,658.

Fazialispareesen bei totalen Parotidektomien Endkontrolle

			Fazialisfunktion		Gesamt
			I+II	III+IV	
Monitoring	mit Neuromonitoring	Anzahl	23	1	24
		% von Monitoring	95,8%	4,2%	100,0%
	ohne Neuromonitoring	Anzahl	13	8	21
		% von Monitoring	61,9%	38,1%	100,0%
Gesamt		Anzahl	36	9	45
		% von Monitoring	80,0%	20,0%	100,0%

Chi-Quadrat-Tests für die Fazialisfunktion Endkontrolle

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)	Punkt-Wahrscheinlichkeit
Chi-Quadrat nach Pearson	8,058(b)	1	,005	,007	,006	

a Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

b 2 Zellen (50,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 4,20.

c Die standardisierte Statistik ist 2,807.

Logistische Regression postoperative Fazialisfunktion

		Regressionskoeffizient B	Standardfehler	Wald	df	Sig.	Exp(B)
		Unterer Wert	Oberer Wert	Unterer Wert	Oberer Wert	Unterer Wert	Oberer Wert
Schritt 1(a)	Fazialismonitoring	2,110	,860	6,018	1	,014	8,250
	Konstante	-4,508	1,542	8,553	1	,003	,011

a In Schritt 1 eingegebene Variablen: Fazialismonitoring.

Logistische Regression Endkontrolle

		Regressionskoeffizient B	Standardfehler	Wald	df	Sig.	Exp(B)
		Unterer Wert	Oberer Wert	Unterer Wert	Oberer Wert	Unterer Wert	Oberer Wert
Schritt 1(a)	Fazialismonitoring	2,650	1,116	5,639	1	,018	14,154
	Konstante	-5,785	2,092	7,649	1	,006	,003

a In Schritt 1 eingegebene Variablen: Fazialismonitoring.