

Aus dem Fachbereich Medizin
der Johann Wolfgang Goethe-Universität
Frankfurt am Main

Klinik und Poliklinik für Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie
Prof. Dr. Dr. K. Bitter

**Ergebnisse einer modifizierten Velopharynxplastik
bei gaumenspaltbedingter Velopharynxinsuffizienz**

Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades der Medizin
des Fachbereichs Medizin der Johann Wolfgang Goethe-Universität
Frankfurt am Main

vorgelegt von

Gabriele Anita Grüterich
aus Bochum

Frankfurt am Main, 2005

Dekan: Prof. Dr. J. Pfeilschifter

Referent: Prof. Dr. Dr. K. Bitter

Koreferentin: Prof. Dr. H. Leuninger

Tag der mündlichen Prüfung: 06.06.2006

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung

1.1.	Behandlungsgrundsätze, -konzept	- 1 -
1.2.	Modifizierte Velopharynxplastik	- 4 -
1.3.	Motivation zur Durchführung der Studie	- 5 -
1.4.	Funktion des Gaumensegels beim Sprechen	- 6 -
1.5.	Artikulation und Artikulationsstörungen	- 6 -
1.6.	Rhinologische und otologische Probleme	- 10 -
1.7.	Fragestellung	- 12 -

2. Patienten und Methodik

2.1.	Studienprofil	- 13 -
2.2.	Erfassung der Patientendaten	- 13 -
2.2.1.	Die Gruppe der primären Patienten	- 14 -
2.2.2.	Die Gruppe der sekundären Patienten	- 15 -
2.2.3.	Vergleichskollektiv	- 16 -
2.2.4.	Zusammenfassung der Patientendaten	- 16 -
2.2.5.	Überblick über die Gruppenstärke	- 17 -
2.3.	Untersuchungen und Fragebogen	- 18 -
2.4.	NasalView	- 20 -
2.4.1.	Grundlagen der Nasalanzmessung	- 20 -
2.4.2.	Heidelberger Rhinophoniebogen	- 22 -
2.5.	Rhinomanometrie	- 23 -
2.5.1.	Grundlagen der Rhinomanometrie	- 24 -
2.5.2.	Erhobene Messdaten mit Rhinotest 2000	- 26 -
2.6.	Methoden des Datenmanagements	- 28 -
2.7.	Methoden der statistischen Datenerhebung	- 28 -
2.7.1.	Überblick über deskriptive Kennwerte	- 28 -
2.7.2.	Statistische Testverfahren	- 29 -
2.7.3.	Studienhauptzielparameter und Studienziel	- 29 -
2.7.4.	Umgang mit Entscheidungsrisiken bei multipler statistischer Testung und Adjustierung des statistischen Fehlers 1. Art	- 30 -
2.7.4.1.	Primärfragestellung, erster Teil	- 30 -
2.7.4.2.	Primärfragestellung, zweiter Teil	- 31 -
2.7.5.	Zahl der konfirmativen statistischen Vergleiche	- 31 -
2.7.6.	Sekundärparameter	- 32 -
2.8.	Zusammenfassung	- 32 -

3.	Ergebnisse	
3.1.	Auswertung der Hauptzielparameter	- 33 -
3.2.	Bewertung der Ergebnisse	- 35 -
3.3.	Sekundäre Parameter	- 37 -
3.3.1.	NasalView	- 37 -
3.4.	Flowmessung	- 42 -
3.4.1.	Resistenzmessung	- 43 -
3.5.	Nasaler Durchschlag	- 44 -
3.5.1.	Linguistische Bewertungsskala	- 46 -
3.5.2.	Postoperativer Status	- 47 -
4.	Diskussion	- 50 -
5.	Zusammenfassung	- 90 -
6.	Literaturverzeichnis	- 92 -
7.	Anhang	- 124 -

Ehrenwörtliche Erklärung

Curriculum vitae

1. EINLEITUNG

Unter den orofazialen Fehlbildungen sind die Spaltbildungen von Lippen, Kiefer und/oder Gaumen am zahlreichsten. Genetische Ursachen dafür werden seit langem als sehr heterogen eingeschätzt. Für die nicht syndromgebundene Spaltbildung wird ein komplexer Erbgang angenommen. Lippen-, Kiefer-, Gaumenspalten stellen eine gravierende Beeinträchtigung des Kindes in vielerlei Hinsicht dar. Selbst eine Spaltbildung mit nur geringer Ausprägung kann eine starke Störung darstellen. Wird sie nicht zum geeigneten Zeitpunkt sinnvoll und hinreichend behandelt, kann sie zur lebenslangen Belastung des Patienten werden.

1.1. Behandlungsgrundsätze

Ziele der Therapie bei Lippen-, Kiefer-, Gaumenspalten sind die Funktionstüchtigkeit von Lippe, Nase, Kiefer und Gaumen mit ungestörtem Sprechen, Kauen und Atmen sowie eine ästhetische Rehabilitation. Um die Behandlung und Betreuung dieser Patienten bemühen sich viele Fachdisziplinen wie Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie, Kinderheilkunde, Anästhesiologie, Hals-Nasen-Ohrenheilkunde, Linguistik und Logopädie, Kieferorthopädie und zahnärztliche Prothetik. Zweckmäßig ist eine interdisziplinäre Zusammenarbeit, das reibungslose Ineinandergreifen all dieser Fachdisziplinen in einem Behandlungszentrum mit einem stringenten sinnvollen Behandlungskonzept, das Maßnahmen koordiniert und auf einander abstimmt. Über letzteres besteht zum Teil noch immer Uneinigkeit, und die einzelnen Konzepte der verschiedenen Behandlungszentren weichen stark voneinander ab. Nur der Erfolg, die Ästhetik und die Funktion der betroffenen Gebiete besonders die Qualität des sprachlichen Ausdruckes geben letztlich einem Konzept Recht. Das spezielle Ziel der sprachlichen Rehabilitation ist das Erreichen einer normal klingenden Umgangssprache.

Behandlungskonzept

Das Frankfurter Behandlungskonzept für Lippen-Kiefer-Gaumenspalten sieht seit 1983 folgendermaßen aus:

Die Spalte des weichen Gaumens wird im Alter von 3-4 Monaten mit Hilfe der intravelaren Veloplastik nach Kriens verschlossen und eine Lippenadhäsion wird durchgeführt. Gleichzeitig erhalten die Kinder eine vorübergehende Paukenhöhlendrainage mittels Goode-Röhrchen (Bitter 2001a). Im Alter von etwa 7 Monaten folgen die Gingivo-Periostalplastik (Millard jr., Latham 1990), die definitive Lippen-Nasen-Plastik (Rotation-Advancement-Methode) und eine weitere Ohrkontrolle (Bitter 2001b). Mit etwa 17-18 Monaten wird zum Abschluss der Primärbehandlung der harte Gaumen verschlossen; die Goode-Röhrchen werden gegen Shepard-Röhrchen ausgetauscht (Bitter 2001c).

Regelmäßig alle 3 Monate werden Kontrollen durchgeführt. Lernt das Kind sprechen werden Störungen der Sprechfunktion deutlich, da bei offenem

Gaumen kein Luftabschluss zwischen Nasen- und Mundhöhle möglich ist. Nach Rekonstruktion des Gaumens ist eine Zusammenarbeit mit dem Linguisten unerlässlich (Herrmann, Bitter 1989; Schwenger, Grimm 1990). So beginnt mit ca. 2 ½ Jahren die linguistische Betreuung in regelmäßigen Abständen von 3 Monaten, bei der eine Berücksichtigung der verschiedenen Ebenen des Spracherwerbs stattfindet; zusätzlich werden Hilfestellungen bei psychosozialen Belastungssituationen der Familien gegeben.

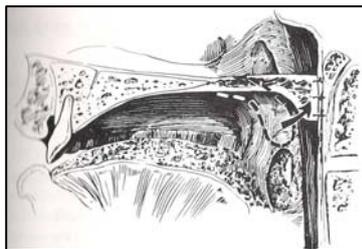
Als Beleg für den Erfolg des Konzeptes wurden Studien im Hinblick auf die artikulatorische Qualität durchgeführt, wobei 843 Kinder mit Spalten der Jahrgänge 1983 - 1994 untersucht wurden. Die primären Patienten – Kinder, die von Geburt an betreut wurden - umfassten 397 Kinder mit nicht-syndromatischen Gaumenspalten. Das Gesamtergebnis zeigt, dass von diesen 397 Kindern 60 als artikulatorisch auffällig eingestuft wurden, also 15%. Bei 56 Kindern (14%) bestätigte sich die Beurteilung bei weiteren Verlaufskontrollen, sodass sie zur Sprachtherapie gesandt wurden. 11 der ursprünglich 397 Kinder erreichten trotz Sprachtherapie keine artikulatorische Unauffälligkeit. Diese 11 Kinder, also 2,7% erhielten eine Velo-Pharynx-Plastik. So benötigten 341 von 397 Kindern keine zusätzliche Unterstützung. Bei ihnen genügte offenbar die uns Menschen angeborene Fähigkeit, Sprache zu entwickeln für den Erwerb einer unauffälligen Artikulationsfähigkeit (Chomsky 1965, Pinker 1994). Im Laufe der Jahre stieg die zu behandelnde Patientenzahl deutlich. Die Anzahl der Probleme beim Spracherwerb stieg nicht proportional, sondern verringerte sich sogar, was auf eine Verbesserung der chirurgischen Methode hinweist (Bitter, Wegener 2001).

Im Allgemeinen ist mit den funktionsorientierten Operationsverfahren im Bereich des weichen Gaumens die Notwendigkeit zusätzlicher sprechverbessernder Operationen insgesamt deutlich geringer geworden. Häufigkeitsangaben schwanken zwischen 3,2% (Müller-Planitz 1973), 16% (Thieme 2002), 17% (Brozman 1972), 30%, sowie seit 1985 10% (Hemprich, Kröger 1995, McWilliams 1996, Haapanen 1992) und 32% (Koberg 1970).

Häufigstes sprechsprachliches Problem von Patienten mit Lippen-Kiefer-Gaumenspalte ist die Hypernasalität, das so genannte offene Näseln. Durch einen ungenügenden Abschluss des Nasenraums von der Mundhöhle schlagen Luftstrom und akustische Energie nasal durch (Horch 1991). Kausal steht dies im Zusammenhang mit der velopharyngealen Insuffizienz. Bei der velopharyngealen Dysfunktion unterscheidet man zwischen struktureller Inadäquatheit und funktioneller Inkompetenz; die Kombination wird als velopharyngeale Insuffizienz bezeichnet (Folkins 1988; Loney, Bloem 1987; Trost-Cardamone 1989). Die Möglichkeiten, Störungen des velopharyngealen Abschlusses konservativ zu therapieren sind begrenzt, so dass langfristige Hilfe oft nur durch eine so genannte

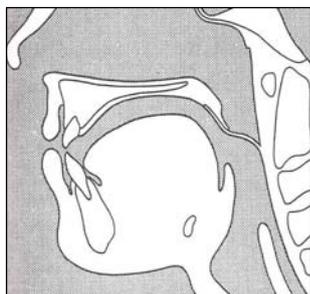
sprechverbessernde Operation (Velopharynxplastik) geschaffen werden kann (Ruscello 1982).

Es gibt verschiedene Möglichkeiten eine velopharyngeale Insuffizienz operativ zu beheben. Bei einem genügend langen, aber wenig aktiven Velum führt schon eine Rekonstruktion mit Bildung der „Levatorschlinge“ in Verbindung mit intensiver Logopädie meist zum Erfolg (Pearl, Kaplan 1976). Bei zu kurzem und wenig beweglichem Gaumensegel sind „push back“ - Operationen (Dixon 1979) angezeigt. Velopharynxplastiken nehmen unter den sprechverbessernden Operationen dennoch eine dominierende Stellung ein (Andrä 1981, Jackson 1990, Lentrodt 1973).



Rückblickend wurde 1865 durch G. Passavant der hintere Pharynxlappen als Adhäsion zwischen dem weichen Gaumen und der hinteren Pharynxwand eingeführt.

Abbildung 1:
adhesion method by G. Passavant (Millard 1976)



Schönborn (1876*) und Shede (1889*) entwickelten einen nach unten gestielten Pharynxlappen. Bardenheuer (1892*) beschrieb zuerst den cranial gestielten Pharynxlappen, der später durch Sanvenero-Rosselli bekannt wurde. (McCarthy 1977)

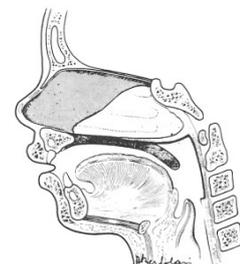


Abbildung 2:
caudal gestielter
Pharynxlappen

Abbildung 3:
cranial gestielter
Pharynxlappen

Die Methode nach Schönborn-Rosenthal verwendet einen nach kaudal gestielten Schleimhaut-Muskellappen aus der Mitte der hinteren Rachenwand. Die Lappenlänge nach oben wird von der adenoiden Vegetation begrenzt, so dass die Indikationsbreite hierdurch eingeeengt ist. Für die Einlagerung am Gaumen wird ein Wundbett geschaffen, in das der Pharynxlappen eingesetzt wird. Die Velopharyngoplastik nach Sanvenero-Rosselli benutzt einen cranial gestielten Pharynxlappen, der entweder in das nasale Blatt eines offenen oder wiedereröffneten Velums eingenäht oder auf der bereits geschlossenen Velumrückfläche nach Schaffung eines Wundbettes (Epithelentfernung) fixiert wird (Keuning 2000). Von Vorteil ist die Möglichkeit der Erstellung eines langen Pharynxlappens und dass dieser das Velum während der Phonation im Sinne der natürlichen nach cranial gerichteten Tendenz zügelt.

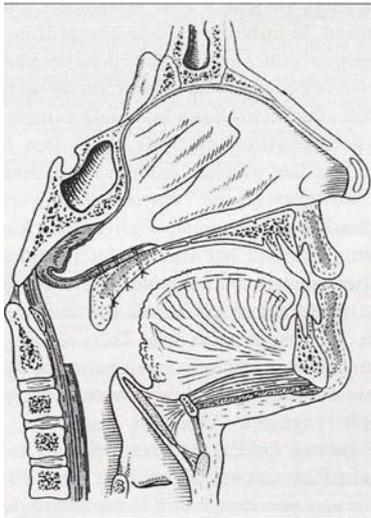
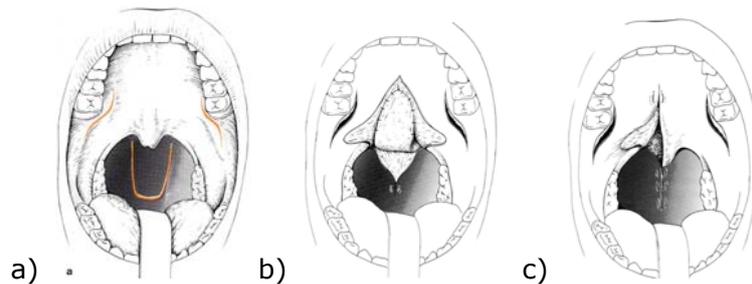


Abbildung 4: Prinzip der Velopharyngoplastik nach SANVENERO-ROSSELLI. Der kranial gestielte Pharynxlappen ist auf der vorbereiteten Velumrückfläche postiert. Freie Eigenbeweglichkeit des hinteren Gaumensegels (Schwenzer, Grimm 1990).

Abbildung 5: Technik der Velopharynxplastik nach Sanvenero-Rosselli (Schwenzer, Grimm 1990)



Unter den Operationstechniken ist die Methode nach Sanvenero-Rosselli verbreitet (Heiner 1982), von einigen Autoren (Sturza 1982) wird noch das Verfahren nach Schönborn-Rosenthal bevorzugt oder eine eigene Modifikation zur Velum - Pharynx - Fixation eingesetzt (Stellmach 1982, Stoll 2000, Fischer-Brandies 1993).

1.2. Modifizierte Velopharynxplastik

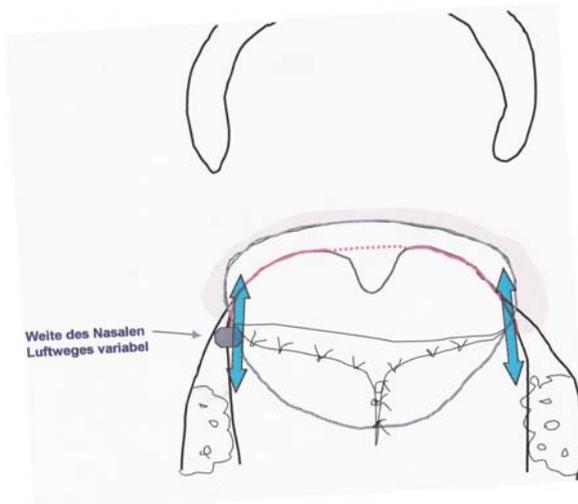


Abbildung 6: modifizierte Velopharynxplastik (Bitter)

Die Velo-Pharynx-Plastik nach Sanvenero-Rosselli ist vielfach modifiziert worden. Bei einer weiteren Modifikation wird ein relativ breiter und relativ kurzer, cranial gestielter Pharynxlappen der Rachenwand entnommen. Die freie Lappenkante wird in eine schlitzförmige Wundtasche entlang des hinteren Gaumenbogens zweischichtig eingenäht und der Entnahmedefekt in sich verschlossen. Die lateralen Begrenzungen der Wundtasche sind kontrollierbar zum Erhalt eines die freie Nasenatmung gewährleistenden Durchganges.

1.3. Motivation zur Durchführung der Studie

Nach subjektivem Eindruck erzielt man bei der Durchführung der oben beschriebenen modifizierten Velopharynxplastik insgesamt bessere sprechfunktionelle Ergebnisse. Diese Nachuntersuchung gilt einer Prüfung der Ergebnisse der modifizierten Velopharynxplastik bei gaumenspaltbedingter Velopharynxinsuffizienz, wobei verschiedene Patientengruppen untereinander und im Vergleich mit einer nicht betroffenen Probandengruppe qualitativ ausgewertet werden. Es wird eine unterschiedliche Artikulationsqualität bei den ausgewählten Kollektiven erwartet.

Die Sprache als solches ist eine komplexe und vielschichtige Leistung des Menschen, die ihm die Möglichkeit einer kommunikativ-sozialen Lebensform eröffnet. Es setzt sich bezüglich der organischen und funktionellen Störungen im Sprech- und Stimmapparat eine ganzheitliche Auffassung vom Zusammenhang zwischen Sprechsystem, Gebißsystem und anderen Weichteilfunktionen durch. Der Spracherwerb ist an das Vorhandensein und die Funktionstüchtigkeit aller Glieder des sprachfunktionalen Systems gebunden. Patienten mit Lippen-, Kiefer-Gaumenspalten weisen mit ihrer Beeinträchtigung im oronasopharyngealen Bereich morphologische und funktionelle Besonderheiten auf, die nach Art, Grad und Zeitpunkt des Eintretens zu einer eingeschränkten bzw. fehlerhaften Weichteilfunktion und somit zu Störungen in der Sprachentwicklung führen. Auffälligkeiten diesbezüglich müssen nicht mit dem Grad der Spaltbildung in eindeutigem Zusammenhang stehen. Die Variabilität von Patient zu Patient ist beträchtlich.

Schon vor der Geburt besteht und stört der Gaumendefekt seit mehreren Monaten. Pränatal besteht eine veränderte Zungenbewegung durch die Gaumenspalte, später kommt das Hördefizit hinzu. Die Schreiparameter während der ersten Lebensstage und -monate sind nachgewiesener Maßen schon vernehmlich abweichend. Mit dem Beginn einer bewussten artikulären Nachahmung werden weitere Abweichungen oder Verzögerungen gegenüber der normalen Sprachentwicklung deutlich. Die Velumfunktion gilt dabei als determinierender Faktor für den velopharyngealen Abschluss (Jonas, Richstein 1981).

1.4. Funktion des Gaumensegels beim Sprechen

In die Aponeurosis palatini strahlen die Sehnen vieler Muskeln ein (siehe Abbildung 7). Sowohl der M. tensor veli palatini als auch der M. levator veli palatini spannen und heben den weichen Gaumen, außerdem wirken sie öffnend auf die Tuba Eustachii. Beim Sprechen erfolgt der Abschluss des mittleren Rachens gegen den Nasenrachenraum durch Heben des Gaumensegels, d.h. während der Phonation ist nur der M. levator veli palatini kontrahiert.

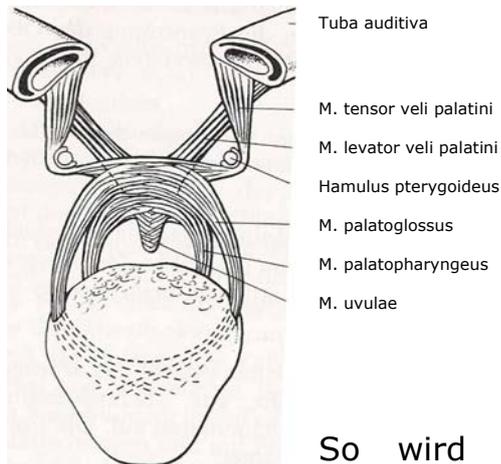


Abbildung 7: Schema über die Muskeln des weichen Gaumens (Schiebler, Schmidt 1987)

So wird gewährleistet, dass es nicht zu einer gleichzeitigen Öffnung der Tube und somit nicht zur Autophonie (Hören der eigenen Stimme durch die Tube) kommt. Beim Schluckakt ist der Tensor neben der Pharynxmuskulatur beteiligt. Die Uvula und der vom M. constrictor pharyngis superior gebildete Passavant'sche Wulst ergänzen die Trennung des Meso- zum Epipharynx. Ist dieser luftdichte Nasenrachenabschluss nicht möglich, sind diese Voraussetzungen für eine physiologische Artikulation nicht gegeben.

1.5. Artikulation und Artikulationsstörungen

Sind die suprapalatinalen Räume des Nasopharynx und der Nasennebenhöhlen zu intensiv an der Lautbildung beteiligt entsteht ein offenes Näseln, bei zu geringer Beteiligung ein geschlossenes Näseln. Beim Näseln liegt eine Störung des Stimmklanges vor. Zusätzlich kann es zu Veränderungen bei der Bildung der Sprachlaute kommen. Synonym zu Nasallaute werden die Begriffe Nasalkonsonanten bzw. Nasale verwendet. Die Nasallaute zählen zu den Dauerlauten (Continuae), es handelt sich um die Laute:

- /m/ als bilabialer Nasallaut, Verschluss an den Lippen.
- /n/ als stimmhafter koronal-alveolarer Nasallaut, Verschluss im Zahndammgebiet.
- /ng/ als stimmhafter, mediodorsal-palataler Nasallaut, Verschluss am vorderen und mittleren Gaumen; oder Verschluss am Gaumensegel, dann stimmhafter, postdorsal-velarer Nasallaut.

Bei der Bildung der Nasale ist das Gaumensegel erschlafft. Besteht kein velopharyngealer Abschluss entweicht der ganze Phonationsstrom durch die Nase. Die Mundhöhle ist an der für den jeweiligen Nasallaut charakteristischen Artikulationsstelle verschlossen und sie hat Anteil als Nebenresonator.

Stimmlose Verschlusslaute (/p/, /t/, /k/) und stimmhafte Verschlusslaute können ohne Nasenabschluss nicht zustande kommen. Alle Vokale, Affrikaten, Frikativ- Schwing- und Lateralengelaute (/l/) haben hinsichtlich ihrer gewohnten lautwertrichtigen Produktionen bestimmte Verlegungsgrade der Nasenpassage zur Voraussetzung.

Bei den Vokalen der deutschen Sprache ist eine leichte resonatorische Mitbeteiligung der Nasenhöhle physiologisch, insbesondere bei Mundarten (Schwäbisch, Saarländisch). In der französischen Sprache kommt eine stärkere Nasalierung bei den Nasallauten vor. Der Grad der Nasalierung eines Lautes ist abhängig vom Kontext, besonders von nachfolgenden Konsonanten.

Die Nasalität ist eine linguistische Kategorisierung des auditiven Eindruckes. Dieser wird charakterisiert durch die zum Lautbestand der Sprache oder Mundart gehörenden Nasalkonsonanten und nasalierten Vokale (Wirth 1990). Trenchel (1977, 1994, 1996) spricht von Nasalität, wenn alle oralen Laute einer Sprache situationsgerecht, gewohnheitsgemäß oder aus organischen Gründen mit schwacher oder stärkerer nasaler Klangfärbung ausgesprochen werden.

Nasalität

Nasenrachenraum und Nasenräume sind hörbar an der Phonation beteiligt. Dem Klang der Vokale und dem Klang der Konsonanten wird eine nasale Resonanz hinzugefügt (Nasalierung = nasaler Anteil eines Lautes). Eine Nasalierung im Sinne einer leichten nasalen Färbung von Vokalen in der Nachbarschaft von Nasallauten ist infolge der Koartikulation physiologisch. Sie wird durch nur geringes Anheben des Gaumensegels erreicht. Nasaler Beiklang bei der Aussprache von Oralvokalen bedeutet eine „gesunde Nasalität“. Nasalierte Vokale werden bei der Beschreibung der allgemeinen deutschen Hochlautung nicht berücksichtigt. Nasalierte Vokale haben für den Bereich der deutschen Standardaussprache keinen Phonemcharakter, wohl aber in der französischen Sprache. Das Ausmaß der Nasalierung beim Sprechen hängt von dialektischen Einflüssen und Sprechgewohnheiten ab. Der normale nasale Beiklang wird auch nasale Setzung genannt. Das deutsche Klangbild ist oraler Natur. Bei Oral-Nasal-Lauten entweicht der Phonationsstrom sowohl oral als auch nasal. Gennematisch, d.h. vom auditiven Eindruck her, wird ein Laut als oral oder nasal bezeichnet, wenn er vom Hörer als nasal oder oral gehört wird. In den Definitionen der allgemeinen und artikulatorischen Phonetik werden Gaumensegelstellung und Klangeindruck miteinander verknüpft; bei einem als oral gehörten Laut schließt das Gaumensegel den Nasenrachenraum daher ab. Typische Beispiele für das Näseln findet man bei Patienten mit Gaumenspalten, velopharyngealer Insuffizienz, adenoiden Vegetationen oder Gaumenmandelhyperplasie.

Die verschiedenen Formen des Näsels werden, in Abhängigkeit von Lokalisation und Genese, nach dem allgemein gebräuchlichen Schema von Arnold (1970) in Rhinophonia aperta, clausa und mixta sowie organica und functionalis untergliedert:

Rhinophonia aperta

Als Hyperrhinophonie bezeichnet man die Aussprache oraler Laute mit nasaler Klangfärbung. Dies geschieht situationsbedingt, gewohnheitsbedingt oder aus organischen Gründen. Neben dem Begriff Rhinophonia aperta gibt es die Begriffe offenes Näseln oder Dysglossia palatalis. Das Gaumensegel ist während des gesamten Sprechaktes gesenkt. Der Abschluss zwischen Oropharynx und Nasopharynx fehlt während der Aussprache der Mundlaute. Phonationsluft tritt in pathologischer Weise durch die Nase aus. Die Symptome beim Näseln sind zum einen eine nasale Aussprache, zum anderen kann es gelegentlich beim Schlucken von Nahrung zum Übertritt in die Nase kommen. Das Ausmaß der Unvollständigkeit des palatopharyngealen Abschlusses geht nicht mit dem Grad der Nasalität parallel.

Phonetik des offenen Näsels

Die Vokale verlieren ihre Deutlichkeit und Klarheit, Konsonanten können bis zur Unkenntlichkeit entstellt sein, der Luftverbrauch beim Sprechen ist erhöht. Die Nasalität nimmt von /a/ bis /e/ zu /i/ und von /a/ über /o/ zu /u/ jeweils zu. Entscheidend neben der Form und Beweglichkeit des Gaumensegels ist der Spalt zwischen Velum und Rachenhinterwand. /i/ und /u/ sind vorwiegend betroffen, da die Mundöffnung am stärksten verengt ist, so dass die Luft mehr in die suprapalatalen Räume eindringt. /a/ ist am wenigsten gestört, da die Mundöffnung am weitesten ist. Die Kraft des Gaumensegelverschlusses ist beim Vokal /a/ am schwächsten, bei /i/ am stärksten. Daher tritt ein nasaler Luftdurchschlag zuerst bei dem Vokal /a/ auf. Konsonanten, bei denen der Gaumenrachenabschluss vielfach vollkommen ist, sind am meisten gestört. Dem Klang der Zischlaute und der Reibelaute /f/, /w/, /ch/ ist ein blasendes Geräusch beigemischt, das in der Nasenhöhle entsteht. Die Explosivlaute /p/, /b/, /t/, /k/, /g/ klingen unscharf, da bei ihnen in der Mundhöhle kein Luftüberdruck entstehen kann.

Die organische Ursache für das offene Näseln ist die Spaltbildung des weichen und/oder harten Gaumens anzusehen. Über das offene Näseln hinaus, ist häufig eine komplexe Sprachstörung (Palatolalie) vorhanden (siehe unten).

Rhinophonia clausa

Neben dem Begriff der Hyporhinophonie existieren auch die Bezeichnungen Rhinophonia clausa, geschlossenes Näseln sowie Dysglossia nasalis. Bei organisch bedingtem geschlossenem Näseln ist die Nasenatmung behindert und der Geruchssinn manchmal herabgesetzt. An folgenden Symptomen kann ein geschlossenes Näseln erkannt werden: dumpfer, farbloser Sprach- bzw. Stimmklang; Ersatz der Nasallaute durch stimmhafte Explosivlaute der entsprechenden Artikulationszone (/m/ durch /b/, /n/ durch /d/, /ng/ durch /g/), behinderte Nasenluftpassage (Mundatmung), Geruchssinnstörung.

Rhinophonia mixta

Synonyme des gemischten Näsels sind Begriffe wie Rhinophonia mixta, und palato-nasale Dysglossie. Als Ursache von offenem und geschlossenem Näsels liegt z.B. ein Hindernis im Nasenrachenraum (Rachenmandelhyperplasie) neben organischer Gaumensegelinsuffizienz bei Gaumenspalte vor. Vokale werden oft gemischt nasaliert. Dies kann Folge einer kompensatorischen Verengung des Rachens sein (pharyngeale Kontraktion).

Palatophonie, -lalie

Besteht ein Defekt des Gaumens, so entwickelt sich die Sprache des Kindes abweichend zu der von gesunden Kindern mit intaktem Gaumen. Eine normale Bildung der meisten Laute an der richtigen Artikulationsstelle kann unmöglich sein. Hinzu kommt ein gemischtes (im Wesentlichen offenes) Näsels. Daher kann eine komplexe Artikulationsstörung (Palatolalie) und ferner eine Veränderung des Stimmklanges (Palatophonie) bestehen; obwohl in der Praxis diese strikte Unterscheidung wenig hilfreich ist. Letzteres wird insbesondere dann deutlich, wenn das Kind mit dem Lautieren unter Bildung der ersten Wörter beginnt und sich bemüht, den Klang der gehörten Wörter nachzuahmen. Es handelt sich dabei um eine sekundäre Veränderung durch Kompensationsversuche der primären Veränderungen. Die Abweichung des Klanges der Vokale entsteht durch abnorme Beweglichkeit der Zunge und des Kehlkopfes; dadurch verändern sich die resonatorischen und räumlichen Bedingungen (eingeeengte gepresste Stimmgebung infolge Rückwärtszug der Zunge, Kehlverengung und Überanstrengung). Bei der Störung der Artikulation (Palatolalie) können infolge fehlender oder mangelnder Artikulationsstellen fast alle Konsonanten nicht gebildet werden. Die Vokale klingen offen nasaliert, wobei /i/ und /u/ am meisten betroffen sind; der Vokal /a/ klingt am besten.

Die Verschlusslaute können nicht oder nur schwächer gebildet werden, da die Luft durch die Nase entweicht bevor an den drei Artikulationszonen ein ausreichender Druck erreicht werden kann. Die Lippenlaute /b/ und /p/ werden durch m-ähnliche, nasale Explosionen (Stoßgeräusche), die Zungenlaute /d/ und /t/ durch n-ähnliche ersetzt. /g/ und /k/ können infolge des fehlenden Gaumenabschlusses kaum gebildet werden. Die Reibelauten /f/, /w/, /s/, /z/, /ch₁/ und /ch₂/, /sch/ verklingen durch die Nase und werden durch krampfhaftes Zusammenziehen von Gesichts- und Nasenmuskeln, durch Verengung im Kehl-Schlundbereich und durch Sprechatemverstärkung zu genäselten „Schnüffellauten“. Neben der zentripetalen Verlagerung der Artikulationsvorgänge in die pharyngeale oder laryngeale Lautersatzbildungszone ändern sich bei Spaltbildung ebenfalls die Resonanzverhältnisse (Stoll 2000). Durch den vermehrten Luftverlust entsteht eine schnellere und unpräzisere Sprechweise. Die Ersatzlaute von Explosivae und Frikativae erzeugen Nebengeräusche und Obertöne. Dadurch wird das Sprachverständnis eingeschränkt (Parzies, Ptok 2001, Wirth 1990).

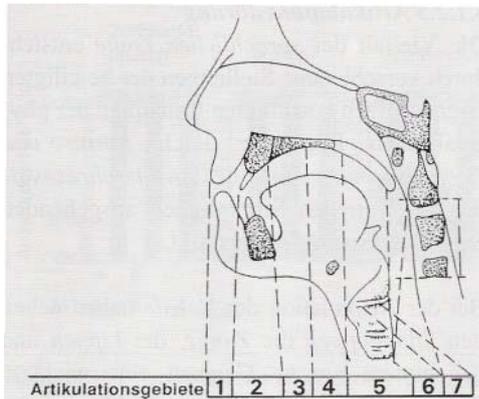


Abbildung 8: schematische Darstellung der Artikulationsgebiete

1	Lippen	bilabial	normale Lautbildung
	Lippen/Zähne	labiodental	f, w
2	Alveolen	alveolar	t, d, s, l, n, Zungenspitzen-R
3	Vord. harter Gaumen	präpalatal	sch, j, franz. j
4	hint. harter Gaumen	postpalatal	k, g, ch, ng, Gaumen-R
5	Gaumensegel	velar	rückverlagerte Lautbildung
			t, k, d, g, f, w, l
6	Pharynx	pharyngeal	p, t, k, f, s, sch, ch, r, ng
7	Larynx	laryngeal	f, t, k, s, sch, j, r(h)

Abbildung 9: gestörte Sprachlaute in Abhängigkeit vom Artikulationsgebiet

Zusammen gefasst ist die so genannte typische Sprache bei Gaumenspalten demzufolge im Wesentlichen von zwei Phänomenen charakterisiert (Harding 1996): Die Sprechklangveränderung und die zentripetale Artikulationsverlagerung. Bei der Sprechklangveränderung entweicht in unphysiologischer Weise Sprechluft durch die Nase, während bei der Artikulationsverlagerung die Lautbildung vor allem in der pharyngealen und laryngealen Zone erfolgt (siehe Abbildung 9).

1.6. Rhinologische und otologische Probleme

Nasatmungsbehinderung

Durch die regionalen Beziehungen weist insbesondere die totale Lippen-Kiefer-Gaumenspalte Störungen der physiologischen Nasenatmung auf. Beim noch unoperierten Säugling streicht die Atemluft ungehindert durch die Spalte in die weiträumige Nasen-Mundhöhle. Die Nasenschleimhäute können so ihre Aufgabe, die Atemluft zu filtern, zu temperieren und anzufeuchten, nur schlecht erfüllen. Durch die Berührung mit Nahrung werden die Schleimhäute außerdem beeinträchtigt. Folglich tritt eine Reizung der Schleimhäute des Nasen-Rachenraumes auf, die auf weitere Abschnitte des Respirationstraktes übergehen und zudem ferner Ausgang für die häufig anzutreffenden, bisweilen chronisch rezidivierenden Mittelohrentzündungen und Bronchitiden sein kann. Viele dieser Veränderungen sind reversibel insbesondere bei frühem Verschluss des harten und weichen Gaumens. Postoperativ wirkt sich eine nicht optimale Raumgestaltung von Mund- und Nasenhöhle nicht nur misslich auf die Resonanz der Sprache aus, sondern ebenso sind die Luftströmungsverhältnisse in der Nase durch unphysiologische Wirbelbildung beeinträchtigt. Weitere Ursachen einer eingeschränkten Nasenatmung können im Bereich der Nasenhaupthöhle und/oder auch der Mundhöhle liegen. Verantwortliche Störungen betreffen Deformierungen der Nase (stenosierte Nasenöffnungen), Septumdeviationen, Veränderungen der Nasenschleimhaut (Hyperplasien, Entzündungen),

Lippendefekte mit mangelndem Lippenschluss, Kiefer- und Gaumendeformierungen (Beeinflussung des Wachstums des Mittelgesichtes), hypertrophe Tonsillen, Rhinolithen oder velopharyngeale Verwachsungen.

Tubenfunktionsstörung

Neben den genannten möglichen Störungen besteht oft eine Beeinträchtigung der Tubenfunktion. Es liegt genau genommen ein gestörter Tubenschließungs- und Tubenöffnungsmechanismus vor, der kausal mit der ausgebliebenen Vereinigung der Muskeln beider Kopfhälften (Levator- und Tensorschlinge) in der nichtvorhandenen Aponeurose in Zusammenhang steht. Gegebenenfalls könnte noch eine schwächere Ausbildung des Tubenknorpels und der Tubenmuskulatur (Terrier, Fuhr 1984) hinzukommen. Ob Inaktivitätsatrophie oder die primäre Schwäche, diese Faktoren begünstigen die mangelnde Tubenventilation und Mittelohrbelüftung und fördern die Entstehung der Tuben-Mittelohr-Katarrhe (Strupler 1976). Durch Luftresorption kommt es zu einer chronischen Unterdrucksituation im Cavum tympani und zur Retraktion des Trommelfells. Hierher rührt die Einschränkung des Hörvermögens. Die Paukenhöhle des Neugeborenen enthält Flüssigkeit. Diese embryonalen Ergüsse sowie die mukösen Ergüsse, die durch die Schleimhautmetaplasie der Paukenhöhle entstehen, können nicht über den Pharynx abfließen, sie dicken ein, werden gallertartig unter Ausbildung eines Sero-Muko-Tympanon (Böttcher 1970, 1973). Entzündliche Mittelohrerkrankungen sowie Adhäsivprozesse mit bleibender Schallleitungsschwerhörigkeit entstehen bei vielen Kindern mit Spaltbildung. Die Sprachstörung bei Spalten ist auch Folge der Schallleitungs- und Hörbahnreifungsstörung. Säuglinge hören und speichern Klangkomplexe verfälscht und können diese auch nur so wiedergeben. Die im Cortex gebildeten Schemata der lautbildenden Aussprache erneuern sich nicht automatisch. Die entstehenden Fehllaute führen zu pathologischen Entwicklungen im Systemkreis Hören-Sprechen (Hermann, Bitter 1990; Pfeiffer 1981). Ursache der Tubendysfunktion ist demgemäß die Öffnungsbehinderung durch morphologische und funktionelle Insuffizienz der Gaumensegelmuskulatur, insbesondere des M. tensor veli palatini, dem die Gaumensegelaponeurose als Ansatz fehlt. Dadurch entfällt die Zugfunktion an der Kante der lateralen Tubenknorpellamelle zur (in Ruhe spaltförmigen) Lumenerweiterung beim Schlucken. Unterstützung bekommt der Tensor von dorsokaudal durch den M. levator veli palatini, den M. salpingopharyngeus sowie M. cephalopharyngeus. 50% aller Kinder ohne Spaltbildung haben in den ersten drei Lebensjahren seromuköse Ergüsse. Bei der Hälfte der Kinder besteht die Tendenz zur spontanen Normalisierung im Laufe der Schädelentwicklung; hierbei nimmt die Tube ihre endgültige Weite, Form und Laufstrecke ein (Abrams, Deitmer 1991). Kinder mit Spaltbildung haben ebenfalls diese Tendenz, manchmal in geringerem Maße. Die Tubenfunktion bessert sich jedoch erst in und nach der Pubertät. Münker und Härle (1982) konnten feststellen, dass die Velopharynxplastik keinen negativen Einfluss auf die

Tubenfunktion ausübt, eher gegenteilig mit einer Verbesserung des Gehörs einhergeht. Weiter entscheidend für den Verlauf von Mittelohraffektionen ist der Grad der Pneumatisation des Warzenfortsatzes. Ist die Rückbildung embryonaler Ergüsse mangelhaft unterbleibt das Ersetzen durch Luft und der damit formende Reiz für die Pneumatisation. Bei schlecht pneumatisierten Warzenfortsätzen kommt es eher zu chronisch rezidivierender Otitis media. Cholesteatome kommen bei Personen mit einer Spaltbildung 30mal häufiger vor als bei Personen ohne Spalte (Münker 1982). In solchen Fällen ist eine Operation erforderlich. Eine zusätzliche Innenohrschwerhörigkeit ist bei Patienten mit Spalte selten. Ursachen sind dann toxische Innenohrschäden durch die durchgemachten Mittelohrentzündungen.

1.7. Fragestellung

Mit einer sprechverbessernden Operation kann Kindern mit Lippen-Kiefer-Gaumenspalte, denen der Erwerb einer unauffälligen Artikulation noch nicht befriedigend gelungen ist, die Voraussetzung für eine solche gegeben werden. Die Velo-Pharynx-Plastik nach Sanvenero-Rosselli ist vielfach modifiziert worden, was zeigt, dass die endgültig hinreichende Form noch nicht erreicht wurde. Hier wurde eine weitere Modifikation vorgestellt und die durchgeführten Untersuchungsergebnisse werden im Folgenden dargestellt. Dabei geht es zum einen um die Bewertung des velopharyngealen Abschlusses anhand einer linguistischen Beurteilung der Artikulationsqualität und zum anderen um die Darstellung der postoperativen Befunde wie das Erreichen einer unbehinderten Nasenatmung und Hörfähigkeit, einschließlich einer ungestörten Funktion der Tuba auditiva. Die Befunde werden im Vergleich demonstriert und schlussendlich werden anderen Einflussfaktoren diskutiert.

2. PATIENTEN und METHODIK

2.1. Studienprofil

Bei der vorliegenden Studie handelt es sich um eine retrospektive, offene Untersuchung.

Ort der Erhebung

Die Patienten wurden rekrutiert aus der Patientenpopulation mit Lippen-Kiefer-Gaumenspalte, die in der Klinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt von Prof. Dr. Dr. K. Bitter mit einer Velo-Pharynx-Plastik mit dem Ziel einer Sprechverbesserung bei gaumenspaltbedingter Velo-Pharynx-Insuffizienz operiert wurden.

Zeitraum der Erhebung

Seit 1983 wurde die modifizierte Velo-Pharynx-Plastik nach Sanvenero-Rosselli bei über 70 Patienten mit Velo-Pharynx-Insuffizienz angewendet.

Berücksichtigte Parameter

Alle Patienten erhielten eine gründliche anamnestische und klinische Untersuchung. Des Weiteren wurde eine linguistische Befunderhebung durchgeführt. Die Patienten erhielten eine linguistische Bewertung mit Einordnung in eine 6-stufige Skala. Anhand eines Fragebogens wurde bei den Patienten der postoperative Status näher untersucht und zwar in Bezug auf Selbsteinschätzung der Artikulation, der Behinderung der Nasenatmung, dem Schnarchen, der Hörfähigkeit und der Notwendigkeit einer logopädischen Behandlung. Ergänzend erfolgte eine objektiv-instrumentelle Messung der Nasalanz mit Hilfe des NasalView-Gerätes (Shaheen Awan, Tiger Electronics) anhand einer modifizierten Version des Heidelberger Rhinophoniebogens (Heppt 1991) und es erfolgte eine Objektivierung der Nasenatmung mit Hilfe der Rhinomanometrie (Rhinotest 2000, Allergopharma). Letztgenannte genutzte Instrumente (NasalView und Rhinotest 2000) werden später ausführlich erklärt.

2.2. Erfassung der Patientendaten

Unterschieden wurden „Primäre“ Patienten von „Sekundären“ Patienten: Einige Patienten stammten aus dem eigenen, von Geburt an betreuten Patientenpool mit Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalte und werden im Folgenden als primäre Patienten bezeichnet. Andere Patienten sind „Quereinsteiger“, die andernorts voroperiert worden sind und bei denen die Velopharynxplastik von Prof. Bitter in Frankfurt vorgenommen wurde. Sie werden im Folgenden als sekundäre Patienten behandelt. Die dritte Gruppe diente als Kontrollgruppe.

Gruppeneinteilung der Patienten

2.2.1. Die Gruppe der primären Patienten

Insgesamt wurden seit 1983 38 Velopharynxplastiken bei eigenen - von Geburt an - betreuten Patienten mit Lippen-Kiefer-Gaumenspalten durchgeführt. Bei 22 dieser primär operierten Kinder stimmten die Voraussetzungen für die Studie - die Velopharynxplastik als sprechverbessernde Operation - nicht. Die Velopharynxplastik (VPP) diente dabei zum Teil als Defektdeckung (17) wobei zum Großteil schwerwiegende Syndrome (Treacher-Collin, van-der-Woude, Pierre-Robin-Sequenz) vorlagen; einmal wurde sie wegen einer Velumparese durchgeführt; des Weiteren einmal als Adhäsion, einmal als Uvulaersatz ausgeführt, dreimal wurde eine Furlow-Doppel-Z-Plastik vorgenommen. Drei Patienten, die für die Studie in Frage gekommen wären, konnten weder telefonisch noch schriftlich erreicht werden.

Tabelle 1:

Primäre, die nicht in die Studie passen/kommen	22	Grund
Defektdeckung (DD)	17	zum Großteil mit schwerwiegenden Syndromen (Treacher-Collin, van-der-Woude, Pierre-Robin-Sequenz)
Adhäsion	1	
Furlow	2	
Velumparese	1	
Uvulaersatz	1	
primäre SV, sind nicht erreicht worden	3	,die schriftlich und telefonisch nicht erreichbar waren (einer in Österreich)

SV = Patienten, die einer Velopharynxplastik (sprechverbessernde Operation) erhalten haben

Bei 11 primären Patienten wurde die rhinomanometrische Untersuchung durchgeführt, ebenso nahmen diese 11 Patienten an der NasalView - Untersuchung teil. Bei 13 Patienten konnte ein Fragebogeninterview durchgeführt werden, wobei nur 2 Interviews am Telefon stattfanden.

Alter der primären Kinder zum Zeitpunkt der Velopharynxplastik

Der Altersdurchschnitt betrug 8,7 Jahre (Altersmedian 8,6 Jahre) bei einer Standardabweichung von 2,1 Jahren. Der jüngste Patient war 5,2 Jahre, der älteste 11,8 Jahre. Die Untersuchungsgruppe bestand aus 7 weiblichen und 4 männlichen Teilnehmern/innen.

Alter der teilnehmenden primären Patienten (in Jahrgängen)

Im Durchschnitt waren die Teilnehmer Jahrgang 8/87 (Jahrgangsmedian 9/87) bei einer Standardabweichung von 3,5 Jahren. Das jüngste Patientenkind war Jahrgang 10/93, der älteste Jahrgang 12/82.

2.2.2. Die Gruppe der sekundären Patienten

Bei 7 der sekundär operierten Patienten stimmten die Voraussetzungen für die Studie - die Velopharynxplastik als sprechverbessernde Operation bei Velo-Pharynx-Insuffizienz - nicht. Die Velopharynxplastik diente zum Teil als Defektdeckung (3); einmal wurde sie wegen Velopharynxplegie durchgeführt, zweimal war eine Adhäsion der Grund für die Velopharynxplastik und einmal diente sie als Rotationslappen. Zehn Patienten, die für die Studie in Frage gekommen wären, konnten weder telefonisch noch schriftlich erreicht werden; drei davon leben im Ausland (Italien, Irland, Australien); bei einem Patientenkind sind die Eltern verstorben, es lebt bei der Großmutter.

Tabelle 2:

sekundäre Patienten, die nicht die Einschlusskriterien der Studie aufwiesen	7	davon	
Rotationslappen	1		
Velopharynxplegie	1		
Als Adhäsion	2		
Defektdeckung	3		
sekundäre SV, sind nicht erreicht worden	10	davon	3 im Ausland Italien, Irland, USA
		davon	1x anderer Operateur
		davon	5 tel. und schriftl. nicht erreichbar
			1x Eltern verstorben, Großmutter möchte nicht kommen

SV = Patienten, die eine Velopharynxplastik (sprechverbessernde Operation) erhalten haben

Bei 39 sekundären Patienten konnte die rhinomanometrische Untersuchung durchgeführt werden (bei 5 Patienten hatten wir zuvor noch kein Rhinotest-Gerät), ebenso nahmen 43 Patienten an der NasalView - Untersuchung teil. Bei 44 Patienten konnte ein Fragebogeninterview durchgeführt werden, wobei nur 1 Interview am Telefon stattfand.

Alter der sekundären Patienten zum Zeitpunkt der Velopharynxplastik

Der Altersdurchschnitt betrug 16,2 Jahre (Altersmedian 10,7 Jahre) bei einer Standardabweichung von 12,4 Jahren. Der jüngste Patient war 4,2 Jahre, der älteste 52,4 Jahre. Die Untersuchungsgruppe bestand aus weniger weiblichen Teilnehmerinnen als männlichen Teilnehmern (bei der Rhinomanometrie-Untersuchung w/m 15/24; bei der NasalView - Untersuchung 18/25).

Alter der teilnehmenden sekundären Patienten (in Jahrgängen)

Im Durchschnitt waren die Teilnehmer Jahrgang 7/78 (Jahrgangsmedian 2/83) bei einer Standardabweichung von 12,7 Jahren. Der jüngste Patient war Jahrgang 11/94, der älteste war Jahrgang 05/41.

2.2.3. Vergleichskollektiv (Kontrollgruppe)

Bei der Vergleichsgruppe handelt es sich um Personen ohne Lippen-Kiefer-Gaumenspalte vergleichbarer Altersstruktur, die als Kontrollgruppe bei der Flow- und NasalViewuntersuchung agierten. Da es sich um nicht operierte sprachgesunde Menschen handelt, erübrigte sich auch das Interview anhand des Fragebogens. 37 Personen nahmen an der NasalView - Untersuchung teil, 38 an der Rhinomanometrie-Untersuchung.

2.2.4. Zusammenfassung der Patientendaten

An den NasalView- und rhinomanometrischen Untersuchungen nahmen insgesamt 73 bzw. 66 Patienten teil, weswegen untenstehendes Gesamtkollektiv eine solche Teilnehmeranzahl aufweist. Aus den genannten Gründen reduzierte sich die Anzahl der teilnehmenden Patienten. Nur Patienten, die die Velopharynxplastik mit dem Ziel der Verbesserung des Sprechens durch diese OP erhielten, fanden in der Studie Berücksichtigung. Eine Übersicht gibt Tabelle 3.

Tabelle 3:

NasalView	Anzahl	DD/SV	p/s	w/m	Rhinomano- metrie	Anzahl	DD/SV	p/s	w/m
Gesamtkollektiv	73	19/54	26/47	30/43	Gesamtkollektiv	66	16/50	23/43	27/39
Ges. SV	54		11/43	25/29	ges. SV	50		11/39	22/28
Prim.	11			7/4	Prim.	11			7/4
Sek.	43			18/25	Sek.	39			15/24
VG	37			27/10	VG	38			26/12

Velopharynxplastik als DD = Defektdeckung. Defektdeckung bezeichnet den Verschluss von palatinalen Restlöchern und sonstigen korrigierenden Reoperationen.
SV = sprechverbessernde Operation, p = primäre Patienten, s = sekundäre Patienten,
VG = Vergleichsgruppe

2.2.5. Überblick über die Gruppenstärke

Es werden insgesamt 3 Hauptgruppen betrachtet. Die erste Gruppe besteht aus 13 primär behandelten Patienten (14%). Es handelt sich dabei um Patienten mit Lippen-Kiefer-Gaumenspalte, die von Geburt an in der Frankfurter Universitätsklinik für Kiefer- und plastische Gesichtschirurgie betreut und dort auch von Prof. Bitter mit dem Ziel einer Sprechverbesserung operiert wurden. In der zweiten Gruppe befinden sich 44 sekundär behandelte Patienten (46%), die nach andernorts durchgeführten Voroperationen als „Quereinsteiger“ erst später zur operativen Behandlung in die Uni-Klinik kamen. Die Vergleichsgruppe besteht aus insgesamt 38 gesunden Kontrollpersonen (40%; siehe Abbildung 10).

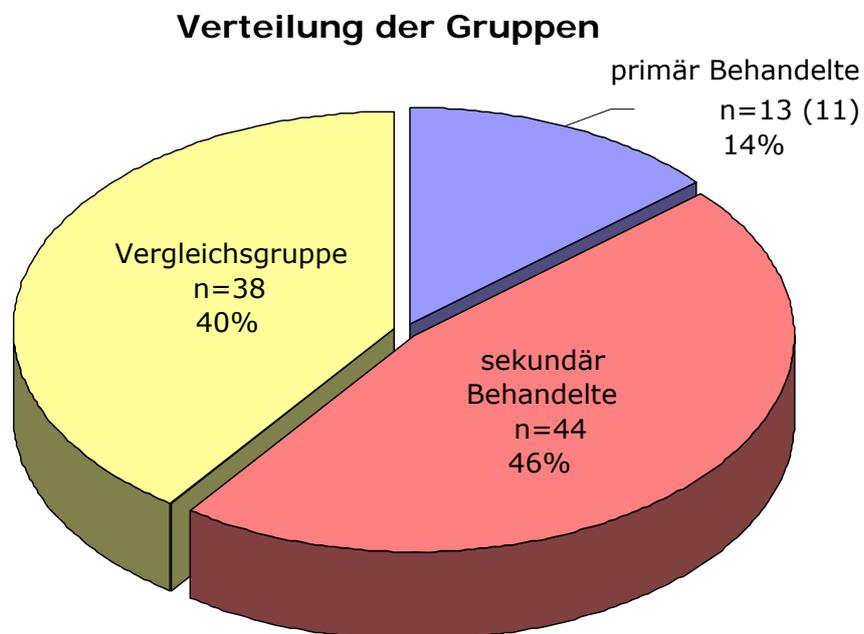


Abbildung 10: Überblick über die Gruppenstärken

2.3. Untersuchungen und Fragebogen

Anamnestiche und klinische Untersuchung

Die klinische Beurteilung der Sprache und des Sprechens wurde anhand von Spontansprachproben vorgenommen. Dabei wurde vor der objektiven Messung der Nasalität mit dem NasalView ein Interview mit den Patienten geführt. Die Patienten sollten frei und selbstständig ohne Unterbrechungen sprechen. Diese Sprachprobe wurde von nur einer Linguistin beurteilt, so dass die vorliegenden Resultate an Wertigkeit gewannen und anschließend nach folgendem Schema bewertet:

Linguistische Befunderhebung

Bewertung des nasalen Durchschlages (entweichender Luftstrom durch die Nase):

Liegt kein nasaler Durchschlag vor? [Score 0] Ist der nasale Durchschlag minimal [1], etwas (leicht) [2] oder deutlich [3] offen? Ist er minimal [4], etwas (leicht) [5] oder deutlich [6] clausa? Ist er minimal [7], etwas (leicht) [8] oder deutlich [9] mixta? So ergab sich letztendlich die Einteilung in eine Anzahl von neun Scores.

Linguistische Bewertung

mit Einordnung in eine 6-stufige Skala von 1 bis 6, wobei letztes die schlechteste Einstufung wäre.

1 = normale Umgangssprache (unauffälliges Artikulationsniveau, keinerlei Symptome, sprachlich vollständig rehabilitiert)

2 = gut verständliche Umgangssprache (volle sprachliche Kommunikationsfähigkeit liegt vor, nur dem geschulten Ohr fallen zum Teil geringe Symptome der Gaumenspaltsprache auf)

3 = verständliche Umgangssprache (sprachliche Kommunikationsfähigkeit liegt leicht eingeschränkt vor, typische Symptome der Spaltsprache werden auch von ungeschulten Personen bemerkt)

4 = schlecht verständliche Umgangssprache (sprachliche Kommunikationsfähigkeit ist eingeschränkt, typische Symptome der Spaltsprache werden deutlich)

5 = nahezu unverständliche Umgangssprache (sprachliche Kommunikationsfähigkeit fast unmöglich, Stimmklang erheblich beeinträchtigt)

6 = unverständliche Umgangssprache (sprachliche Kommunikation ist unmöglich, die Nasalität ist so stark, dass der Stimmklang ganz erheblich beeinträchtigt ist)

Im selbsterstellten Fragebogen wurden der postoperative Status und evtl. vorliegende Sprech-, Sprach- und Hörhandicaps gezielt erfragt.

Es wurde nach der Notwendigkeit und Dauer einer logopädischen Übungsbehandlung gefragt.

Ohrbefund

Es wurde eine Anamnese bezüglich des Ohres erhoben, in dem die Regelmäßigkeit der HNO-Kontrollen und deren Befunde erfragt wurden. Ebenso wurde das Auftreten von Otitiden ermittelt sowie deren Lokalisation eruiert. Fragen nach verbliebener Schwerhörigkeit schlossen sich an.

Nasenatmung

Die Anamneseeerhebung in Bezug auf die Nase umfasst folgende Fragen: Wie lange dauerte die Behinderung der Nasenatmung postoperativ (weniger als eine Woche, zwischen einer Woche und einem Monat, länger als ein Monat)?

Wie ist der momentane Status der Nasenatmung; liegt zurzeit eine Nasenatmungsbehinderung auf einer Seite, und wenn auf welche Seite, vor?

Sind Rhinitiden ein Problem: Wie oft im Jahr liegt ein Schnupfen vor? Besteht bei Belastung zunehmend eine Mundatmung? Ist schnarchen ein Thema (nie, manchmal, stets)?

Bei der Selbsteinschätzung der Artikulation sollten die Patienten ihr jetziges Sprechen beurteilen und sich selbst einstufen.

2.4. NasalView[®]



Abbildung 11: Patientin mit Headset des NASALVIEW[®]
[Tiger Electronics Inc. p.o. Box 75063, Seattle, WA 98125 USA]

Die physiologische Nasalität basiert auf einer normalen Funktion des velopharyngealen Sphinkters. Der velare Mechanismus trägt wesentlich zur Entstehung des Sprechklanges und der Verständlichkeit bei, wobei Nasalität selbst einen schwer zu operationalisierenden Parameter darstellt. Dies ist insbesondere bei der Objektivierung von Nasalität und der dahinter stehenden Gaumensegelmotorik in der Diagnostik und Behandlung von velopharyngealen Insuffizienzen bei Dysarthrien, Gaumensegelparesen und Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten ein Problem. Zumeist ist man auf perzeptive Einschätzung, ungenaue Screeningmethoden z.B. Hauchspiegelmethoden nach Czermak, A-I-Probe nach Gutzmann (Böhme 1977) oder aufwändige Untersuchungsverfahren (z.B. Röntgen-Kinematographie, elektromagnetische Artikulographie) angewiesen. Mit dem NasalView steht ein kostengünstiges und unkompliziert anzuwendendes Messgerät zur Verfügung, das sowohl für diagnostische als auch für therapeutische Zwecke entwickelt wurde. Es operiert mit der so genannten Nasalanze, einem akustischen Maß für den nasalen Anteil im Sprechklang.

2.4.1. Grundlagen der Nasalanzmessung

Als verlässliches und brauchbares Instrument zur quantitativen Erfassung der Hypernasalität hat sich die getrennte Messung von oralem und nasalem Schalldruck bewährt. Nach dem Dreisatz kann aus den getrennten Schallsignalen der Prozentsatz des nasalen Signals am Gesamtschallsignal berechnet werden. Dieses Maß wird als Nasalanze bezeichnet (Fletcher 1970).



Abbildung 12: Headset des NasalView[®]
Kopfhalterung hält eine schalldämpfend beschichtete Styreneplatte. Auf Ober- und Unterseite der Platte sind Mikrophone für Mund und Nase befestigt.

$$\text{Nasalanze} = \frac{\text{nasales Schallsignal}}{\text{nasales plus orales Gesamtschallsignal}} \times 100$$

Hohe Nasalanzwerte werden beispielsweise bei den nasalen Konsonanten /m/, /n/, /ng/ erreicht und entsprechen nach der genannten Formel einem hohen Anteil nasaler akustischer Energie an der Gesamtsprache. Niedrige Werte ergeben sich zum Beispiel bei den Verschlusslauten /k/, /p/, /t/ und sind typisch für einen hohen oralen und niedrigen/fehlenden nasalen Sprachanteil.

Nasalanze: Verhältnis von oralem zu nasalem Schalldruck

Verschiedene Arbeitsgruppen zeigten, dass die Nasalanze mit der Beurteilung der Nasalität erfahrener Hörer korrelierte (Dalston 1991a, Dalston 1993, Fletcher 1970, Hardin 1992, Watterson 1993). Ein Gerät zur computerisierten Nasalanzmessung wurde unter dem Namen „Nasometer“ hergestellt (Nasometer 6200 von der Fa. Kay Elemetrics). Nachteil war jedoch, dass keine akustische Aufnahme und Wiedergabe möglich war. Eine akustische Analyse wäre nur durch parallele Tonbandaufnahmen möglich gewesen.

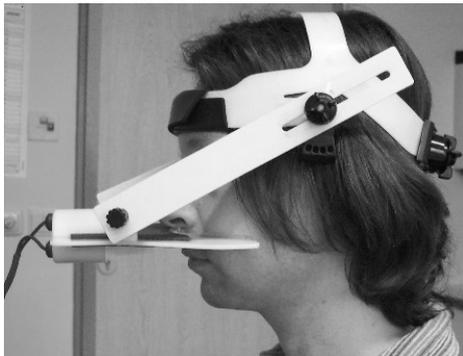


Abbildung 13: Patient mit Headset des NasalView[©]

Awan (1996, 1997) entwarf das NasalView (Tiger Electronics Inc. Seattle, USA), das auf eine digitale Signalwandlung durch eine konventionelle Soundkarte eines üblichen Headset mit zwei Mikrofonen zur getrennten Aufzeichnung der Signale aus Mund und Nase. Durch eine Trennplatte aus Styrene mit einer zusätzlichen dämpfenden Beschichtung wird eine effektive Signaldämpfung von 23dB zwischen den Mikrofonen erreicht. Das Signal der Mikrophone wird durch einen speziell angefertigten Vorverstärker zweikanalig an den Line-in-Eingang der Soundkarte weitergegeben. Dort findet eine digitale Wandlung mit einer Samplingrate von 11kHz, 22,3kHz oder 44,1kHz bei 8- oder 16-Bit-Signalaufösung statt. Die NasalView-Software läuft unter üblichen Betriebssystemen von Microsoft auf einem herkömmlichen IBM-kompatiblen PC. Zur Analyse werden die Signaldaten in 0,01 Sekundenabschnitten nach einer Root Mean Square-Prozedur (RMS) komprimiert und dann nach der oben genannten Formel der Nasalanze miteinander verrechnet. Dabei wird der komplette Frequenzgang des gesampelten Signals analysiert (und nicht nur ein bestimmtes Frequenzband). Das Signal oder markierte Signalausschnitte können wiedergegeben und bearbeitet werden. In der Bildschirmausgabe werden die Oszillogramme (Amplituden-Zeit-Kurven)

der beiden Schallsignale zusammen mit einer Nasalanzkurve und den Nasalanzstatistiken angezeigt. Awan (1997) überprüfte die Test-Retest-Reliabilität des NasalView und konnte zeigen, dass die Nasalanzwerte der gleichen Versuchsperson an zwei Zeitpunkten innerhalb eines zeitlichen Rahmens von zwei Tagen für das NasalView um durchschnittlich 2% schwankten.

Anhand mehrerer Studien (Bressmann 1998, u.a.) lässt sich erkennen, dass sich das verwendete NasalView im klinischen Alltag bewährt hat. Insbesondere vereinfacht das direkte Harddiskrecording der Sprachsamples die Aufnahme- und Bearbeitungsprozedur. Insgesamt ist es also ein valides, klinisches Instrument zur objektiven Analyse pathologischer Resonanz. Zusätzlich stößt man mit dem NasalView auf eine hohe Patienten-Compliance.

2.4.2. Heidelberger Rhinophoniebogen

Für den deutschen Sprachraum gibt es mit dem Heidelberger Rhinophoniebogen ein erstes standardisiertes Verfahren zur Identifizierung hypernasaler Sprecher. Verwendet wurde dieser Heidelberger Rhinophoniebogen von Heppt (1991) bzw. Stellzig (1994) in leicht variierten Formen. Zuerst repräsentieren lange Vokale /a/, /i/ und /u/ die äußeren Eckpunkte des deutschen Vokaldreiecks. Dann folgen Einzelwörter ohne Nasallaute wie ‚Pappe‘, ‚Tasche‘, ‚Koffer‘, ‚Schere‘. Im Anschluss daran findet sich ein nasal-oraler Wechsel mit ‚Ampel‘. Danach folgen Sätze ohne Nasallaute: ‚Peter spielt auf der Straße‘ und ‚Das Pferd steht auf der Wiese‘. Zum Schluss werden Sätze mit Nasallauten: ‚Nenne meine Mama Mimi‘ und ‚Meine Mama macht Marmelade‘ verwendet. Die getesteten Personen sprachen dem Untersucher die jeweiligen Laute, Wörter oder Sätze nach. Das nachgesprochene Material („Nachsprechmaterial“) aus dem modifizierten Rhinophoniebogen wurde mit Hilfe der NasalView-Software aufgenommen und unter einer jeweiligen wav.-Datei auf der Festplatte gespeichert, um später bearbeitet zu werden.

Heidelberg Rhinophonia Assessment Form (modifiziert)

Vokale: /a/ /i/ /u/
Worte: Pappe Tasche Koffer
Schere Ampel
Sätze: Peter spielt auf der Straße.
Das Pferd steht auf der Wiese.
Meine Mama macht Marmelade.
Nenne meine Mama Mimi.

Die genannten Sätze werden im Folgenden mit den gestrichelten Worten abgekürzt.

2.5. Rhinomanometrie

Die regelrechte Luftdurchgängigkeit ist Voraussetzung, dass die Nase ihre Funktion in jeder Hinsicht erfüllen kann. Das ist für die gesamte körperliche und geistige Entwicklung von Bedeutung (Osterwald, Lübbers 1973). Bestimmte Sportarten und Tätigkeiten im Alltag sind ohne Funktionieren der Nasenatmung nicht durchzuführen. Die Atemtätigkeit passt sich dem jeweiligen Luftbedarf an, wobei sich die Nasenflügel blähen und der intranasale Weg um 1-2 mm erweitert wird. Um sich ein Bild über die Luftdurchgängigkeit der Nase machen zu können, wird der Patient befragt und oft auch rhinoskopiert. Dabei zeigt sich allerdings, dass einerseits trotz gewisser Einengungen keine Nasenatmungsbehinderung angegeben wird und andererseits auch bei weitem Lumen Patienten über Behinderung der Nasenatmung klagen, die wahrscheinlich durch Wirbelbildungen ungünstiger Strömungsverhältnisse entsteht.

Bachmann (1982) bestätigte den begrenzten Wert dieser subjektiven Äußerungen der Patienten sowie des alleinigen rhinoskopischen Befundes. Um objektive Befunde zu erhalten, bedient man sich der Rhinomanometrie. Bei der aktiven Rhinomanometrie wird der Nasenwiderstand direkt und genau gemessen. Der Patient atmet spontan. Die dabei auftretenden Druck- und Volumenschwankungen im Nasopharynx werden vorne durch eine Nasenhälfte aufgezeichnet.

RHINOTEST 2000 ist ein elektronisches Mess- und Aufzeichnungsgerät, das das physiologische Eigenstromverhalten der Nase qualitativ und quantitativ zu erfassen vermag. Die Registrierung erfolgt kontinuierlich und entsprechend dem Vorschlag Bachmanns in der linearen X-Y-Schreibweise, die 1982 in Brüssel vom Komitee zur Standardisierung der Rhinomanometrie in der Europäischen Rhinologischen Gesellschaft als verbindlich erklärt wurde. Der Begriff der Rhinomanometrie bezeichnet die synchrone Messung des nasalen Volumenflusses und des Differenzdruckes zwischen Choane und äußerem Nasenloch. Die aktive anteriore Rhinomanometrie (AAR) gilt dabei als physiologische und gebräuchlichste Methode (Bachert 1990).

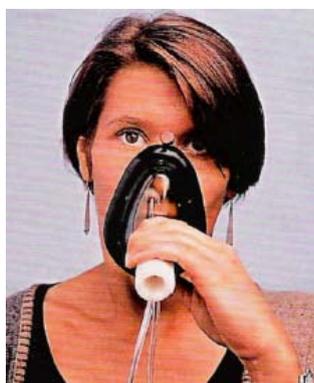


Abbildung 14: RHINOTEST 2000[®], Allergopharma, Joachim Ganzer KG,
Hermann-Körner-Straße 52, 21 465 Reinbek, Germany,
info@allergopharma.de

2.5.1. Grundlagen der Rhinomanometrie

Die Rhinomanometrie erlaubt eine objektive und quantifizierbare Aussage über die Durchgängigkeit (beziehungsweise das Widerstandsverhalten) der Nase. Es werden zwei von einander abhängige Parameter synchron registriert: die transnasale Druckdifferenz (Pressure) $[\Delta p]$ und der nasale Volumenstrom $[\dot{V}]$ (Flow).

Meßmethoden

Druck ist als Kraft (Masse x Beschleunigung, Einheit =Newton) pro Flächeneinheit definiert. 1 Newton entspricht der Gewichtskraft von ca. 102 Gramm am Normort, also ungefähr einer Tafel Schokolade mit Verpackung. $1\text{N}/\text{m}^2 = 1\text{Pa}$ (Pascal). Innerhalb eines geschlossenen Röhrensystems breitet sich der Druck überall gleichförmig aus.

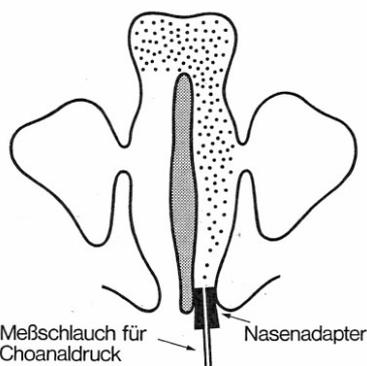


Abbildung 15:
anteriore Methode

Bei der aktiven anterioren Rhinomanometrie wird mit einer Drucksonde (Nasenadapter aus Moosgummi) in einem Nasenloch der Druck in der Choane gemessen. Dadurch entsteht auf dieser Seite ein geschlossenes Röhrensystem, in dem sich der Druck von der Choane bis zum Nasenloch gleichmäßig ausbreitet. Mithilfe eines Manometers wird die Differenz zum äußeren Luftdruck errechnet und als transnasaler Druck in Pa angezeigt. Die transnasale Druckdifferenz soll 150 Pa betragen (Clement 1984). Durch die kontralaterale Seite wird geatmet. Hier liegt ein offenes Röhrensystem vor. Deshalb fällt der

Druck von der Choane bis zum Naseneingang auf den Umgebungsdruck (als 0 gesetzt) ab. Auf dieser Seite wird der Volumenstrom (Flow) in cm^3/s (ml/s) gemessen. Dazu muss der Patient bei geschlossenem Mund normal durch eine Atemmaske ein- und ausatmen. Die Atemluft strömt dabei durch eine Lochblende (oder eine Fleischer-Düse) in den Außenraum. Hierbei werden vor und hinter der Lochblende der Druck abgegriffen und der Volumenstrom über den errechneten Druckabfall nach der Formel $\Delta p = \rho \dot{V}^2 / 2A^2$ (A = Fläche der Lochblende) ermittelt. Bei kleinen Volumenströmen ist die Strömung laminar, sodass der transnasale Druck proportional zum Volumenstrom ist: $\Delta p \sim R \times \dot{V}$ (R = Strömungswiderstand). Normalerweise liegt dieser laminare Bereich bei einem Volumenstrom von weniger als $20 \text{ cm}^3/\text{s}$. Ansonsten liegt eine turbulente Strömung vor, sodass der transnasale Druck ungefähr proportional zum Quadrat des Volumenstroms ist: $\Delta p \sim R \times \dot{V}^2$. Deshalb ist der nasale Atemwegwiderstand nicht konstant, sondern ändert sich während der Atmung andauernd. Um diese komplizierten Verhältnisse anschaulich darstellen und einen Vergleich zwischen verschiedenen Kurven vornehmen zu können, wird die Kenngröße V_{150} beschrieben. Dabei gibt V_{150} den Volumenstrom in cm^3/s bei einem transnasalen Druck von 150 Pa an.

Der durchschnittliche nasale Volumenstrom bei einer transnasalen Druckdifferenz von 150 Pa (V_{150}) beträgt $670 \pm 160 \text{ cm}^3/\text{s}$. Mit Einschränkungen lässt sich aus den Werten des Volumenstroms beider Nasenseiten die Qualität der Nasenatmung ableiten:

V_{150} (cm^3/s):	Nasenatmung:
0 bis 200	ungenügende Nasenatmung
200 bis 400	starke Behinderung der Nasenatmung
400 bis 500	leichte Behinderung der Nasenatmung
500 bis 1000	normale Nasenatmung

Nasenzklus

Bedeutsam für die Beurteilung ist die Kenntnis des Nasenzklus, der das periodische wechselseitige An- und Abschwollen der Nasenmuscheln ohne äußere Reize wiedergibt. Die Zyklusdauer beträgt circa 3 bis 6 Stunden. Durch zyklusbedingte Schwankungen des Volumenstroms kann sich die Kenngröße V_{150} für eine Nasenseite verändern (Schlenter 1990).

Kurz erwähnenswert ist die posteriore Technik. Bei ihr gelingt die Abnahme des Choanaldrucks durch einen Mundschlauch; nur in etwa 60% der Fälle ohne größeren Zeitaufwand. Da die anteriore Methode unabhängig vom Patienten ist, gilt sie als Methode der Wahl.

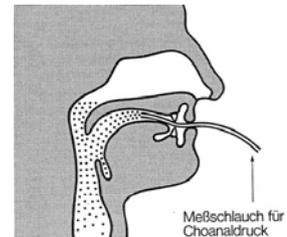


Abbildung 16:
posteriore Methode

Systemvoraussetzungen an die Hardware für RHINOTEST 2000

- IBM PC oder 100% kompatiblen Computer mit Pentium Prozessor
- ab Windows® 95 ab 8 MB RAM
- verfügbarer serieller Anschluss (COM 1 bis 4)
- VGA-Monitor, empfohlene Bildschirmeinstellung 256 Farben, Auflösung von 800 x 600 Pixel

Rhinomanometrische Kenngrößen und ihre Bedeutung

Flow R, L: Der ausgewählte Flow \dot{V} bei $\Delta p = 150 \text{ Pa}$ erfasst den Widerstand bei niedrigen Atemvolumenströmen. $\dot{V}_{150\text{Pa}}$ ist ein Maß für die Steigerung des geraden (laminaren) Anfangsteils der Kurve. Bei normaler Kurvenform für die meisten statischen Zwecke ist damit der einseitige momentane Widerstand ausreichend quantifiziert.

Flow SUM: Die Summe der Flow-Werte der rechten und linken Nasenseite bei $\Delta p = 150 \text{ Pa}$ erlaubt die Klassifikation der behinderten Nasenatmung.

Flow Inc. R, L: Der prozentuale Flow-Zuwachs nach Verdopplung von Δp ist ein Maß für den Krümmungsgrad der Kurve im turbulenten Teil bei höheren Atemströmen. Diese Kenngröße (Flow Inc. R oder L) dient der Unterscheidung zwischen normalen und atypischen Kurven. Letztere korrelieren oft mit dem Gefühl einer behinderten Nasenatmung. Das Prinzip der Verdopplung von Δp erlaubt als einziges den Vergleich mit

einer turbulenten Rohrströmung. Bei ihr ist der Flow-Zuwachs nach einer Verdopplung stets 41%. Damit wird eine physikalisch und klinisch sinnvolle Differenzierung der Kurve möglich.

Klinische Bedeutung von Flow Inc. R und L:

- ab 35%: zunehmende laminare Strömung, entspricht einer Normalkurve
- zwischen 35% und 25%: zunehmend schlechtere Aerodynamik durch zusätzliche Wirbel, Sekundärströmung usw.
- unter 25%: findet sich bei Ventilstenosen, zusätzlicher Lumenverengung infolge Ansaugens der Nasenflügel oder bei flottierenden Polypen usw.

Flow Ratio: Das Seitenverhältnis ergibt sich aus dem Wert der Flow-Ratio, d.h. dem Verhältnis der Flow-Werte der besseren Nasenseite zur schlechter durchgängigeren Nasenseite. Flow-Ratio-Werte über 1,50 bei Division von $\dot{V}_{150\text{Pa}}$ der besseren durch $\dot{V}_{150\text{Pa}}$ der schlechteren Seite wegen der dann vorliegenden Asymmetrie werden von Patienten oft als pathologisch empfunden, auch dann, wenn die Summe der links und rechts ventilierten Atemvolumenströme (Flow SUM) ausreichend ist.

Resist. R, L: Die Resistance (Widerstand) ist der Quotient aus Differenzdruck und Flow und wird für die rechte und linke Nasenseite in $\text{Pa}/(\text{cm}^3\text{s}^{-1})$ angegeben.

$$\text{Resist.} = \frac{\Delta p}{\dot{V}}$$

Zusammenfassend erlauben diese rhinomanometrischen Kenngrößen eine eindeutige Objektivierung der momentanen Durchgängigkeit der Nase. Erst damit wird die Differentialdiagnose einer subjektiv empfundenen Behinderung der Nasenatmung möglich, indem folgende vier Fragen beantwortet werden können: wie viele Formfehler, wie viele nicht-nasale Faktoren einer Mundatmung, wie viele nasale Dysfunktion und wie viele subjektive Fehleinschätzung liegen vor? Zusätzlich können prä- und postoperative Kontrollen dokumentiert und Therapieergebnisse effizient geprüft werden.

2.5.2. Erhobene Messdaten mit Rhinotest 2000

Flow R, L	Atemvolumenstrom bei einem Differenzdruck von 75, 150 und 300 Pa (getrennt für In- und Expiration, rechts (R) und links (L))
Flow SUM	Summe (SUM) der Flow-Werte beider Nasenseiten
Flow Inc. R,L	Den prozentualen Flow-Zuwachs jeder Nasenseite rechts und links bei Verdopplung des Differenzdruckes von 75 auf 150 und von 150 auf 300 Pa
Flow Ratio	Das Verhältnis der Flow-Werte beider Nasenseiten
Resist. R, L	Die Widerstände jeder Nasenseite bei 75, 150, 300 Pa



Abbildung 17:

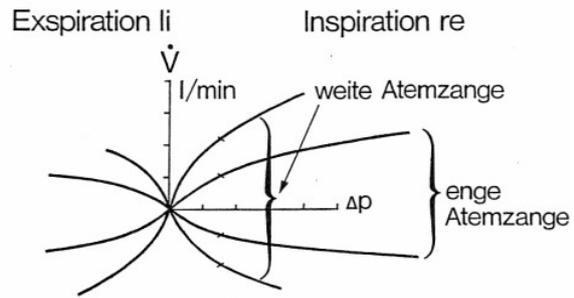


Abbildung 18: Registrierung von Widerstandskurven

Die Atemkurven der rechten und linken Nasenseite werden spiegelbildlich dargestellt, wobei auf der Abszisse der Differenzdruck, auf der Ordinate der Volumenfluss aufgetragen wird. Zur optischen Vergleichbarkeit der Diagramme ist ein einheitlicher Abbildungsmaßstab mit einer Maßeinheit pro $1 \text{ cm}^3 \text{ s}^{-1}$ für die Ordinate und einer Maßeinheit 100 Pa für die Abszisse üblich. Es resultiert eine S-förmige Widerstandskurve, da bei steigendem Differenzdruck durch zunehmende Turbulenzen der \dot{V} -Zuwachs abnimmt.

2.6. Methoden des Datenmanagements

Die Rohdaten wurden in einem ersten Schritt auf einfache Tabellenblätter übertragen, wie sie mittels Tabellenkalkulationsprogramm Excel[®] in der Version von 2003 der Firma Microsoft zur Verfügung gestellt werden. Diese Tabellenblätter wurden über Datenbanktreiber (ODBC, open database connectivity) mit dem Statistik-Programm SPSS (Statistical Package for the Social Sciences, SPSS, Incorporation, Chicago) verknüpft. Alle Transaktionen, die anhand der Rohdaten nötig waren, beispielsweise die Berechnung von Mittelwerten, wurden innerhalb von SPSS mittels SPSS-Syntax programmiert. Auch die Zusammenfügung von Rohdaten der drei Einzelgruppen mittels der Prozedur „match files“ (SPSS-Syntax-Reference Guide, 1993, SPSS Inc., Chicago) geschah ausschließlich im Statistik-System SPSS.

2.7. Methoden der statistischen Datenverarbeitung

Die statistischen Berechnungen zum Beispiel Signifikanztests wurden mittels SPSS 11.5 (SPSS Inc., Chicago) sowie alternativ mittels SAS (SAS Heidelberg) in der Version 8 durchgeführt. Ergänzend wurde das Programmpaket StatXact verwendet (Cytel Inc., Cambridge, MA.).

Da die Form der Rohdatenverteilung der Studienparameter weder bekannt noch anhand der Datenlage eruiierbar war, wurden ausschließlich so genannte nonparametrische statistische Tests verwendet (Bortz 1990), die nicht auf problemfrei zu belegende Annahmen wie Normalverteilung oder Homoskedastizität (Gleichheit der Varianzen, Bortz 1992) basierten.

Zur Durchführung der exakten Tests wurde das Rechenmodul „exact tests“ des Statistikpaketes SPSS verwendet (SPSS Inc. Chicago), das die statistischen Prozeduren von Cyrus und Mehta verwendete (Mehta, Patel 1997), die auch in dem Programmpaket StatXact implementiert sind (Cytel Inc., Cambridge, MA).

2.7.1. Überblick über deskriptive Kennwerte

Im Rahmen der vorliegenden deskriptiven statistischen Auswertungen wurden - je nach Fragestellung - die folgenden Kennwerte angegeben:

- bei Häufigkeitsdaten waren dies absolute und relative Häufigkeiten (% Werte)
- bei metrischen Daten waren dies das arithmetische Mittel, als Maß für Variabilität die Standardabweichung, das Minimum und Maximum, die Fallzahl, sowie die Perzentile in Form von Quartilen (25., 50. und 75. Perzentil)

2.7.2. Statistische Testverfahren

Ein zusammengefasster Überblick über die verwendeten statistischen Rechenverfahren und Tests findet sich in Tabelle 4. Die Tabelle kann im Wesentlichen so zusammengefasst werden, dass Zweigruppenvergleiche, beispielsweise zwischen primär und sekundär Operierten, für einen Messparameter mittels Mann-Whitney-Test, im Falle eines Dreigruppenvergleiches mittels Rangvarianzanalyse verglichen wurden (Lehmann 1998). Häufigkeitsdaten wurden im Falle von 2 x 2 – Kontingenztafeln mittels Test nach Fisher (Bortz 1992) ausgewertet. Ein gruppenübergreifender Trend von sekundär über primär Operierte hin zu Vergleichspersonen wurde mittels Jonckheere-Terpstra (Lehmann 1998) geprüft.

Tabelle 4: Überblick über die explorativ verwendeten statistischen Verfahren

Test	Zielsetzung
Mann-Whitney-U-Test (Sachs 1992)	Vergleich und Bewertung von Unterschieden zweier Gruppen in Parametern, die stetige Daten enthalten
Jonckheere-Terpstra Test, Trendtest für unabhängige Gruppen	Prüfung eines Trends bei mehr als zwei unabhängigen Gruppen in Parametern, die stetige Daten enthalten
Chi ² -Test, Fisher-Yates-Test (Bortz 1990)	Prüfung von Unterschieden bei Häufigkeitsdaten (z.B. Prüfung, ob Unterschiede in Prozentwerten bestehen)
Rangvarianzanalyse nach Kruskal-Wallis (H-Test) (Bortz 1990)	Vergleich von mehr als zwei Gruppen in Parametern, die stetige Daten enthalten

2.7.3. Studienhauptzielparameter und Studienziel

Im Wesentlichen sind es die lokalen pathologischen Gegebenheiten mit den damit verbundenen funktionellen Beeinträchtigungen des gespaltenen Velums, die das Sprachbild nachhaltig verändern. Die für das Sprechen notwendige Ausatemluft entweicht mehr durch die Nasenhöhle als durch die Mundhöhle und verstärkt somit die Nasenresonanz pathologisch. Beim Vokal /a/ ist der Verschluss kleiner als bei Konsonanten. Bei Heppt (1991) zeigen die Nasogramme (Rohdaten), dass /i/ die höchsten, /u/ die geringsten Nasalanzwerte erreichen. Die durchschnittliche Nasalanz von /a/ liegt dazwischen. Für den Satz „Nenne meine Mama Mimi“, der sehr viele Nasallaute enthält, wurden keine signifikanten Unterschiede zu einem Vergleichskollektiv ermittelt (Küttner 2002).

Hauptziel dieser Studie ist die Detektion von Unterschieden zwischen primär und sekundär operierten Patienten in der Nasalanz unter Berücksichtigung einer Vergleichsgruppe. Als Hauptzielparameter dient hierzu der Messwert des NasalView, speziell wird das Messergebnis beim Item /a/ und Item ‚Nenne meine Mama Mimi‘ verwendet (Im Folgenden wird dieser Satz ‚Nenne meine Mama Mimi‘ mit dem Item ‚Mimi‘ abgekürzt.). Es wird erwartet, dass die Werte für die Nasalanz bei den sekundär operierten Patienten am schlechtesten ausfallen, gefolgt von den

Werten der primär Operierten. Die Werte der gesunden Personen der Kontrollgruppe liegen, der Erwartung nach, am günstigsten. Das bedeutet, es wird eine Rangfolge, ein so genannter monotoner Trend (Lehmann 1998, Bortz 1992) mit höchsten Werten der sekundär Operierten hin zu den primär Operierten bis hin zu den Kontrollpersonen erwartet, die die niedrigsten Werte haben. Es handelt sich also um eine Überlegenheitsfragestellung mit dem Ziel der Aufdeckung eines monotonen Trends bei drei unabhängigen Gruppen.

2.7.4. Umgang mit Entscheidungsrisiken bei multipler statistischer Testung und Adjustierung des statistischen Fehlers 1. Art (alpha-Adjustierung)

Da Hypothesen für die Hauptzielparameter multipel geprüft werden, ist eine Anpassung des Entscheidungsrisikos unumgänglich (Bortz 1992, Holm 1979). Es wird daher eine Unterscheidung zwischen studienbezogenem und vergleichsbezogenem Irrtumsrisiko getroffen. Bzgl. des studienbezogenen Fehlers erster Art wird eine oberste Schwelle von $\alpha = 0.05$ zugelassen.

Das vergleichsbezogene Irrtumsrisiko wird mittels der Methode nach Bonferroni-Holm (Holm 1979) bestimmt, woraus ein so genanntes adjustiertes Vergleichsniveau resultiert.

Die Hauptzielparameter der Studie werden bzgl. eines adjustierten Vergleichsniveaus bewertet (α -Adjustierung nach Holm (1979)), während die Nebenzielparameter rein explorativ bewertet und interpretiert werden und dementsprechend hypothesengenerierenden Charakter haben.

2.7.4.1. Primärfragestellung, erster Teil

Die primäre Fragestellung betrifft die Hypothese, dass ein monotoner Trend von sekundär über primär operierte Patienten bis hin zu den Kontrollpersonen im NasalView Item Vokal /a/ existiert. Dabei wird erwartet, dass sekundär Operierte am schlechtesten und Kontrollpersonen am besten abschneiden d.h. die niedrigsten Werte im NasalView Item /a/ aufweisen.

Folgende Studienparameter werden für den paarweisen Vergleich im NasalView des Item /a/ verwendet (Tabelle 5):

Tabelle 5: Planung der statistischen Tests zum Vergleich der Befunde von primär Operierten mit sekundär Operierten bzw. Kontrollpersonen im NasalView Buchstabe /a/

Nummer des Vergleiches	Hauptzielparameter: NasalView /a/	statistischer Test	Verwendung des Tests
1	Vergleich der Werte von primär und sekundär Operierten und Kontrollpersonen	Test auf monotonen Trend bei 3 unabhängigen Gruppen (Jonckheere-TerpstraTest, (Bortz 1992))	konfirmativ zu adjustiertem Fehler 1. Art

2.7.4.2. Primärfragestellung, zweiter Teil

Die zweite Fragestellung betrifft Unterschiede in Bezug auf den Testbefund im NasalView zur Aussprache des Satz: ‚Nenne meine Mama Mimi‘. Es wird wiederum erwartet, dass die Werte absteigend von sekundär über primär operierte Patienten bis hin zu den Kontrollpersonen ausfallen (Tabelle 6).

Tabelle 6: Planung der statistischen Tests zum Vergleich der Befunde von primär Operierten mit sekundär Operierten bzw. Kontrollpersonen im NasalView ‚Mimi‘

Nummer des Vergleiches	Hauptzielparameter: NasalView ‚Mimi‘	statistischer Test	Verwendung des Testes
2	Vergleich der Werte von primär und sekundär Operierten und Kontrollpersonen	Test auf monotonen Trend bei 3 unabhängigen Gruppen (Jonckheere-TerpstraTest, (Bortz 1992))	konfirmativ zu adjustiertem Fehler 1. Art

2.7.5. Zahl der konfirmativen statistischen Vergleiche

Da insgesamt zwei Hauptzielparameter festgelegt wurden, ergeben sich insgesamt 2 statistische Tests bzw. Vergleiche. Um den Gesamtfehler 1. Art auf insgesamt $\alpha = 0.05$ zu begrenzen, wird eine Anpassung der Schwellen für Einzelvergleiche vorgenommen: Der „experimentwise error“, d.h. der für die Gesamtstudie gültige Fehler 1. Art wird auf einen „comparisonwise error“ d.h. auf eine einzelvergleichsbezogene Schwelle adjustiert. Hierzu wird die Methode nach Bonferroni-Holm (Holm 1979) verwendet, woraus folgende Vergleichsschwellen für die 2 Zielvergleiche resultieren (Tabelle 7).

Tabelle 7: Vergleichsschwellen für die konfirmatorischen statistischen Tests bei einem studienbezogenen einseitigen Fehler 1. Art von $\alpha = 0.05$

Nummer des Vergleichs	Fehler 1. Art für die Gesamtstudie dividiert durch die Zahl der verbleibenden Vergleiche	resultierende Vergleichsschwelle für die konfirmativ geplanten Einzelvergleiche
1. Vergleich:	0.05 / 2	= 0.0250
2. Vergleich:	0.05 / 1	= 0.0500

Es ergibt sich die Interpretationsregel, dass die zwei der Größe nach sortierten p-Werte dann bedeutsam sind, wenn sie unter die angepasste Vergleichsschwelle fallen (rechte Spalte in Tabelle 7).

2.7.6. Sekundärparameter

Alle übrigen Tests des NasalView, die Befunde der rhinomanometrischen Messungen, des nasalen Durchschlags, der linguistischen Bewertungsskala und des postoperativen Status werden hingegen nur explorativ / streng deskriptiv ausgewertet (Bortz 1992). Dies bedeutet, dass die Befunde rein hypothesengenerierend interpretiert werden. Da hier stets die Tatsache des multiplen statistischen Testens berücksichtigt werden muss (sog. Multiplizitätsproblem, Bortz 1992), besteht bei Sekundärparametern ein erhöhtes Risiko falsch-positiver, d.h. nicht replizierbarer Befunde. Entsprechend vorsichtig müssen Befunde, die aus den Sekundärparametern resultieren, interpretiert werden.

2.8. Zusammenfassung

Bei der vorliegenden Studie handelt es sich um eine retrospektive, offene Untersuchung, bei der aus einer Patientenpopulation mit Lippen-Kiefer-Gaumenspalten, jene ausgewählt wurden, die seit 1983 mit dem Ziel einer Sprechverbesserung bei gaumenspaltbedingter Velo-Pharynx-Insuffizienz operiert wurden. Das Problem einer solchen Insuffizienz ist ein ungenügender Abschluss des Nasenraumes von der Mundhöhle, so dass die für das Sprechen notwendige Ausatemluft mehr durch die Nasenhöhle als durch die Mundhöhle entweicht und somit die Nasenresonanz pathologisch verstärkt. Angewendet wurde eine modifizierte Velo-Pharynx-Plastik nach Sanvenero-Rosselli.

Bei den Studienteilnehmern wurden primäre Patienten, die von Geburt an betreut wurden, von „Quereinsteigern“, jene sekundäre Patienten, die andernorts voroperiert worden sind und bei denen die Velopharynxplastik in Frankfurt durchgeführt wurde, unterschieden. Bei einer dritten Gruppe handelt es sich um Personen ohne Lippen-Kiefer-Gaumenspalte, die als Kontrollgruppe agierten.

Neben einer anamnestischen Befragung anhand eines Fragebogens, der die Inhalte der Selbsteinschätzung der Artikulation, Behinderung der Nasenatmung, Schnarchen, Hörfähigkeit, Notwendigkeit einer logopädischen Übungsbehandlung umfasste, fand eine globale linguistische Befunderhebung und die Einstufung in eine mehrstufige Skala statt. Es erfolgte jeweils eine objektiv-instrumentelle Messung der Nasalanze - ein akustisches Maß für den nasalen Anteil im Sprechklang - mit Hilfe des NasalView-Gerätes (Shaheen Awan, Tiger Electronics) anhand einer modifizierten Version des Heidelberger Rhinophoniebogens. Es wurden rhinomanometrische Kenngrößen, die eine eindeutige Objektivierung der momentanen Durchgängigkeit der Nase erlauben, mit Einsatz des Rhinotest 2000 (Allergopharma) erhoben.

3. ERGEBNISSE

3.1. Auswertung der Hauptzielparameter

3.1.1. NasalView Item /a/ (Hauptzielparameter 1, 1. konfirmativer Test)

Eine Prüfung auf Trend/Rangfolge von sekundär über primär behandelten Patienten im direkten Vergleich zu der Vergleichsgruppe zeigte mit $p=0.89$ keinen statistisch bedeutsamen Trend (Rang-Trendtest; Trendtest für unabhängige Gruppen nach Jonckheere-Terpstra, Bortz 1992). Explorativ

fand sich lediglich bei den sekundär operierten Patienten im Vergleich mit den primär operierten Patienten ein p -Wert von $p=0.03$. Dies ist bedingt durch den höheren Medianwert bei den primär Behandelten. Für den Vergleich der primär Operierten mit den Kontrollpersonen zeigte sich ein p -Wert von $p=0.04$, wie die Abbildung 19 zeigt. Allerdings haben die beiden zuletzt genannten p -Werte keinen konfirmativen Status.

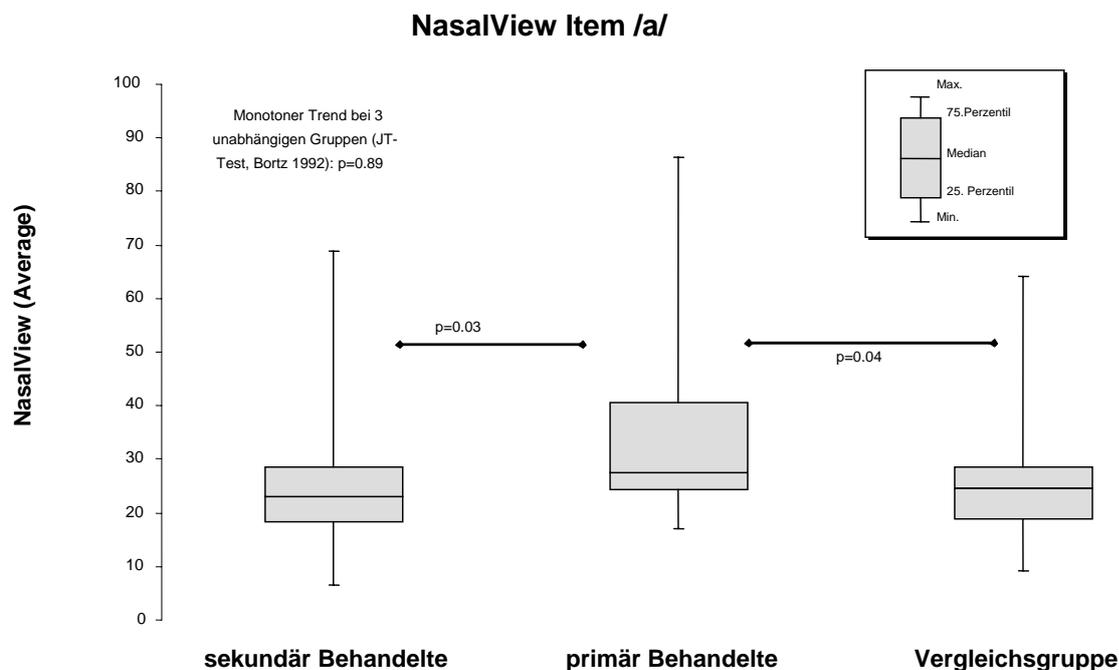


Abbildung 19:

Box-Plot der konfirmativen Befunde zum NasalView (Average): /a/ (wichtigster deskriptiver Kennwert ist der Median). Vergleiche zwischen primär, sekundär und Personen der Vergleichsgruppe. Statistischer Test für den konfirmativen Vergleich: Jonckheere-Terpstra-Test, (Lehmann 1998), explorative Zweigruppenvergleiche: Mann-Whitney-U-Test (einseitig, Lehmann 1998)

Tabelle 8: Deskriptive Statistiken zum NasalView (Average): Item /a/

NasalView (Average): /a/								
Versorgung	Mittelwert	SD	Min.	25. Perzentil	Median	75. Perzentil	Max.	Datenbasis
sekundär Behandelte	26.1	12.7	6	18	23	29	69	43
primär Behandelte	38.7	24.6	17	24	27	41	86	11
Vergleichsgruppe	25.1	11.3	9	19	25	28	64	37
Gesamt	27.2	14.6	6	19	25	30	86	91

SD = Standardabweichung, Min. = Minimum, Max. = Maximum

Erste Schlussfolgerung

Für eine erste Schlussfolgerung kann festgehalten werden, dass kein statistisch signifikanter Trend von sekundär über primär Behandelten zu den Vergleichspersonen aufzufinden war ($p=0.89$), wie ein Trendtest für unabhängige Gruppen (JT-Test, Bortz 1992) zeigte.

3.1.2. NasalView Item 'Mimi' (Nenne meine Mama Mimi) (Hauptzielparameter 2, 2. konfirmativer Test)

Eine Prüfung auf Trend/Rangfolge von sekundär über primär Behandelten im direkten Vergleich zu den Vergleichspersonen im zweiten Hauptzielparameter 'Mimi' zeigte mit $p=0.39$ ebenfalls keinen statistisch bedeutsamen Trend, wie ein Rang-Trendtest (Trendtest für unabhängige Gruppen nach Jonckheere-Terpstra, Bortz 1992) ergab. Auch paarweise explorative Vergleiche waren negativ (primär operierte Patienten im Vergleich mit den sekundär Operierten mit $p=0.31$ und primär Operierte mit Kontrollpersonen $p=0.43$), wie die Abbildung 20 zeigt.

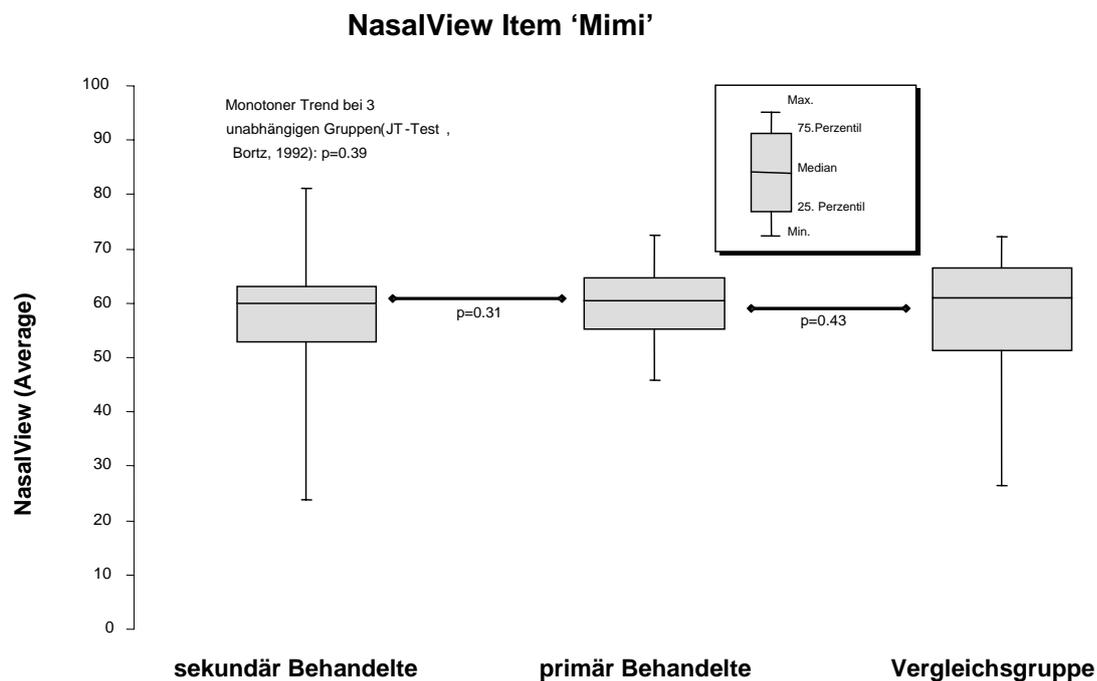


Abbildung 20:

Box-Plot der konfirmativen Befunde zum NasalView (Average): 'Mimi' View (Average): /a/ (wichtigster deskriptiver Kennwert ist der Median). Vergleiche zwischen primär, sekundär und Personen der Vergleichsgruppe. Statistischer Test für den konfirmativen Vergleich: Jonckheere-Terpstra-Test, (Lehmann 1998), explorative Zweigruppenvergleiche: Mann-Whitney-U-Test (einseitig, Lehmann 1998)

Tabelle 9: Deskriptive Statistiken zum NasalView (Average): Item 'Mimi'

NasalView (Average): Mimi								
Versorgung	Mittelwert	SD	Min.	25. Perzentil	Median	75. Perzentil	Max.	Datenbasis
primär Behandelte	59	8	46	55	60	65	72	11
sekundär Behandelte	57	12	24	53	60	63	81	43
Vergleichsgruppe	58	11	26	51	61	66	72	37
Gesamt	58	11	24	53	60	65	81	91

SD = Standardabweichung, Min. = Minimum, Max. = Maximum

Weitere Schlussfolgerung

Als Schlussfolgerung kann festgehalten werden, dass kein statistisch signifikanter Trend von sekundär Behandelten über primär Behandelte im direkten Vergleich zu den Vergleichspersonen aufzufinden war ($p=0.39$), wie der konfirmative Trendtest für drei unabhängige Gruppen (JT-Test, Bortz 1992) zeigte.

3.2. Bewertung der Ergebnisse der 2 Hauptzielparameter

Bewertet man die oben genannten p-Werte aus konfirmativer Sicht, d.h. unter Rückgriff auf die Abbildung 19 und Abbildung 20, so ergibt sich - wie in Tabelle 10 ersichtlich - für die 2 konfirmativen Vergleiche (Item /a/ und Item 'Mimi') folgende größengeordnete p-Wertliste (kleinster p-Wert und damit stärkster Befund zuerst, siehe Tabelle 10, zweite Spalte).

Tabelle 10:

Bewertung der statistischen Tests (Jonckheere-Terpstra-Tests, Bortz 1992)

Statistischer Vergleich	berechneter p-Wert	adjustierte oberste Schwelle für eine konfirmative Bewertung	Bewertung (p-Wert unterhalb der adjustierten Vergleichsschwelle?)
Trend von sekundär über primär Operierten versus Kontrollpersonen im NasalView (Average): 'Mimi'	P=0.39	P = 0.025	Nein
Trend von sekundär über primär Operierten versus Kontrollpersonen im NasalView (Average): /a/	P=0.89	P = 0.050	Nein

Die größengeordnete p-Wertliste zeigt als ersten Befund den Trendtest von sekundär versus primär Operierten hin zu den Kontrollpersonen im NasalView-Wert 'Mimi'. Der p-Wert liegt nicht unterhalb der ersten Vergleichsschwelle von $p = 0.025$, d.h. die Trendnullhypothese muss beibehalten werden. Da die p-Werte der Größe nach sortiert sind, resultiert hier schon ein Abbruch der Bonferroni-Holm-Prozedur (der

zweite p-Wert der zweiten Tabellenspalte verfehlt ebenfalls die Maximalschwelle in Spalte 3 der Tabelle 10).

Dies führt letztlich zum Schluss, dass auch der NasalView-Wert /a/ keine Rangordnung wiedergibt und auch hier die Nullhypothese beibehalten werden muss.

Schlussfolgernd kann festgehalten werden: Die Anwendung einer Prozedur zur Kontrolle von Entscheidungsrisiken (α -Adjustierung nach Holm 1979, zur Vermeidung falsch-positiver Befunde) resultiert somit in der Aussage, dass beide Nullhypothesen nicht verworfen werden konnten. Das heißt dass kein Trend im Sinne von schlechtesten Werten bei sekundär Operierten, besseren Werten bei primär Operierten und besten Werten bei Kontrollpersonen vorliegt, denn alle anhand der Stichprobe berechneten p-Werte des Trendtests waren nicht in der Lage, die vorgegebenen konfirmativen Maximalschwellen zu unterschreiten.

3.3. Sekundäre Parameter

Alle übrigen Studienparameter wurden statistisch rein explorativ ausgewertet und sind somit rein hypothesengenerierend zu interpretieren. Es ist zu beachten, dass gerade aufgrund der Vielzahl an statistischen Tests eine so genannte α -Inflation auftritt, d.h. ein erhöhtes Risiko an falsch-positiven und damit nicht replizierbaren Befunden (Bortz 1992).

3.3.1. NasalView (deskriptiv-explorative Befunde)

Alle übrigen bei der instrumentellen Messung der Nasalanz durchgeführten Tests (ausgenommen die schon konfirmativ geprüften Items /a/ und 'Mimi') wurden mittels Rangvarianzanalyse nach Kruskal-Wallis (Lehmann 1998) auf eine generelle Unterscheidungsmöglichkeit hin geprüft. Anschließend wurde mit Hilfe explorativer und einseitiger Mann-Whitney-U-Tests festgestellt, welche der Behandlungsgruppen sich deskriptiv unterscheiden. Die explorative Signifikanzschwelle wird hierbei auf $\alpha_{\text{explorativ}} = 0.01$ festgelegt.

Die Befunde des NasalView zeigten durchweg explorative Unterschiede ($p \leq 0.01$) zwischen den Gruppen, wie die Tabelle 11 (rechte Spalte) zeigt. Zurückzuführen waren diese Unterschiede gleich häufig auf höhere Werte der primär Behandelten als auch auf Erhöhungen der sekundär Operierten im Vergleich zur Kontrollgruppe. Wie man erwarten konnte, lag also die gemessene Ausprägung der Nasalanz bei den gesunden Vergleichspersonen stets am niedrigsten. Einen deskriptiv signifikanten Unterschied zwischen primär und sekundär operierten Patienten gab es – statistisch gesehen – bei keinem der Items (siehe auch Abbildung 21).

Tabelle 11:

Deskriptive Statistiken zum NasalView (im Experiment gewonnener Durchschnittswert, Standardfehler = standard error SE, sowie die zugrunde liegende Datenbasis). Statistischer Test zur Frage genereller Unterscheidungsmöglichkeit der drei Gruppen: Rangvarianzanalyse nach Kruskal-Wallis (Bortz 1990). p-Werte ≤ 0.05 in der vorletzten Spalte weisen auf einen explorativ signifikanten Unterschied hin (Globalunterschied dreier Gruppen). Aposteriori-Tests zur Frage der für einen Gesamtunterschied verantwortlichen Gruppen: einseitige Mann-Whitney-U-Tests zur Schwelle $p \leq 0.01$ (1 = primär Behandelte, 2 = sekundär Behandelte, 3 = Vergleichsgruppe)

NasalView	primär Behandelte	SE	Daten-basis	sekundär Behandelte	SE	Daten-basis	Vergleichs-gruppe	SE	Daten-basis	genereller Gruppen-Unterschied	Rückführbar auf
/a/	38.7	7.4	11	26.1	1.9	43	25.1	1.9	37	$p=0.15$	
/i/	58.1	5.8	11	52.9	3.1	43	29.9	2.2	37	$p<0.001$	1 > 3, 2 > 3
/u/	47.1	5.7	11	41.4	3.2	43	18.5	2.0	37	$p<0.001$	1 > 3, 2 > 3
'Pappe'	30.9	7.2	11	30.3	2.3	43	22.8	2.3	37	$p=0.03$	2 > 3
'Tasche'	33.6	7.6	11	28.9	2.5	43	21.9	2.5	37	$p=0.02$	2 > 3
'Koffer'	33.3	8.2	11	28.6	2.5	43	18.6	2.5	37	$p<0.001$	1 > 3, 2 > 3
'Schere'	38.9	7.6	11	30.5	2.5	43	21.8	2.5	37	$p=0.005$	1 > 3, 2 > 3
'Ampel'	47.0	3.6	11	41.0	1.9	43	37.7	1.5	37	$p=0.02$	1 > 3
'Peter'	37.2	6.8	11	31.9	2.5	43	21.2	2.6	37	$p<0.001$	1 > 3, 2 > 3
'Pferd'	40.9	5.9	11	35.2	2.4	43	23.4	2.3	37	$p<0.001$	1 > 3, 2 > 3
'Marmelade'	51.8	2.2	11	45.3	1.4	43	44.2	1.1	37	$p=0.03$	1 > 3
'Mimi'	59.2	2.5	11	57.3	1.8	43	58.1	1.8	37	$p=0.69$	

Anmerkung: Die schon diskutierten Hauptzielparameter (/a/ und 'Mimi') sind der Vollständigkeit halber aufgeführt.

Auch die Standardabweichungen (SD) dieser Tests wurden auf Unterschiede zwischen den drei Gruppen hin untersucht. Dabei wurde bei allen Vokalen und den Standardabweichungen der Items 'Pappe', 'Tasche', 'Koffer' und 'Schere' kein Unterschied festgestellt. Die Standardabweichungen von 'Ampel', 'Peter', 'Pferd' und 'Marmelade' zeigten jedoch explorative Unterschiede, die zwischen den Gesunden und den sekundär Operierten bestanden. Die Richtung der Differenz, d.h. welcher Gruppenwert höher ausfiel, ist an der letzten Spalte der Tabelle 12 gut abzulesen. Es gab nur einen Unterschied zwischen den primär und sekundär Operierten ('Mimi'), d.h. die Standardabweichungen dieser beiden Gruppen unterschieden sich nur ein einziges Mal. Überraschenderweise wiesen die gesunden Kontrollpersonen bei der SD 'Ampel' und der SD 'Marmelade' etwas höhere Werte auf als die Operierten, d.h. dort konnten bei den Gesunden höhere Variabilitäten nachgewiesen werden, wie auch die Abbildung 22 zeigt.

Tabelle 12:

Deskriptive Statistiken zum NasalView (im Experiment gewonnene Standardabweichung, Standardfehler = standard error SE, sowie die zugrunde liegende Datenbasis). Statistischer Test zur Frage genereller Unterscheidungsmöglichkeit der drei Gruppen: Rangvarianzanalyse nach Kruskal-Wallis (Bortz 1990). p-Werte ≤ 0.05 in der vorletzten Spalte weisen auf einen explorativ signifikanten Unterschied hin (Globalunterschied dreier Gruppen). Aposteriori-Tests zur Frage der für einen Gesamtunterschied verantwortlichen Gruppen: einseitige Mann-Whitney-U-Tests zur Schwelle $p < 0.01$ (1 = primär Behandelte, 2 = sekundär Behandelte, 3 = Vergleichsgruppe)

NasalView (Variabilität, SD)	primär Behandelte	SE	Daten- basis	sekundär Behandelte	SE	Daten- basis	Vergleichs- gruppe	SE	Daten- basis	genereller Gruppen- Unterschied	rückführbar auf
SD /a/	7.9	1.0	11	6.8	0.5	43	8.7	0.7	37	p=0.12	
SD /i/	6.4	0.9	11	7.1	0.6	43	8.9	0.7	37	p=0.04	
SD /u/	6.7	1.0	11	8.7	0.7	43	9.2	0.8	37	p=0.28	
SD 'Pappe'	15.3	1.3	11	17.4	0.9	43	14.6	0.7	37	p=0.11	
SD 'Tasche'	11.4	1.4	11	13.7	0.9	43	12.5	0.8	37	p=0.33	
SD 'Koffer'	13.0	1.5	11	15.5	1.1	43	13.2	0.8	37	p=0.29	
SD 'Schere'	9.4	1.5	11	10.6	0.6	43	12.1	0.9	37	p=0.32	
SD 'Ampel'	27.5	0.9	11	26.3	0.6	43	28.9	0.8	37	p=0.002	2 < 3
SD 'Peter'	15.4	1.5	11	15.8	0.6	43	13.0	1.0	37	p=0.003	2 > 3
SD 'Pferd'	16.6	1.3	11	17.0	0.7	43	14.1	0.6	37	p=0.003	2 > 3
SD 'Marmelade'	25.6	0.5	11	24.5	0.5	43	26.7	0.4	37	p=0.002	2 < 3
SD 'Mimi'	25.0	0.5	11	22.8	0.5	43	23.3	0.4	37	p=0.05	1 > 2

NasalView (Average)

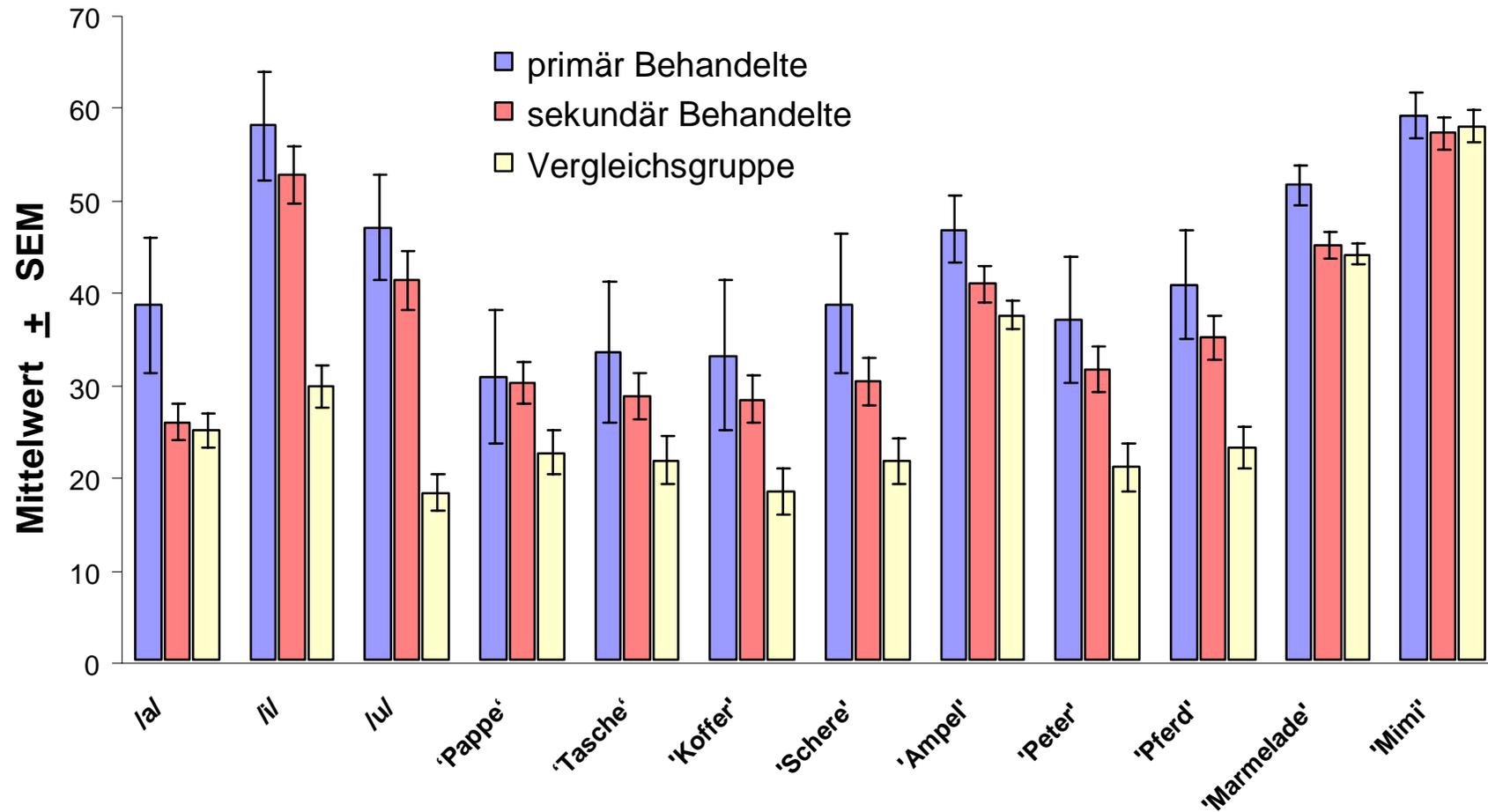


Abbildung 21:
NasalView (Gruppenschnittswerte zum im Experiment gemessenen Durchschnitt). Mittelwert +/- Standardfehler des Mittelwerts (standard error of the mean). Die beiden Hauptzielparameter, /a/ und 'Mimi' werden der Vollständigkeit halber berichtet.

NasalView (Variabilität, SD)

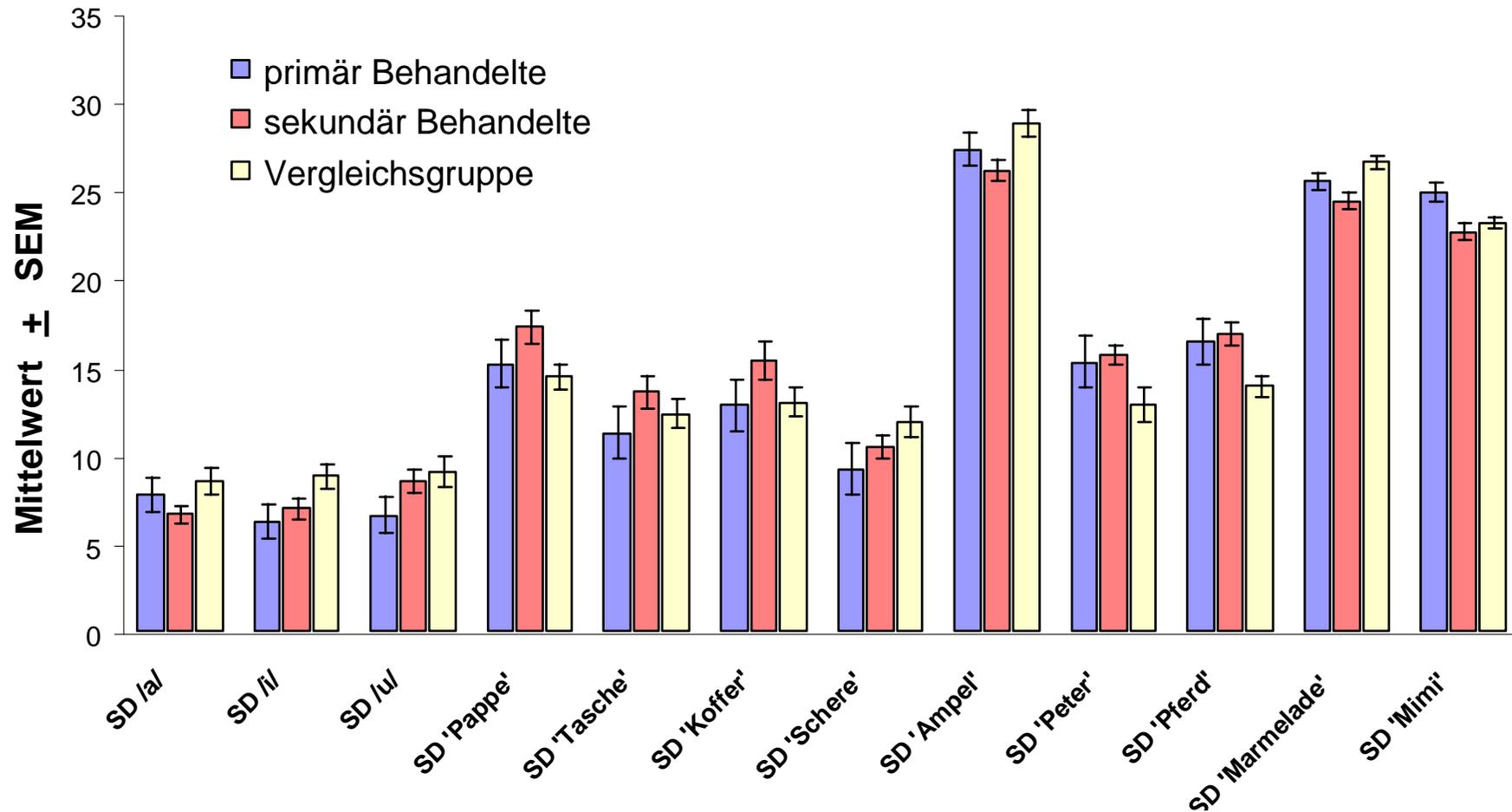


Abbildung 22:
NasalView (Gruppendurchschnittswerte zur im Experiment gewonnenen Standardabweichung). Mittelwert +/- Standardfehler des Mittelwerts (standard error of the mean). Die beiden Hauptzielparameter, /a/ und 'Mimi' werden der Vollständigkeit halber berichtet.

3.4. Flowmessung (deskriptiv-explorative Befunde)

Die bei der Rhinomanometrie experimentell gewonnenen Ergebnisse zu der Volumenstrommessung wurden ebenfalls mittels Rangvarianzanalyse nach Kruskal-Wallis auf eine generelle Unterscheidungsmöglichkeit hin geprüft, dabei weisen die p-Werte ≤ 0.05 einen explorativ signifikanten Unterschied hin). Anschließend wurde mit Hilfe des Mann-Whitney-U-Tests festgestellt, welche der drei Gruppen sich deskriptiv unterscheiden. Die explorative Signifikanzschwelle der einseitig angewendeten Tests beträgt hierbei $p \leq 0.01$.

Die Befunde des Flow erwiesen sich durchweg als unterschiedlich, wie die p-Werte in der Tabelle 13 in der vorletzten Spalte zeigen. Hierbei bewegten sich die Werte der primär operierten Patienten in Richtung der Daten der Vergleichsgruppe (Abbildung 23). Statistische Tests zur Lokalisation dieser generellen Unterschiede (Tabelle 13, letzte Spalte) zeigten, dass diese fast durchweg darin begründet waren, dass sekundär Behandelte signifikant geringere Flow-Werte hatten und zwischen primär Operierten und den Gesunden der Vergleichsgruppe keinerlei statistisch bedeutsame Unterschiede bestanden.

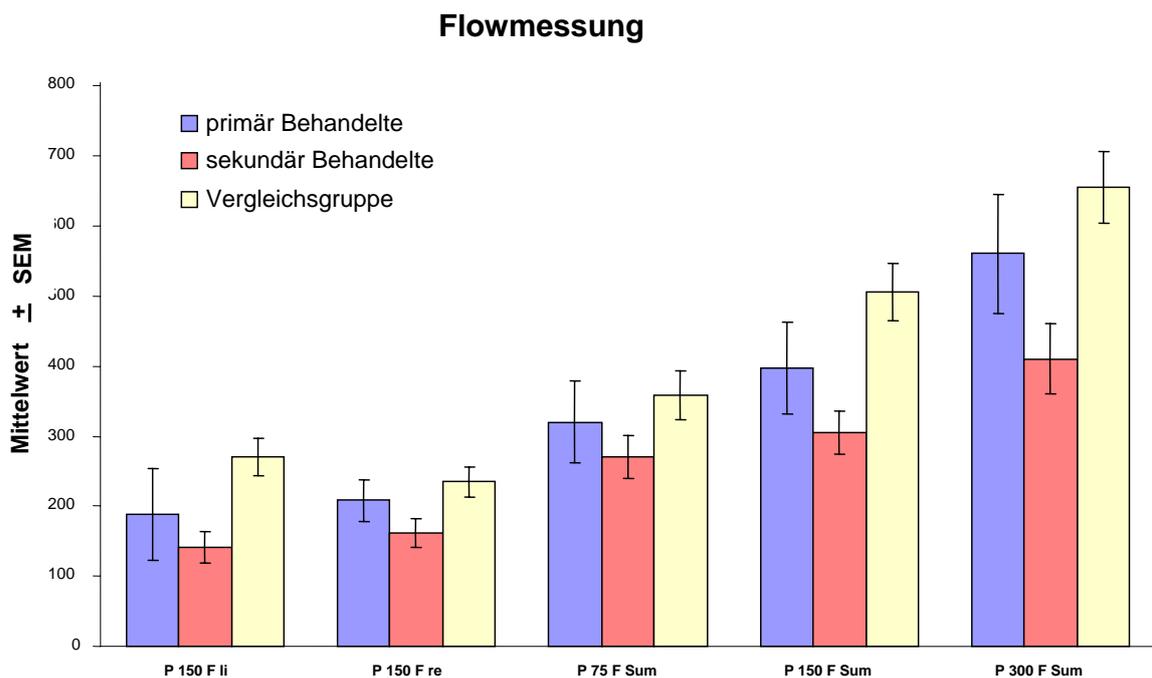


Abbildung 23:

Werte der Flowmessung (Mittelwert + Standard Error) bei primär, sekundär Behandelten und der Vergleichsgruppe

Tabelle 13:

Deskriptive Statistiken. Statistischer Test zur Frage genereller Unterscheidungsmöglichkeit der drei Gruppen: Rangvarianzanalyse nach Kruskal-Wallis (Bortz 1990). p-Werte ≤ 0.05 in der vorletzten Spalte weisen auf einen explorativ signifikanten Unterschied hin (Globalunterschied dreier Gruppen). Aposteriori-Tests zur Frage der für einen Gesamtunterschied verantwortlichen Gruppen: einseitige Mann-Whitney-U-Tests zur Schwelle $p < 0.01$ (1 = primär Behandelte, 2 = sekundär Behandelte, 3 = Vergleichsgruppe)

Flow	primär Behandelte	SE	Datenbasis	sekundär Behandelte	SE	Datenbasis	Vergleichsgruppe	SE	Datenbasis	genereller Gruppen-Unterschied	Rückführbar auf
P 150 F li	189.0	65.4	11	141.3	21.6	39	270.2	27.4	38	$p < 0.001$	2 < 3
P 150 F re	208.3	29.7	11	162.5	20.4	39	235.4	21.4	38	$p = 0.008$	2 < 3
P 75 F Sum	320.0	58.2	11	270.5	31.3	39	358.4	34.1	38	$p = 0.04$	2 < 3
P 150 F Sum	397.3	65.9	11	305.5	31.2	39	505.7	41.4	38	$p < 0.001$	2 < 3
P 300 F Sum	560.6	85.6	11	410.2	49.9	39	656.2	51.1	38	$p = 0.003$	2 < 3

3.4.1. Resistenzmessung (deskriptiv-explorative Befunde)

Die Resistenzmessungen (Abbildung 24) zeigten ebenfalls durchweg Unterschiede zwischen primär Operierten und sekundär Operierten sowie Vergleichsprobanden, wie die Tabelle 14 in der vorletzten Spalte zeigt, denn die p-Werte lagen unterhalb der explorativen Unterschiedsschwelle von 0.05 (allerdings sind diese Befunde nicht konfirmativ und können nur hypothesengenerierend als Grundlage für Folgestudien verwendet werden). Nachfolgetests zeigten, dass diese Unterschiede erwartungsgemäß auch hier auf geringere Werte der Vergleichsgruppe im Vergleich zu sekundär Operierten zurückgingen, wie die Tabelle 14 in der letzten Spalte zeigt. Denn es fanden sich nur Unterschiede zwischen Gruppe 2 (sekundär Operierte) und Gruppe 3 (Gesunde), nicht jedoch zwischen primär und sekundär Operierten oder zwischen der Kontrollgruppe und den primär Operierten (siehe auch die Abbildung 24).

Tabelle 14:

Deskriptive Statistiken. Statistischer Test zur Frage genereller Unterscheidungsmöglichkeit der drei Gruppen: Rangvarianzanalyse nach Kruskal-Wallis (Bortz 1990). p-Werte ≤ 0.05 in der vorletzten Spalte weisen auf einen explorativ signifikanten Unterschied hin (Globalunterschied dreier Gruppen). Aposteriori-Tests zur Frage der für einen Gesamtunterschied verantwortlichen Gruppen: einseitige Mann-Whitney-U-Tests zur Schwelle $p < 0.01$ (1 = primär Behandelte, 2 = sekundär Behandelte, 3 = Vergleichsgruppe)

Druckmessungen	primär Behandelte	SE	Datenbasis	sekundär Behandelte	SE	Datenbasis	Vergleichsgruppe	SE	Datenbasis	genereller Gruppen-Unterschied	Rückführbar auf
P 150 Rt li	2.0	0.5	11	1.9	0.2	39	0.8	0.1	38	$p = 0.003$	2 > 3
P 150 Rt re	1.0	0.2	11	1.4	0.2	39	0.9	0.1	38	$p = 0.03$	2 > 3
P 75 Rt. T	0.3	0.1	11	0.4	0.0	39	0.3	0.0	38	$p = 0.03$	2 > 3
P 150 Rt. T	0.5	0.1	11	0.7	0.1	39	0.4	0.0	38	$p < 0.001$	2 > 3
P 300 Rt. T	0.7	0.1	11	1.5	0.3	39	0.6	0.1	38	$p = 0.010$	2 > 3

Widerstandsmessung bei unterschiedlichen Drücken: Rt = Resistenzmessung, li = links, re = rechts, t = total

Resistenzmessung

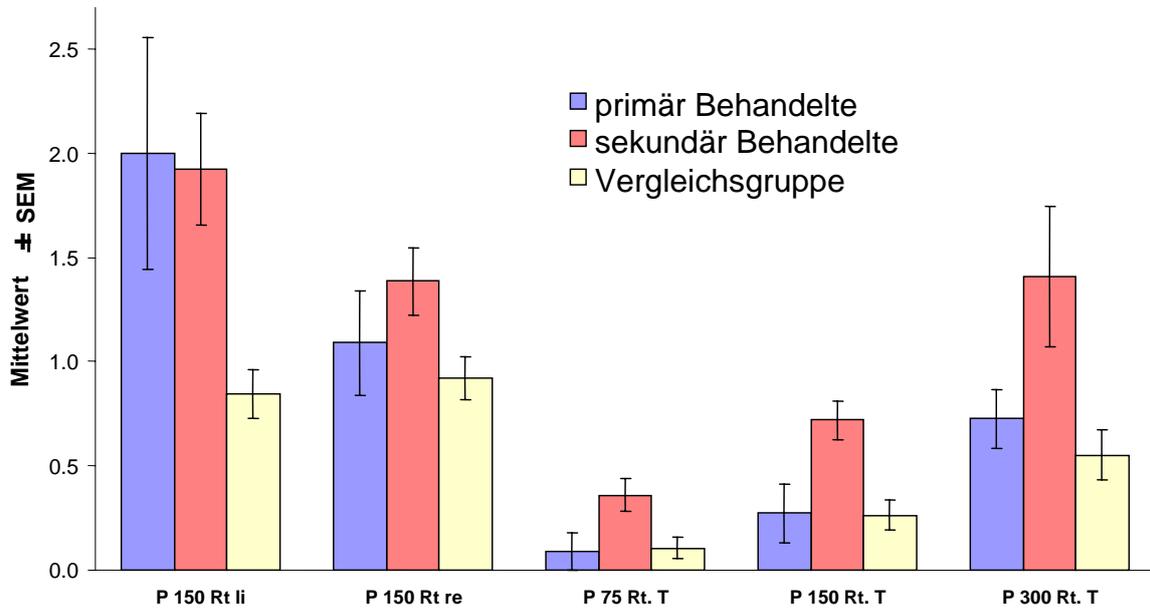


Abbildung 24: Werte zur Resistenzmessung (Mittelwert + Standard Error) bei primär, sekundär Behandelten und der Vergleichsgruppe

3.5. Nasaler Durchschlag (deskriptiv-explorative Befunde)

Bei der Bewertung des nasalen Durchschlags aller Patienten mit operierter Spalte fallen zunächst numerisch etwas günstigere Werte bei primär operierten Patienten auf, denn die Scores 0 und 1 sind bei ihnen etwas häufiger vertreten als bei den sekundär behandelten Patienten (Tabelle 15). In beiden Gruppen sind Scores oberhalb von 3 beobachtbar, allerdings etwas häufiger in der Gruppe der sekundär behandelten Patienten (Abbildung 25).

Tabelle 15: Deskriptive Statistiken

Nasaler Durchschlag	primär Behandelte	Daten-basis	sekundär Behandelte	Daten-basis	Gesamt
0	45%	5	38%	16	21
1	27%	3	10%	4	7
2	0%	0	21%	9	9
3	9%	1	5%	2	3
4	0%	0	7%	3	3
5	9%	1	5%	2	3
6	0%	0	5%	2	2
7	9%	1	5%	2	3
8	0%	0	0%	0	0
9	0%	0	5%	2	2
Gesamt	100%	11	100%	42	53

Nasaler Durchschlag

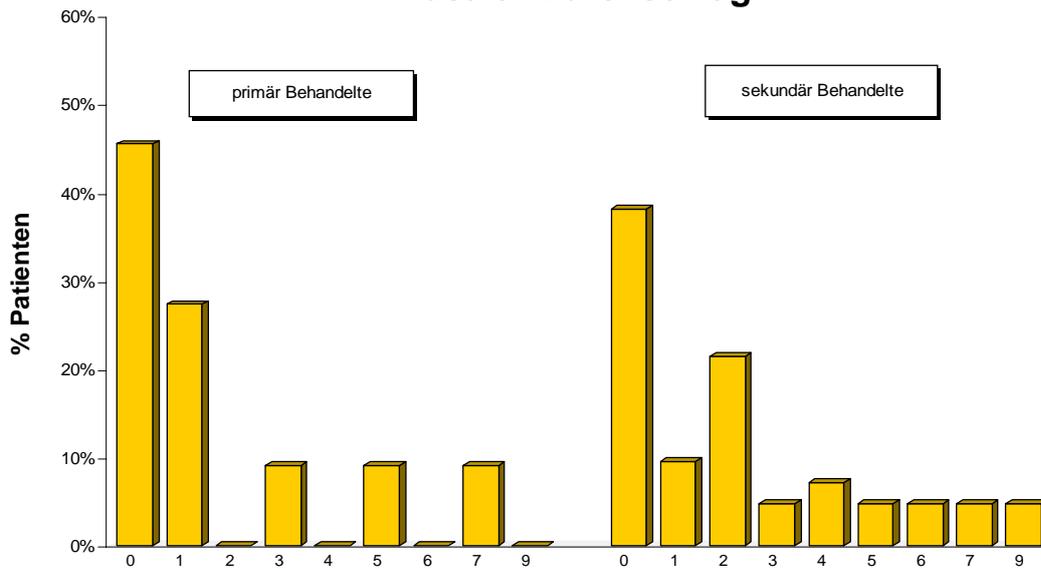


Abbildung 25:
Zur Bewertung des nasalen Durchschlages

Prüft man jedoch die Unterschiede zwischen den beiden Gruppen mittels explorativem Signifikanztest (Abbildung 26, Mann-Whitney-U-Test, Bortz 1990) so zeigen sich keine verwertbaren Unterschiede zwischen den beiden Gruppen ($p=0.23$), wahrscheinlich bedingt durch die geringe Fallzahl der Gruppe der primär behandelten Patienten.

Nasaler Durchschlag



Abbildung 26:
Zur Bewertung des nasalen Durchschlages (Median, Minimum und Maximum)

Tabelle 16: Deskriptive Statistiken zu den Scorewerten des nasalen Durchschlags

Versorgung	Nasaler Durchschlag							Datenbasis
	Mittelwert	SD	Min.	25. Perzentil	Median	75. Perzentil	Max.	
primär Behandelte	1.6	2.4	0	0	1	2	7	11
sekundär Behandelte	2.2	2.6	0	0	2	4	9	42
Gesamt	2.1	2.5	0	0	1	3	9	53

3.5.1. Linguistische Bewertungsskala (deskriptiv-explorative Befunde)

Die Daten zur linguistischen Bewertungsskala zeigen ebenfalls numerisch etwas günstigere Werte bei primär Behandelten. Der Score 1 ist etwas häufiger besetzt (Abbildung 27), was im Alltag einem unauffälligen Artikulationsniveau entspricht.

In beiden Gruppen waren allerdings in etwa vergleichbarer Weise Scores ab 2 beobachtbar. Die schlechteste Note 5 wurde wiederum nur in der Gruppe der sekundär Operierten vergeben.

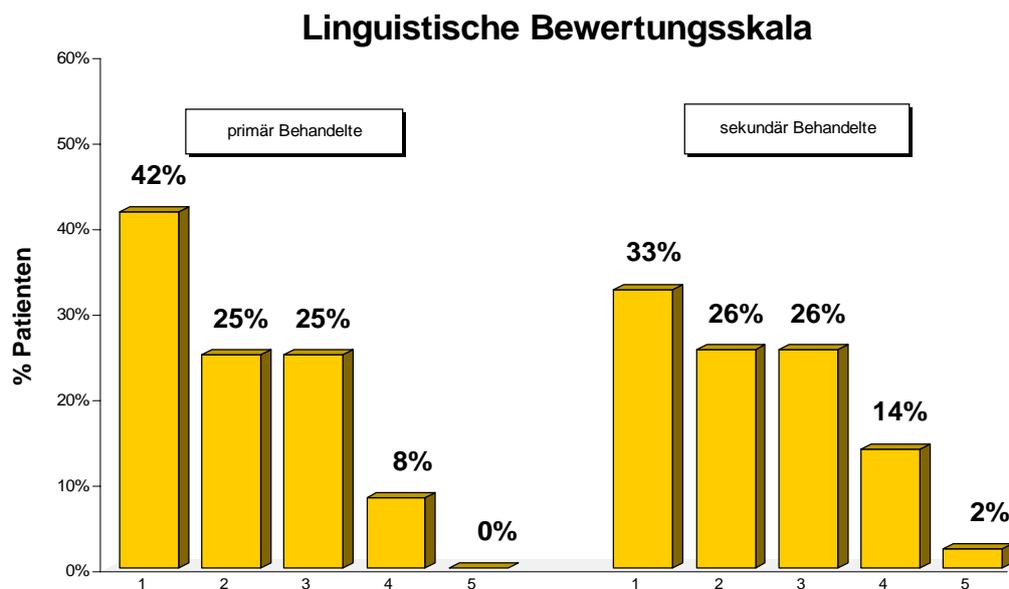


Abbildung 27:
Zur linguistischen Bewertungsskala

Tabelle 17: Deskriptive Statistiken

Linguistische Bewertungsskala	primär Behandelte	Datenbasis	sekundär Behandelte	Datenbasis	Gesamt
1	42%	5	33%	14	19
2	25%	3	26%	11	14
3	25%	3	26%	11	14
4	8%	1	14%	6	7
5	0%	0	2%	1	1
Gesamt	100%	12	100%	43	55

Prozentzahl rundungsbedingt

Bei der Prüfung der Unterschiede mittels explorativem Signifikanztest (Abbildung 28, Mann-Whitney-U-Test, Bortz 1990), zeigen sich keine deskriptiven Unterschiede zwischen den beiden Gruppen ($p=0.24$).

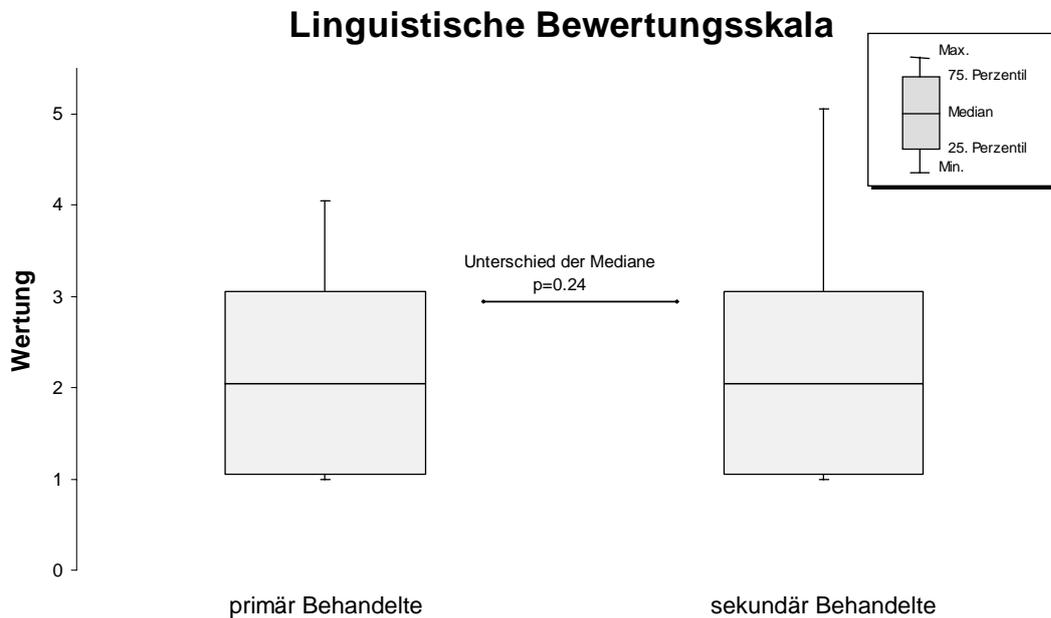


Abbildung 28:
Zur linguistischen Bewertung (Median, Minimum und Maximum)

Tabelle 18: Deskriptive Statistiken zu den Scorewerten der linguistischen Bewertung

Linguistische Bewertungsskala								
Versorgung	Mittelwert	SD	Min.	25. Perzentil	Median	75. Perzentil	Max.	Datenbasis
primär Behandelte	2.0	1.0	1	1	2	3	4	12
sekundär Behandelte	2.3	1.1	1	1	2	3	5	43
Gesamt	2.2	1.1	1	1	2	3	5	55

3.5.2. Postoperativer Status (deskriptiv-explorative Befunde)

Postoperativ wurden der klinische Befund und die Selbsteinschätzung der Patienten bezüglich Artikulation, Hörstatus, Behinderung der Nasenatmung und Schnarchen erhoben. Die Tabelle 19 zeigt Absolut- und Prozentwerte zum Auftreten des jeweiligen Parameters einschließlich des 95% Vertrauensbereiches der Schätzungen.

Bei einem Blick auf die

Abbildung 29 scheinen zunächst die Parameter Ohrbefund, Schwerhörigkeit, postoperativ behinderte Nasenatmung, Schnarchen und Selbsteinschätzung bei den primär operierten Patienten günstiger abzuschneiden. Allerdings waren alle statistischen Tests nach Fisher (Bortz 1990) weit von der Schwelle eines als explorativ bedeutsam zu wertenden Unterschieds entfernt, wie die Tabelle 19 in der rechten Spalte zeigt. Es

konnten im postoperativen Status also keine Unterschiede zwischen primär und sekundär Operierten nachgewiesen werden.

Die Fallzahl der Gruppe der primär Behandelten fiel recht gering aus, weswegen es durchaus denkbar wäre, dass die vorliegenden Befunde eine zu geringe Gruppenstärke/Power haben, d.h. allein die Gruppenstärke führt dazu, dass statistische Tests negativ ausfallen.

Tabelle 19:

Zum postoperativen Status (Häufigkeiten, Auftretensraten inklusive der 95%-Konfidenzbereiche, Sachs 1992, der mittels vorliegendem Kollektiv vorgenommenen Schätzungen), statistischer Test für den Zweigruppen-Vergleich: Zweiseitiger Test nach Fisher (Bortz 1992) rechte Tabellenspalte

Postoperativer Status	in der Gruppe primär Behandelte	%	95% Konfidenz (Untergrenze)	95% Konfidenz (Obergrenze)	in der Gruppe sekundär Behandelte	%	95% Konfidenz (Untergrenze)	95% Konfidenz (Obergrenze)	Unterschied der Befundraten der beiden Gruppen
Ohrbefund	2	15%	2%	45%	18	41%	28%	54%	p=0.111
Otitis	2	15%	2%	45%	5	11%	4%	25%	p=0.65
Schwerhörigkeit	2	15%	2%	45%	11	25%	13%	37%	p=0.71
Nasenatm.beh. postop.	1	8%	0%	36%	13	30%	17%	42%	p=0.15
Nasenatm. bds. gleich	2	15%	2%	45%	13	30%	17%	42%	p=1.00
Schnupfen (> 3/a)	5	38%	14%	68%	12	27%	15%	39%	p=0.50
Mundatmung bei Belast.	4	31%	9%	61%	12	27%	15%	39%	p=1.00
Schnarchen	4	31%	9%	61%	24	55%	41%	68%	p=0.21
Selbsteinschätzung (gut)	10	100%	62%	100%	26	76%	64%	89%	p=0.17

Konfidenzintervall ist das Vertrauensintervall, das heißt es wird das Intervall um den Erwartungswert μ berechnet, in dem mit 95%iger Wahrscheinlichkeit 95% aller Messwerte zu finden sind.

postoperativer Status

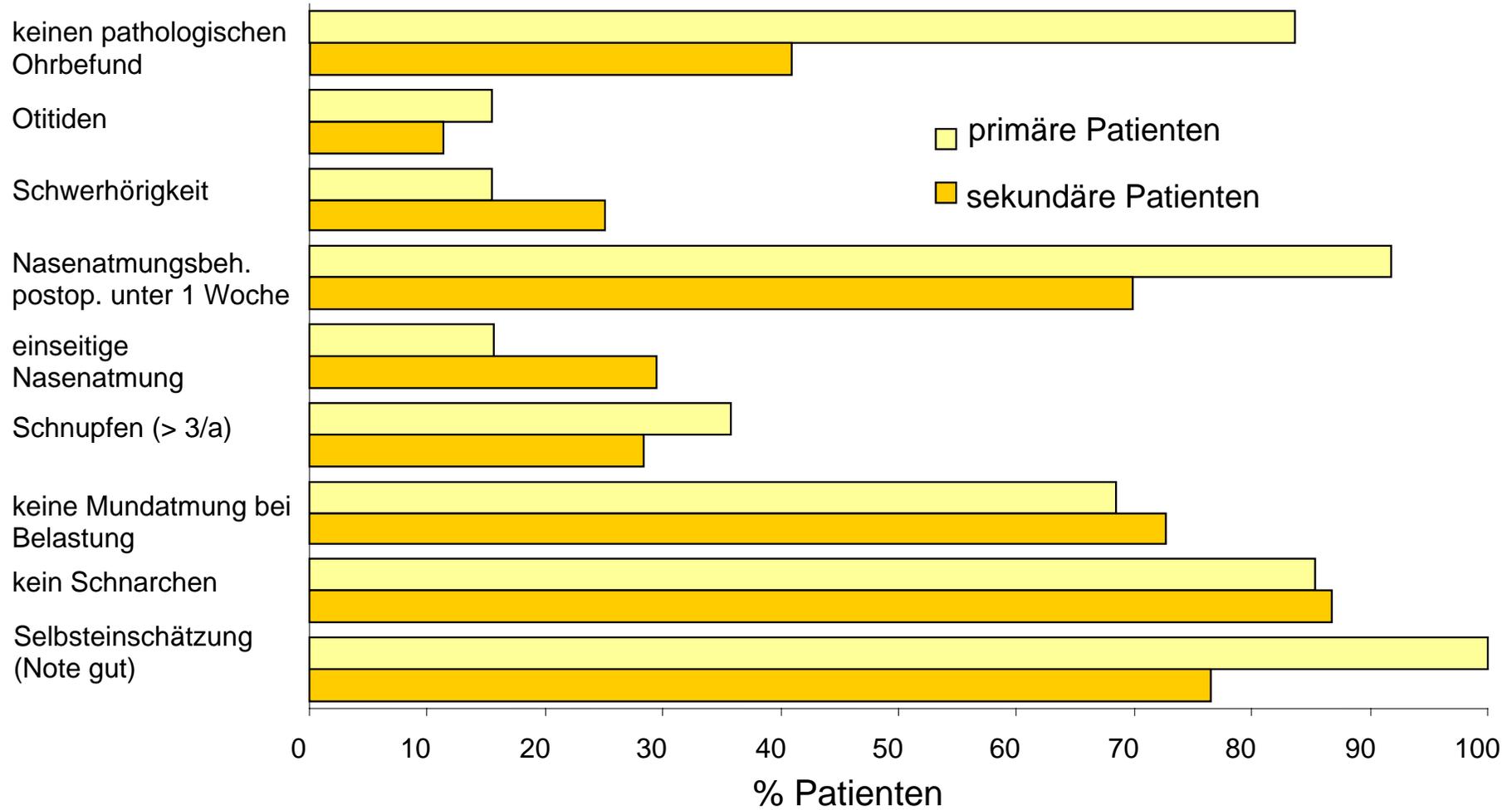


Abbildung 29: postoperativer Status

4. DISKUSSION

Bei Kindern mit Lippen-Kiefer-Gaumenspalten entwickelt sich die Artikulationsfähigkeit häufig anders als bei Kindern mit intaktem Gaumen. Nicht immer gelingt es mit den Techniken des primären Gaumenverschlusses ein ausreichend langes, gut bewegliches Velum und einen sicheren velopharyngealen Abschluss zu erreichen. Die normale Bildung der meisten Laute an der richtigen Artikulationsstelle kann erschwert oder fast nicht durchführbar sein. Des Weiteren besteht ein (häufig offenes) Näseln. Dieses ist definiert als eine Veränderung der Stimmklangqualität durch vermehrte oder verminderte Mitresonanz der suprapalatalen Räume. Die Veränderung des Stimmklanges (Palatophonie) ist wiederholt kombiniert mit einer komplexen Artikulationsstörung (Palatolalie). Die Therapie besteht zunächst in einer konservativen Übungsbehandlung (Parzies 2001). Hierzu zählen gesamtkörperliche Tonusregulierungen, die Schulung der Fremd- und Eigenwahrnehmung des Stimmklanges, die Übungen zur physiologischen Lenkung des Luftstroms zur Verminderung der Palatophonie und das funktionelle Training für Lippen, Zunge und Gaumensegel zur Verminderung der Palatolalie (Krüger 1997). Bei einem Teil der Kinder verbleibt dennoch eine unphysiologische Nasalität, die letztlich eine Velopharynxplastik erforderlich werden lässt. Das Ergebnis dieser sprechverbessernden Operation hängt neben der präoperativen anatomisch-funktionellen Situation und der angewandten Operationstechnik insbesondere von der Mitarbeit des Patienten bei anschließender Sprachtherapie sowie dem allgemeinen sozialen Umfeld ab. Diese und weitere Komponenten sollen hier im Einzelnen diskutiert werden.

Die Beurteilung der Komplexität sprachlicher Auffälligkeiten ist seit Jahren Gegenstand medizinischer und pädagogischer Untersuchungen. Wulff (1981) brachte die Bedenken vieler Autoren hinsichtlich der Sprachbeurteilung wie folgt zum Ausdruck: „Alle Versuche, das Sprechen und seine Verbesserung und damit den sprachlichen Operationserfolg durch Röntgenaufnahmen, Klanganalysen und technischen Apparaturen mess- und vergleichbar darzustellen, müssen an der Komplexität des Sprechens scheitern.“ Eine Mehrzahl sprachdiagnostischer Untersuchungsmethoden zur Beurteilung der Sprache von Kindern mit Gaumenspalte unterscheidet sich hinsichtlich der jeweils untersuchten Fähigkeit. Ein wesentlicher Untersuchungsansatz liegt im Nachweis der Nasalität.

Nasalitätsmessungen mit dem NasalView

Das auch in vorliegender Untersuchung genutzte Gerät NasalView[®] von Awan (1996, 1997, 1998, 2000) stellt ein brauchbares und

unkompliziertes Instrument mit hoher Patienten-Compliance für den klinischen Alltag dar. Die computerisierte Nasalanzmessung ist ein geeignetes Hilfsmittel um Patienten mit Lippen-Kiefer-Gaumenspalten mit pathologischer Hypernasalität effektiv von solchen mit normaler Resonanz zu differenzieren. Die objektive Bestimmung der Nasalität ist neben einer verbesserten Beurteilung von Patienten mit Nasalitätsstörungen besonders zur Qualitätssicherung von konservativen und operativen Therapieverfahren sinnvoll. Seine Brauchbarkeit zur Differenzierung von hyperrhinophonen Sprechern ist belegt (Dalston 1991a, b). Mit dem NasalView sind international viele Studien durchgeführt worden - auch in spanischer Sprache (Anderson 1996), sowie in holländischer (Hogen 2004) und finnischer Sprache (Haapanen 1991). Doch wurden jedes Mal Nasalanzwerte in einem Normalbereich angegeben ohne dass bei den jeweiligen Untersuchungen einheitliches Nachsprechmaterial benutzt wurde. Unter anderem sind diese Studien deshalb untereinander diffizil vergleichbar. Zusätzlich stellte sich bei dem Vergleich von Studien in den USA heraus, dass sich in Abhängigkeit von regionaler und dialektaler Sprachfärbung unterschiedliche Werte der Nasalität ergaben (Seaver 1991). Bressmann (2000) und Küttner (2003b) erhoben ebenfalls Nasalanzwerte von Normalkollektiven. Vergleichswerte für die deutsche Sprache mit einheitlichem Textmaterial liegen nicht vor; vorbehaltlich der Studien von Swennen (2004). In einer Studie mit vorselektierten Probanden ergaben sich für Texte ohne Nasallaute Nasalanzwerte im Bereich zwischen 5,9% und 22,2% (Stellzig 1994). Für spanische Texte wird ein Mittelwert von 36% für einen gemischten Text angegeben (Anderson 1996). Zur Verbesserung der Qualitätssicherung sind regional weiterhin Untersuchungen mit dem NasalView durchzuführen, um zu erkennen, ob sich gegebenenfalls auch im deutschsprachigen Raum Unterschiede in der Ausprägung der normalen Nasalanz für phonetisch ausgewogene Texte ergeben. Danach wäre eine objektive Bestimmung der Nasalanz auch unter Berücksichtigung der sprachlichen Herkunft des Patienten anhand des Normalkatasters an jedem Ort möglich und damit eine Verfeinerung der Diagnostik gegeben (Wirth 1998). Die Daten und Werte, die mit dem Vorgängermodell „Nasometer“ - eingeführt als ‚Tonar‘ von Fletcher 1970, 1976, 1978, 1989; Hardin 1992; Dalston 1991; Dalston und Seaver 1992; Karnell 1995; Watterson 1998, 1999; Lewis 2000 - erhoben wurden sind mit denen des NasalView-Gerätes nicht vergleichbar (Lewis 2003). Dessen ungeachtet dient das NasalView als diagnostische Entscheidungshilfe für die Indikationsstellung zur Durchführung einer sprechverbessernden Operation und als zuverlässiges Instrument zur quantitativen Erfolgskontrolle (Schwegler 1993). Auf angrenzendem Fachgebiet (HNO) fehlen exakte objektive Messdaten zur Nasalanz bei einer Innenohrschwerhörigkeit oder Taubheit (Müller 2005). Diese Untersuchungen wären im Vergleich von Interesse.

Heidelberger Bogen

In vorliegender Studie wurde bei der Verwendung des NasalView Gerätes als Sprechmaterial („Nachsprechttext“) der Heidelberger Rhinophoniebogen in modifizierter Form mit ausgesuchten Items verwendet. MacKay und Kummer (1994) sowie Watterson (1999) schlagen eine Verkürzung der als Sprechmaterial im Englischen dienenden ‚Zoo passage‘ und ‚Turtle passage‘ vor. Bressmann (1998), basierend auf seinen Untersuchungsergebnissen, fordert ebenso eine Verkürzung des Heidelberger Rhinophoniebogens (Heidelberg Rhinophonia Assessment Form). Watterson (1997) weist nach, dass Nasalanzmaße für phonetisch balancierte Testmaterialien ab einer Länge von 6 Silben von der Stimuluslänge weitgehend unabhängig sind. Die Unterschiede zwischen den Stimuli erreichen, außer bei den zweisilbigen Wörtern, keine Signifikanz. Deswegen sind insbesondere die zweisilbigen Einzelwörter nicht sinnvoll, da sie die tatsächliche Qualität der Nasalität in der Spontansprache des Patienten nur ungenügend widerspiegeln können (Howard 2004).

Nasalanzmessungen

Im Wesentlichen sind es die lokalen pathologischen Gegebenheiten mit den damit verbundenen funktionellen Beeinträchtigungen des gespaltenen Velums, die das Sprachbild nachhaltig verändern. Die Velumfunktion gilt als determinierender Faktor für den velopharyngealen Abschluss. Die für das Sprechen notwendige Ausatemluft entweicht mehr durch die Nasenhöhle als durch die Mundhöhle und verstärkt somit die Nasenresonanz pathologisch. Beim Vokal /a/ ist der Verschluss kleiner als bei Konsonanten. Bei der Bildung der Nasallauten /m/, /n/, /ng/ erfolgt kein velopharyngealer Abschluss.

Heppt (1991) zeigt anhand von Rohdaten seiner Nasogramme, dass /i/ die höchsten und /u/ die geringsten Nasalanzwerte erreichen. Die durchschnittliche Nasalanz von /a/ liegt dazwischen. Auch in der vorgestellten Studie wurde /a/ als Primärparameter gewählt. Als Sekundärparameter wurde der Satz mit vielen Nasallauten „Nenne meine Mama Mimi“ gewählt.

Bei dem untersuchten Patientenkollektiv, welches aus drei Gruppen bestand (primär und sekundär Behandelte sowie einer Vergleichsgruppe), zeigte eine konfirmative Erhebung auf Rangfolge bei den Items /a/ und /Mimi/ keinen gewichtigen Trend im Sinne von besseren oder schlechteren Ergebnissen im Vergleich. Auch die paarweise ausgeführten Tests (primär Behandelte zu der Vergleichsgruppe) waren abschlägig, sodass folglich kein Unterschied in den Gruppen bezüglich der Nasalanzwerte dieser Items bestand. In der statistischen Auswertung kann die Nullhypothese auf dem gewählten Signifikanzniveau nicht verworfen werden. Zudem unterschritten die p-Werte den kritischen Schwellenwert nicht. Zu ähnlichen Ergebnissen gelangte auch Küttner (2003), wobei die Nasalanzwerte der Kinder mit Spalten bei den Vokalen (auch /a/)

signifikant höher als bei seinem Vergleichskollektiv lagen. Für den Satz „Nenne meine Mama Mimi“ - mit vielen Nasallauten - wurde eine signifikant geringere Nasalanz gegenüber einer Kontrollgruppe (Patienten mit Spalte ohne Velopharynxplastik) ermittelt.

Weiter wurden im untersuchten Patientenkollektiv alle anderen Items bezogen auf den modifizierten Heidelberger Rhinophoniebogen als deskriptiv-explorative Befunde ausgewertet, wobei sich durchgehend explorative Unterschiede ($p \leq 0,01$) zwischen den Gruppen zeigten. Wie erwartet lagen die Nasalanzwerte der Vergleichsgruppe stets am niedrigsten. Einen deskriptiven signifikanten Unterschied zwischen den ersten beiden Gruppen gab es - rein statistisch gesehen - bei keinem Item. Dies steht in Analogie zu Untersuchungen von Küttner (2003a); dort zeigten die Patienten mit Velopharynxplastik im Vergleich zu einem Normkollektiv signifikant erhöhte Nasalanzwerte für die Vokale, für einen Satz der keine nasalen Laute enthält sowie für einen Lesetext. Bei der Betrachtung der Nasalanzwerte für Lesetexte konnten tendenziell geringere, jedoch nicht signifikante Nasalanzwerte für die Patienten nach Velopharynxplastik gegenüber der Kontrollgruppe ohne diese Operation festgestellt werden. Auch hier zeigte das Normkollektiv (Sprachgesunde) signifikant niedrigere Werte gegenüber der Kontrollgruppe, wohingegen die Patienten nach Velopharynxplastik bei einem Lesetext einen signifikant erhöhten Nasalanzwert im Vergleich zu dem Normkollektiv aufwiesen. Gegenüberstellend zeigte Bressmann (2002) in seiner Untersuchung bei der die Nasalanzwerte eines nichtnasalen Satzes analysiert wurden, dass alle Gruppen im Mittel erhöhte Nasalanzwerte aufwiesen. Bei gleichem statistischem Vorgehen (Rangvarianzanalyse nach Kruskal-Wallis und Mann-Whitney-U-Test) zeigten die Patienten der Gruppe 3 (nach Velopharynxplastik) signifikant höhere Nasalanzwerte als die Patienten der Gruppe 1 (nur primärer Gaumenverschluss) und der Gruppe 2 (wie Gruppe 1 zusätzlich eine oder mehrere Gaumenreoperationen). Die Unterschiede der Gruppe 1 und 2 waren nicht signifikant.

Letztlich profitierten alle in gegenwärtiger Studie untersuchten Patienten (primäre sowie sekundäre) mit therapieresistenter erhöhter Nasalität von der modifizierten Velopharynxplastik. Es kann eine deutliche Verbesserung erreicht werden. In vielen Fällen ist sogar eine der deutschen Hochlautung entsprechende Nasalität möglich. Die Nasalanzmessung hat sich in der Beurteilung des Operationserfolgs bewährt.

Rückblickend auf seine Studienergebnisse folgert Küttner (2002) selbst, dass der Verbleib eines nasalen Sprechlautes bei einem Teil der Kinder möglicherweise auf den späten Termin des Gaumenverschlusses zurückzuführen ist, der bis 1999 im Alter von 18-24 Monaten erfolgte. In der Literatur findet man vermehrt Hinweise auf die besten funktionellen Ergebnisse durch Gaumenverschluss zu Beginn des 2. Lebensjahres (Haapanen 1992). Dies veranlasste die Medizinische Hochschule Hannover den Gaumenverschluss seit dem Jahr 2000 vorzuverlegen auf den 12. - 18. Lebensmonat. Überzeugende Resultate lieferte Schmidt (2002) in einer zweizentrischen Studie, die die Sprachentwicklung von Kindern mit Lippen-Kiefer-Gaumenspalte in Abhängigkeit vom Zeitpunkt des

Gaumenspaltverschlusses verglich. Die Ergebnisse zeigten eine signifikante Korrelation zwischen dem Operationsalter und der Sprachentwicklung. Bei einem frühen Verschluss des Gaumens (weicher Gaumen im 3. Lebensmonat, harter Gaumen zwischen 1. und 2. Lebensjahr) waren fast alle Kinder in der Lage das Sprechen altersentsprechend zu erlernen. Spätoperierte Kinder brauchen wesentlich länger, benötigen Sprachtherapie und zeigten noch mit dem 4. Lebensjahr Symptome einer Palatolalie/-phonie.

Veloplastik/Velopharynxplastik

Die Bewertung der postoperativen Ergebnisse von Verschlussplastiken des harten und weichen Gaumens erfolgt nach morphologischen und funktionellen Kriterien. Der lückenlos verheilte, wohlgeformte Hartgaumen, der normal entwickelte Zahnbogen, das lange, gut bewegliche, den Nasen-Rachenabschluss gewährleistende Velum sind Ziele des operativen Vorgehens. Trotz ständiger Verbesserung der Operationstechniken lassen sich gewisse unzureichende Resultate nicht vermeiden. Hierzu gehören Restperforationen oder gar Dehiszenzen im Bereich des harten oder weichen Gaumens. Anwender und Verfechter der jeweiligen Methode – einzeitiger oder mehrzeitiger Gaumenverschluss – sind dahingegen kontroverser Meinung. Die geringste Misserfolgsrate nach der intravelaren Gaumensegelplastik nach Kriens bestätigt die Feststellung, dass dieses Vorgehen auch in morphologischer Hinsicht eine günstige Variante darstellt.

Die positiven Auswirkungen der primären Veloplastik im Kindesalter auf die Oberkieferentwicklung (v. Hinüber, Schweckendieck 1973; Hotz 1982), die Tuben-Mittelohrfunktion (Heberhold, Kruse, Schweckendieck 1982), die Wachstumsprozesse des gesamten Gesichtsschädels (Andrä 1986; Grabowski 1983), die Pneumatisationsverhältnisse im Schläfenbein (Dietzel 1984) und die Sprechleistungen (Dieckmann 1985; Fleiner 1993) belegen die Berechtigung ihrer Durchführung. Braumann (1991) untersuchte 51 Patienten nach primärer Veloplastik und fand eine deutliche Senkung der durchschnittlichen Luftleitungshörschwellenwerte, die vor allem bei den Kindern auftraten, bei denen die Veloplastik nach Kriens vorgenommen worden war. Mit zunehmendem Alter verbesserten sich diese Werte weiter als Zeichen einer Funktionssteigerung des Tubenöffnungsmechanismus.

Wenn die primäre Gaumenspaltverschlussoperation bei Patienten mit Lippen-Kiefer-Gaumenspalten nicht erfolgreich verläuft, müssen zur Korrektur fortwährend bestehender Defekte Sekundäroperationen durchgeführt werden. Bressmann (2002) zeigte, dass sich keine signifikanten Unterschiede zwischen seinen untersuchten Gruppen mit primärem Gaumenverschluss zu denen mit mehrfachen Reoperationen des Gaumens ergaben. Dabei wurden Stimmklang und Artikulation perzeptiv eingeschätzt und die Nasalanz mit dem NasalView-Gerät gemessen. Wenn der Operateur mit der ersten Operation keinen suffizienten und funktionell adäquaten Gaumenverschluss erreicht, werden die

sprechsprachlichen Leistungen durch mehrfache Operationen nicht verschlechtert. Allerdings erbrachte in gleicher Studie eine dritte Gruppe, (Patienten, die eine zusätzliche sprechunterstützende Velopharynxplastik erhalten hatten) ebenfalls signifikant höhere Nasalanzwerte. Gefragt wird vom Autor nach der Wirksamkeit der Velopharynxplastik sowie nach alternativen Operationstechniken oder Therapieverfahren. Gefragt werden muss allerdings auch nach Gesichtspunkten wie Operationsmethode, Zeitpunkte der Operation, Effektivität der logopädischen Vor- und Nachbehandlung sowie nach dem psychosoziale Umfeld des Patienten.

Mühler (1982, 1991), Weatherly-White (1965*) empfehlen die primäre Veloplastik, um von vornherein eine velopharyngeale Insuffizienz zu vermeiden. Demgegenüber halten Härle (1973) und Schweckendieck (1982) dieses Vorgehen allein aus sprechfunktionellen Gründen für nicht erforderlich. Die Mehrzahl der Patienten weist nach entsprechender logopädischer Betreuung eine im Wesentlichen ungestörte Umgangssprache aufweist. Ferner untersuchte Bolouri (2002) in einer zweiarmigen prospektiv randomisierten Studie die Entwicklung von Sprache und Gesichtsschädelwachstum nach primärer Velopharynxplastik bei Lippen-Kiefer-Gaumenspalten. Alle Patienten erhielten im durchschnittlichen Alter von 23 Monaten eine intravelare Muskelplastik, die Hälfte der Patienten gleichzeitig eine Velopharynxplastik nach Sanvenero-Rosselli. Bei Nachuntersuchungen ergab sich unter anderem, dass die primäre Velopharynxplastik weder in der Kindheit noch im Erwachsenenalter zu einer Sprechverbesserung führte. Warum sollte auch eine Operation (Velopharynxplastik) als zusätzliche Primärintervention (zur intravelaren Veloplastik) durchgeführte werden, wenn die intravelare Veloplastik allein bei mehr als 97% der in Frankfurt operierten Patienten zu einem normalen Spracherwerb führt? Riski (1987) stellte in seiner Untersuchung mit primärer Velopharynxplastik nach Orticochea bei 27% der Kinder sogar eine Sprechstörung fest, bedingt durch eine velopharyngeale Insuffizienz. Als Fazit ist festzuhalten, dass eine Velopharynxplastik der Therapie der sprachtherapeutisch-resistenten velopharyngealen Insuffizienz vorbehalten bleiben sollte.

Viele Autoren untersuchen die Auswirkung der Velopharynxplastik auf sprechsprachliche Ergebnisse. So analysierte unter anderen Autoren Crull (1994) die pathologische Nasalanz nach Velopharynxplastik bei Gaumenspalträgern, wobei diese vor der Operation als mittel bis stark ausgeprägt beurteilt wurde und sich postoperativ signifikant reduzierte, insbesondere bei doppelseitigen totalen Spalten. Die Spätergebnisse zeigten gar eine bis zu 80% fehlende Nasalität. Eufinger (1995) zeigte an 151 Patienten mit Velopharynxplastik dessen Effektivität auf das Sprechen; lediglich die weit über 6 Jahre alten Patienten und die mit primärer velopharyngealer Insuffizienz zeigten schlechtere Sprechergebnisse.

Mit den funktionsorientierten Operationsverfahren im Bereich des weichen Gaumens, durch zeitlich exakt festgelegte Operationsverfahren und zeitige linguistisch-logopädische Behandlung muss die Indikation zur

sprechverbessernden Operation viel seltener gestellt werden. Während früher in Jahren 1948 bis 1956 bei 32% der Patienten mit Gaumenspalte die Indikation zur Velopharynxplastik gestellt wurde (Koberg 1970*), ging in gleicher Klinik der Prozentsatz bis 1961 auf 6%, bis 1966 auf 3,2% zurück (Müller-Planitz 1973). Zuerst gab es in dieser Klinik keine Vorgabe, in Bezug auf die anzuwendende Operationstechnik, zuletzt kam nur noch die sekundäre Velopharynxplastik nach Sanvenero-Rosselli zum Einsatz. In sehr viel neueren Untersuchungen beschäftigt sich Thieme (2002) mit der Effizienzkontrolle der Velopharynxplastik und der Erfolgsbewertung in einer retrospektiven Analyse von 225 Patienten der Jahre 1976 bis 2000. Von 1400 Patienten mit Spaltbildung des primären und sekundären Gaumens erfolgte bei 225 Patienten eine Velopharynxplastik nach Sanvenero-Rosselli (Inzidenz von 16%).

Linguistische Bewertung

Jedes Fachgebiet entwickelt spezifische Diagnosebezeichnungen, Klassifikationen und Symbole zur Interpretation erfasster Daten. Neben den morphologischen Gesichtspunkten stellt die Bewertung der Sprache ein funktionelles Kriterium dar. Die linguistische Anamnese wird als eine sich in den gesamten Behandlungsablauf entziehende und in sich vervollständigende Beobachtung und Exploration verstanden. Die Diagnose ist eine Resultante des Bisherigen und Folgenden.

Beurteilung durch eine Linguistin

Rein auditiv ist es nicht immer einfach, hyper- von hyponasalen Resonanzstörungen zu unterscheiden. Nehmen mehrere Personen diese Einschätzungen vor, werden Beurteilungen ungenau. Die Vorgehensweise, einen einzigen Hörer die Ratings (Einschätzungen) vornehmen zu lassen, erscheint aufgrund einer hohen Intra-Rater-Reliabilität gerechtfertigt. Zum einen reflektiert diese Maßnahme die klinische Realität, da vorwiegend nur ein Hörer in einem LKG-Team die perzeptuelle Einschätzung vornimmt. Zum anderen zeigten sich bei Bewertungen durch größere Hörerteams die Grenzen dieses Vorgehens, da Hörergruppen Uneinigigkeiten bei der Bewertung der nasalen Resonanz zeigen. Bei einer Studie von Paal (2005) wurden zwei gebräuchliche klinische Methoden zur Untersuchung der Nasalität und des velopharyngealen Abschlusses, nämlich die Endoskopie des Nasenrachenraumes und die auditive Untersuchung - bei der weitere Sprechauffälligkeiten wie Tension, Verlagerung der Artikulation und Sigmatismus erfasst wurden - hinsichtlich ihrer Reliabilität überprüft. Die Auswertung der visuellen und auditiven Befunde zeigte bei erfahrenen Untersuchern eine hohe Reliabilität. Die Ergebnisse legen nahe, dass „Erfahrung“ ein Kriterium der Strukturqualität bei der morphologischen und funktionellen Bewertung typischer Sprechauffälligkeiten von Kindern mit Lippen-Kiefer-Gaumenspalte ist („Our best instrument is a trained ear“, Dickson 1978, Millard 1976). Bei Watterson (1993) betrug das Inter-Rater-Agreement von 10 Hörern 49%. Bei Dalston (1993) wurde eine Übereinstimmung von 66% bei 6 Hörern erreicht. Stellzig (1994) berichtet

dagegen über einen hohen Grad der Übereinstimmung, dabei wurde eine Skala von 0 bis 5 benutzt. Es gibt auch Untersuchungen bei der kein signifikanter Zusammenhang zwischen Hörerbeurteilung und gemessener Nasalanz zu finden war (Nellis 1992). Keuning (2002) fand eine niedrige Korrelation zwischen den gemessenen Nasalanzwerten und der perzeptualen Einschätzung der Hypernasalität. Akustische Verfahren sollen zu einer Untermauerung und Qualifizierung des auditiven Eindrucks ergänzt werden (Bressmann 1997). Das auch in dieser Studie benutzt Messinstrument NasalView hat ein hohes Potential zur Differenzierung zwischen Patienten mit pathologischer Hypernasalität und normaler nasaler Resonanz. Vorteilhaft ist, dass auch in Abwesenheit des Patienten das Schallsignal wiedergegeben oder nachbearbeitet werden kann, so dass auch zeitkritische Messungen, die einen Rückschluss auf die Funktion des velopharyngealen Sphinkters erlauben, rein akustisch gemacht werden können; so können zum Beispiel nasale Friktionsgeräusche im Oszillogramm erkannt werden (Karnell 1995).

Auditive Beurteilung des nasalen Durchschlags

Bei der auditiven Beurteilung des nasalen Durchschlags der primären und sekundären Patienten in der vorliegenden Untersuchung wurde eine Einteilung in neun Scores verwandt. 45% der von Geburt an betreuten Kindern wiesen keinen, 27% einen minimal, nur 3 % einen deutlich nasal offenen Durchschlag auf. Bei den ‚Quereinsteigern‘ zeigten 38% keinen, 10% einen minimal, 21% einen leicht und 5% einen deutlich nasal offenen Durchschlag. In beiden Gruppen sind Scores oberhalb von 3 beobachtbar (primäre Gruppe 81%, sekundäre Gruppe 74%), allerdings numerisch betrachtet häufiger in der Gruppe der ‚Quereinsteiger‘, da bei letzteren allenfalls nicht die tadellosesten Voraussetzungen für eine erfolgreiche Velopharynxplastik bestehen. Statistisch gesehen finden sich wegen der geringen Fallzahl in der primären Gruppe keine verwertbaren Unterschiede. Insgesamt zeigen 72% der primären Patienten und 48% der sekundären Patienten keinen bis minimal [Score 0 und 1] nasal offenen Durchschlag, welches ein vorteilhaftes Ergebnis darstellt.

Bei einer longitudinalen phoniatisch-pädaudiologischen Untersuchung von Küttner (2003), der die Beurteilung eines offenen, geschlossenen oder gemischten Näsels mit der Einteilung in nicht hörbar, leicht und deutlich hörbar vornahm, zeigten bei der Nachuntersuchung nach Velopharynxplastik 38,5% einen Normalbefund, 50% eine leichte und 11,5% eine mittelgradige Nasalität. Eine weitere Beurteilung der Beeinträchtigung der Sprachverständlichkeit und des Sprechklanges wurde mit einem Lesetext mittels einer digitalen Aufzeichnung in der NasalViewuntersuchung vorgenommen. Es erfolgte eine Einteilung auf einer 4 - Punkte Bewertungsskala (nicht, leicht, mittel und stark). Nach der Beurteilung durch Laien wiesen 42,3% keinen, 26,9% einen leichten, 19,3% einen mittleren und 11,5% einen starken nasalen Sprechklang auf. Die Einschätzungen der Laien unterschieden sich deutlich von den phoniatisch-pädaudiologischen Befunden. Demgegenüber steht eine

andere Pilotstudie von Küttner (2002) mit 30 zufällig ausgewählten Patienten mit Lippen-Kiefer-Gaumenspalte, wovon 13% (4 Patienten) eine Velopharynxplastik erhalten hatten. Laien bewerteten den Sprechklang bei 9 Patienten (30%) als unauffällig, bei 13 Patienten (45%) als leicht, bei 5 Patienten (15%) als mittel und bei 3 Patienten (19%) als stark nasal. Die beiden letztgenannten Studien zeigen, dass nach Velopharynxplastik in zahlreichen Fällen eine akzeptable Umgangssprache mit regelrechter Nasalität möglich ist.

Thieme (2002) teilte seine 76 postoperativen Rhinophoniebefunde in vier Schweregrade (beginnend von 0 bis 3) und stellte Vergleiche zu präoperativen erhobenen Daten auf. Der Schweregrad 3 - mit Defiziten bis zur Vokalsprache - überwog bei den präoperativen Befunden. Postoperativ konnte in 56,6% eine vollständige Beseitigung und in 31,6% eine deutliche Reduktion auf die Stufe 1 erreicht werden. Alle Patienten erhielten präoperativ mindestens 40 Stunden Logopädie und erfuhren postoperativ individuell unterschiedlich lange Nachbehandlungen. Folgerichtig – gestützt durch seine Ergebnisse – nennt Thieme die Velopharynxplastik, unterstützt von funktionell-logopädischer Therapie, ein effizientes Verfahren zur Beseitigung der offenen Rhinophonie.

Stoll (2000) untersuchte 290 Patienten mit verschiedenen Spaltformen in Hinblick auf die Sprachergebnisse vor und nach der Velopharynxplastik zu unterschiedlichen Operationszeitpunkten. Der Anteil der Patienten mit einem pathologischen Durchschlag, der prätherapeutisch bei über der Hälfte der Patienten (52,2%) in unterschiedlichen Schweregraden (modifiziertes Klassifikationsschema der Sprechstufen nach Mühler) vorhanden war, konnte posttherapeutisch auf 21% gesenkt werden. Es gab dabei keine geschlechts- und spaltformspezifischen Unterschiede. Je jünger die Patienten zum Zeitpunkt der Velopharynxplastik waren, um so stärker profitierten sie von der Behandlung, wobei Patienten mit höheren prätherapeutischen Durchschlags-Schwereraten die größten prä- und posttherapeutischen Differenzen zeigten und früher operiert wurden (wohl auch auf Grund des höheren Leidensdrucks). Daraus nun aber die Schlussfolgerung zu ziehen, dass alle Kinder mit grenzwertiger velopharyngealer Insuffizienz auf jeden Fall frühzeitiger einer Velopharynxplastik unterzogen werden sollten, ist nicht zulässig. Bei den Ergebnissen von Bressmann (2002) zeigte die perzeptive Beurteilung in Bezug auf die Kategorie ‚Hypernasalität‘ (unterteilt in normal, leicht, deutlich), dass proportional mehr Patienten aus der reoperierten Gruppe mit Velopharynxplastik deutlich hypernasal klangen. Die Gruppe mit Patienten nach Velopharynxplastik schnitt schlechter ab als die beiden anderen Patientengruppen (Gruppe eins mit Patienten mit einfachem Gaumenverschluss, Gruppe zwei mit mehrfach reoperierten Gaumen), hingegen bestand kein signifikanter Unterschied zwischen Gruppe eins und zwei. Diese Eigentümlichkeit lag nicht nur in Bezug auf die Hypernasalität vor, sondern wiederholte sich bei den Beurteilungen der Artikulationsstörungen und der allgemeinen Sprechauffälligkeit.

Skala zur linguistischen Beurteilung im Vergleich

Sowohl die einzelnen Symptome als auch die gesamte Sprache der von Stoll (2000) untersuchten Patienten ließen sich durch eine Velopharynxplastik nach Sanvenero-Rosselli und anschließende Sprachtherapie soweit verbessern, dass posttherapeutisch 83,1% der Patienten eine normale oder gut verständliche Umgangssprache, unabhängig vom Alter, aufwiesen. Im Einzelnen wurde eine Zuordnung zu vier Sprechstufen vorgenommen. Alle erfassten Patienten boten prätherapeutisch das Bild einer gestörten Sprache, wobei die Umgangssprache bei 9,3% der Patienten gut verständlich, aber bei 39,7% nur verständlich und bei 51,0% unverständlich war. In nahezu der Hälfte der Fälle (46,9%) konnten alle sprachlichen Auffälligkeiten soweit beseitigt werden, dass eine normale Umgangssprache resultierte. In weiteren 36,2% waren die Verbesserungen so weitreichend, dass eine gut verständliche Umgangssprache möglich war. Die Patienten mit den schlechtesten Ausgangswerten in der Gesamtbeurteilung der Sprache profitierten von der Velopharynxplastik verständlicherweise am meisten; da hier naturgemäß am meisten Spielraum in den Entwicklungsmöglichkeiten zum Besseren gegeben ist.

Hingegen argwöhnt Bressmann (2002), dass in seiner Analyse die schlechten sprechsprachlichen Ergebnisse der Patienten mit Velopharynxplastik die Bedeutsamkeit der von Sader und Sader et al. (2001) neu begonnenen Diskussion über die Wirksamkeit der Velopharynxplastik unterstreichen. In seiner Gruppe mit 21 Patienten nach Velopharynxplastik zeigen neben der Einstufung der Hypernasalität (normal: 1, leicht: 5 und deutlich: 15), die Bewertungen der Artikulationsstörungen (normal: 2, leicht: 7 und deutlich: 12) und die Abschätzung der allgemeinen Sprechauffälligkeiten (normal: 1, leicht: 3 und deutlich: 17) insgesamt nicht gute Ergebnisse in dieser Gruppe.

Demgegenüber stehen betagte aber dennoch augenfällige Resultate von Müller-Planitz (1973), der in den Jahren 1962 – 1966 die sekundäre Velopharynxplastik nach Sanvenero-Rosselli bevorzugte. In diesem Zeitraum verbesserte sich das Sprechresultat, nach einer 4-stufigen Bewertungsskala (wobei 1 die beste, 4 die schlechteste Note darstellt), von der Durchschnittsnote 2,45 auf Note 1,5. In seiner weitreichenden Studie mit 439 sprachverbessernden Operationen mit unterschiedlichen Operationsmethoden seit 1947 wird unter anderem die Abhängigkeit des Sprachergebnisses vom Operationsalter erörtert. Aufgeschlüsselt nach Operationsalter verbesserte sich bis zum 5. Lebensjahr das Sprachresultat von Note 4 vor auf Note 1,86 nach der Operation, zwischen dem 6. und 9. Lebensjahr von 3,92 auf 2,47. Nach dem 18. Lebensjahr ist die Chance, durch eine Pharyngoplastik ein einwandfreies Ergebnis zu erzielen, äußerst gering. In erwähnter Studie werden augenscheinlich große Patientenkollektive (439 datenmäßig im Computer erfasste sprachverbessernde Operationen) aus 1700 totalen Spalten und 700 isolierten Gaumenspalten erforscht. Daraus wurden sinnvolle Grundsätze wie Abschluss des gesamten sprachlichen Rehabilitationsprogrammes möglichst vor der Einschulung und Bevorzugung der sekundären

Velopharynxplastik nach Sanvenero-Rosselli, da sie durch die Variabilität der zu wählenden Lappengröße beinahe allen anatomischen Besonderheiten Rechnung tragen kann, festgelegt. Betrachtet man jüngere Untersuchungen von Thieme (2002 und noch unveröffentlichte Untersuchungen von Thieme (wahrscheinlich in 2006)), der ebenfalls die prä- und postoperative Sprachverständlichkeit von 76 Patienten nach Velopharynxplastik nach Sanvenero-Rosselli in vier Staffeln durchleuchtete, zeigt sich im Vergleich folgendes: Präoperativ bestand bei 8% eine gute Verständlichkeit, während 92% der Patienten nur mangelhaft zu verstehen waren. Postoperativ erreichten 77,6% der Kinder eine sehr gut oder gut verständliche Spontansprache (wobei der Schwerpunkt auf guter Umgangssprache ruht), 11,8% verfügten noch über eine brauchbare und 10,5% weiterhin über eine mangelhafte Sprachqualität.

Gleichermaßen lohnend stellen sich eigene Analysen dar. 67% der von Geburt an betreuten Kinder und 59% der ‚Quereinsteiger‘ zeigten ein unauffälliges Artikulationsniveau. Numerisch betrachtet zeigten die primär Behandelten günstigere Werte, deskriptiv mittels explorativen Signifikanztests unterschieden sich die Gruppen nicht. In der 6-stufigen Bewertungsskala - angelehnt an die Schulbenotung - erhielt kein Patient die Note 6, ein Patient die Note 5 (2%) in der sekundären Gruppe, ein Patient der primären (8%) und 6 Patienten der sekundären (14%) bekamen die Bewertung 4. So konnten befriedigende und bessere Bewertungen bei 92% der primären und 85% der sekundären erreicht werden. Vorliegendes Ergebnis reiht sich gut in die Resultate von Thieme ein.

Küttner (2003), bei dem die Beurteilung der Sprachverständlichkeit anhand von digitalen Aufzeichnungen erstellt worden war und der deren Beurteilung von drei Laien bzw. einem Phoniater vornehmen ließ, erlangte annähernd zufriedenstellende Bilanzen, wobei die Sprachverständlichkeit von den Laien bei 12 Patienten und somit 46,2% als nicht eingeschränkt bewertet wurde. Bei jeweils 6 Patienten (23,1%) wurde eine leichte und mittlere Beeinträchtigung der Sprachverständlichkeit angegeben, und bei 2 Patienten (7,8%) lag nach der Einschätzung eine starke Einschränkung der Sprachverständlichkeit vor. In seiner Studie mit 26 Patienten folgert er, dass in vielen Fällen eine normale oder gut verständliche Umgangssprache erreicht worden ist.

Auch andere Autoren wie Schmelzeisen (1992), Schönweiler (1994, 1999) und Van Denmark (1985) zeigten, dass durch eine Velopharynxplastik mit nachfolgender Sprach- und Sprechtherapie eine deutliche Verbesserung erreicht werden kann. Demgegenüber steht die weitere Studie von Küttner (2002) mit 30 zufällig ausgewählten Patienten mit Lippen-Kiefer-Gaumenspalte (4 Patienten (13%) hatten eine Velopharynxplastik), in der die Sprachverständlichkeit wiederum von Laien bewertet wurde. Es zeigte sich, dass in 85% der Fälle die Sprachverständlichkeit als nicht (10 Patienten (35%)) oder als leicht (15 Patienten (50%)) eingeschränkt beurteilt wurde. Bei 3 Patienten (10%) war sie mittelgradig und bei 2 Patienten (5%) stark eingeschränkt. Würde man diese Resultate der

Sprachverständlichkeit als Richtlinie nehmen, könnte man alle die gelisteten Ergebnisse in Bezug darauf einordnen? Die Liste der Studien über eine verbesserte Umgangssprache könnte weitergeführt werden. Lentrodt (1973) überprüfte bei 146 Patienten das funktionelle Ergebnis nach Velopharynxplastik und konnte einen Rückgang in der Rubrik „mangelhafte Umgangssprache“ von 70% vor der Operation auf 8% nach dem Eingriff feststellen. In einer weiteren Studie über 194 Patienten verschoben sich diese Anteile auf 51,1% und 6,2% (Lentrodt, Wulff 1982).

Selbsteinschätzung der Artikulation

Küttner (2003) ermittelte das subjektive Empfinden der Patienten bezüglich eines eventuell vorhandenen Sprech- und Sprachhandicaps mit einem modifizierten selbstentwickelten Fragebogen (kein Handicap, leichtes Handicap, schweres Handicap). In 3 (11,5%) von 26 Fällen konnte ein schweres Handicap, und in 6 Fällen (23,1%) ein leichtes Handicap nachgewiesen werden. 17 Patienten (65,4%) wiesen keinerlei Handicap auf. Somit zeigte sich bei der Auswertung des Fragebogens zur Selbsteinschätzung, dass bei 88,5% der Patienten kein oder nur ein leichtes Sprach- und Sprechhandicap vorlag. 11,5% der Patienten wiesen ein schweres Handicap auf, das jedoch nicht mit phoniatriisch-pädaudiologischen Befunden oder apparativ bestimmten Nasalanzwerten korrelierte. In seiner Studie mit 30 zufällig ausgewählten Patienten mit Lippen-Kiefer-Gaumenspalte (nur 4 Patienten hatte eine Velopharynxplastik), ergab die Selbsteinschätzung der Kinder und Jugendlichen in 27 Fällen (90%) kein Handicap. Drei Patienten (10%) fühlten sich leicht beeinträchtigt.

Bei vorliegenden Ergebnissen wurden im selbsterstellten Fragebogen der postoperative Status und eventuell vorliegende Sprech-, Sprach- und Hörhandicaps beleuchtet. Bezüglich der Selbsteinschätzung des Sprechens (eingeteilt in gut, mittel, schlechte Umgangssprache) beurteilten alle primären Patienten (100%) ihre Sprache als gut. Bei den Sekundären beurteilten 76% ihre Umgangssprache als gut, die anderen als mittelmäßig. Die Resultate sind vergleichbar mit denen von Kindern gänzlich ohne sprechverbessernde Operation. 92,3% der primären und 52,3% der sekundär Behandelten nahmen an regelmäßiger logopädischer Übungsbehandlung teil.

Logopädie

Logopädie als solches beinhaltet ein sinnvolles Therapiespektrum, wenn nach Indikation und Diagnose ein Therapiebedarf besteht. Dies sollte der (klinische) Linguist - und nicht der Logopäde selbst - gemeinsam mit dem behandelnden Arzt stellen. Ein unbedingter Therapiebedarf besteht zum Beispiel nach einer Velopharynxplastik, damit die neue Anordnung (Gefüge) der Muskulatur trainiert wird und entsprechend sinnvoll genutzt werden kann. Logopädie darf nicht zu früh angewandt werden, sicher

nicht wesentlich vor dem 5. Lebensjahr, denn ihr Beginn ist gleichzeitig der Zeitpunkt der begonnenen Sensibilisierung durch Übungen. Das Alter des Kindes bzw. der Zeitpunkt der begonnenen Logopädie ist ein wichtiger Faktor, der sich gegenteilig auswirken kann. Die Entwicklung einer sekundären Dyslalie nach verfrühter Logopädie ist belegt (Herrmann 1990). Unter Dyslalie versteht man u.a. Sigmatismus, Ersatzlaute, Zentripetalismus, Rhinolalia aperta, Lateralismus; es ist eine artikulatorische Insuffizienz, wenn sie nicht mehr zufällig ist, im Vergleich mit Gleichaltrigen nicht mehr als Variante gedeutet werden kann und wenn sie auch nicht mehr spontan korrigierbar ist. Zur rationellen und vollständigen Verwirklichung der Ziele und Inhalte der sprachlichen Rehabilitation ist der Sprachheilunterricht an Bedingungen geknüpft. Oft sind mehr oder minder komplizierte Lernprozesse zu bewältigen und/oder ein zeitlich ausgedehntes Üben erforderlich. Eine wesentliche Bedingung stellt die Mitarbeit der Eltern dar. Die Compliance der Eltern ist als wichtiger Parameter des Spracherwerbs bei Kindern mit Lippen-Kiefer-Gaumenspalte zu werten oder drastischer ausgedrückt: die Elterncompliance ist der einzige dominante Faktor für den Erfolg der Sprachentwicklung. Zu bedenken sei immer, dass Sprachtherapie kein Allheilmittel ist. Sprachtherapie ändert nichts an sozialen Gefügen, an neurologischen oder intellektuellen Defiziten und letztlich auch nichts an einer unzureichenden Anatomie, die absolute Voraussetzung für eine erfolgreiche Sprachtherapie ist.

Lebensqualität

Auch wenn sich die funktionellen und ästhetischen Ergebnisse der Behandlung von Patienten mit Lippen-Kiefer-Gaumenspalte in den letzten Jahrzehnten erheblich verbessert haben, bleibt ein ernstes Problem. Während sich die psychologischen Forschungen bisher mit Themen wie Intelligenz, Selbstkonzept oder Behandlungszufriedenheit auseinandergesetzt haben, sind langfristige Auswirkungen von spezifischen Problemen auf psychologische Konstrukte wie Lebensqualität bisher wenig erforscht. Bressmann (1999) zeigt, dass die subjektiv empfundene Lebensqualität von LKG-Patienten, die an einem interdisziplinären Spaltzentrum über den gesamten Zeitraum betreut und behandelt werden, als insgesamt gut bewertet wurde ist und der der Normalbevölkerung entspricht. Der Grad der sozialen Integration dieser Patienten liegt ferner im Normbereich. Die Eltern berichten nur über wenig bleibende Probleme für die Familie und für die weitere Familienplanung. Die Zufriedenheit der Patienten mit ihrer Behandlung ist hoch. Seine Ergebnisse von selbstentwickelten Fragensammlungen weisen auf spezifische Probleme hin, bei denen die Lippen-Kiefer-Gaumenspalte als Beeinträchtigung empfunden wird und die vor allem im Bereich der sozialen Akzeptanz liegen. Insbesondere die Störungen des Sprechvorganges haben weitreichende Konsequenzen. Durch Minderung der Verständlichkeit, eine geringere Sprechbelastbarkeit, die Stigmatisierung durch eine auffällige Stimme und Sprechweise sowie die

Reduktion des emotionalen Ausdruckes bedeuten einen hohen Verlust an Lebensqualität, Einschränkungen in der späteren Berufsfähigkeit und verminderte soziale Kontakte. Eine an den pathophysiologischen Gegebenheiten orientierte Therapie ist erforderlich.

Orofaziale Dysfunktionen

Dysfunktionen bzw. Dyskinesien stellen gestörte physiologische Bewegungsabläufe dar. Ihnen werden unter anderem das habituelle Mundoffenhalten bzw. die Mundatmung zugeordnet. Zu den Funktionen im orofazialen System gehören: Atmen, Saugen, Beißen, Kauen, Schlucken, Riechen als Primärfunktionen sowie die Artikulation und Stimmgebung als Sekundärfunktionen. Durch Größen- und Formveränderungen kann es zu unterschiedlichen Dysfunktionen kommen. Es besteht ein komplexer Zusammenhang von Funktion und Form im orofazialen System. Die offene Mundhaltung wird im Allgemeinen als Symptom der Mundatmung angesehen. Beim unoperierten Säugling rutscht durch fehlende kraniale Orientierung die Zunge in Ruhelage in den Gaumenspaltbereich und nimmt somit eine reflektorische Lage ein (Hotz 1982). Später kann sich eine Mundatmung habituell oder durch eine gestörte Nasenatmung einstellen. Laut Dieckmann (1993) kann sich die Situation nach einer Velopharynxplastik verbessern. Nach der Operation zeigt sich ein signifikanter Übergang zur Nasenatmung. Von 150 operierten Patienten mit Spalte, die Mühler (1966) untersuchte fanden sich nur 58 (38,7%) mit reiner Nasenatmung. Wenn auch nur 14% reine Mundatmer vertreten waren, so wiesen immerhin einschließlich der 47,3% mit kombinierter Atmung insgesamt 67,3% eine gestörte Nasenatmung auf. Bei einseitigen totalen Lippen-Kiefer-Gaumenspalten ist der Anteil der reinen Mundatmer sogar größer als der der Nasenatmer. Insgesamt hatten 76,9% eine gestörte Nasenatmung. Lediglich in der Gruppe der Spalten des weichen und harten Gaumens überwogen die Nasenatmer. Aus diesen Ergebnissen lässt sich je nach Spaltform ein unterschiedliches Risiko für die Gefahr der rezidivierenden Bronchitiden ableiten.

Bei dem in vorliegender Studie genutzten Fragebogen wurde die Notwendigkeit der Mundatmung bei Belastungen thematisiert. 4 (30,8%) der primär und 12 (27,7%) der sekundär Behandelten gaben an, manchmal bei Belastungen durch den Mund atmen zu müssen. Somit gaben 69,2% bzw. 72,7% der Patienten an, damit nie eine Schwierigkeit gehabt zu haben. Ebenso gute Effekte zeigten sich bei der Frage nach dem Schnarchen. Bei den Primären gaben 9 (69,2%) Patienten an nie, 2 (15,4%) manchmal und 2 (15,4%) immer zu schnarchen. In der sekundären Gruppe schnarchten 20 (45,5%) nie, 19 (43,2%) manchmal und 5 (11,4%) immer. 84,6% bzw. 88,6% der Patienten haben mit dem Thema Schnarchen keinerlei Probleme, dies spricht sicher für ein gutes Ergebnis.

Schalleitungs- und Hörbahnreifungsstörung

Nasalität als eine Form der Sprechklangveränderung bei Kindern mit einer Spaltbildung lässt sich auch auf Differenzierungsstörungen zurückführen. Bei Untersuchungen von Dieckmann (1993) wiesen 60% der Kinder mit Spaltbildung diese Teilleistungsschwäche auf, wobei ausgeprägte Differenzierungsschwächen bei doppelseitig totalen Spalten gar nicht, bei einseitig totalen Spalten in schwankender Intensität auftraten. Sie äußerten Unvermögen, Töne und Klänge zu differenzieren. Aus diesem Grunde bleibt oftmals – trotz ausreichender organischer Bedingungen – nach intensivem Sprachheilunterricht die veränderte Sprechklangveränderung bestehen. Die Kinder wirken unmusikalisch und singen falsch. Die Fremdeinschätzung von Sprache und Stimme gelingt besser als die Selbsteinschätzung.

Die Sprachstörung bei Kindern mit Spaltbildung ist überdies Folge einer Schalleitungs- und Hörbahnreifungsstörung. Eine unphysiologische Verbindung von supra- und infrapalatalen Räumen, eine zunächst unzureichende Velummuskulatur sowie noch fehlerhafte Zungenmotorik führen zu einer Beeinträchtigung der Tubenfunktion. Ungenügende Belüftung und unvollkommener Druckausgleich in der Paukenhöhle beim Schlucken lässt die sich bildende, erst seröse, später gallertartige Flüssigkeit nicht über den Pharynx abfließen. Wiederholt werden bei Patienten mit Lippen-Kiefer-Gaumenspalten in der Literatur Mittelohrergüsse mit einer Prozentzahl von um die 90 beschrieben (Soudijn, Huffstatt 1975; Hörmann, Roders 1991). Unbehandelt führen sie zu chronischen Otitiden mit Cholesteatombildung sowie zur Tympanosklerose und Adhäsivprozessen, die letztlich die Schalltransformation über die Gehörknöchelchenkette vom äußeren zum Innenohr stören und mit mehr oder weniger starken Hörverlusten einhergehen. Neben der Schalleitungsstörung kommt es auch zur Verzögerung des Hörorgans; es ist von entsprechenden akustischen Reizungen der Hörbahn abhängig. Da die Entwicklung von Sprach- und Sprechleistung so eng in Verbindung zum peripheren Hörvermögen steht, können schon bei geringfügiger Schalleitungsschwerhörigkeit zwischen 20 und 30 dB häufig Störungen der Sprachentwicklung auftreten (Schönweiler 1992, Teele 1974). Als orientierende Untersuchung des Hörvermögens gilt noch immer die Prüfung von Flüster- oder Umgangssprache sowie Stimmgabelversuche. Ansonsten ermöglicht die Audiometrie eine geeignete Möglichkeit Schalleitungs- und Schallempfindungsstörungen zu messen. Bei Säuglingen kann man sich mit Hörreflexprüfungen einen ersten Eindruck verschaffen, in den ersten Monaten (bis ca. 4. LM) kann der Moro'sche Schreckreflex verwendet werden. Später (2./3. LJ) ist die Reflexaudiometrie anwendbar und beim Kleinkind (bis 4. LJ) ist die Spielaudiometrie, eine spielerische Art der Tonaudiometrie geeignet. Bei 6-jährigen erfolgt die Sprachaudiometrie. Daneben können zahlreiche andere objektive Methoden der Audiometrie wie Impedanzaudiometrie, Tympanometrie, Stapediusreflexmessung zum Einsatz kommen. Pannbacker (1969) fand unter 103 Patienten mit Spalte 53,3%, die beiderseits schlechter als 15 dB und 7,8%, die schlechter als

30 dB hörten. Uneinheitliche Kriterien erschweren den Vergleich in der Literatur. Man geht noch immer von 5 bis 10-mal mehr Störungen des Hörvermögens bei Patienten mit Spalte gegenüber der Normalpopulation aus, wenn keine HNO-ärztliche Betreuung verfolgt wurde. Deutliche anatomische Veränderungen lassen eine Beeinträchtigung der Schalleitung erwarten und somit eine Schwerhörigkeit. Die nachteiligen Auswirkungen auf die Sprache wurden diskutiert. Bei den Patienten mit Spalte, die eine beeinträchtigte Umgangssprache zeigten, lag der durchschnittliche Hörverlust für alle Frequenzen um 10dB niedriger als bei Patienten mit guter Umgangssprache. Mehr als zwei Drittel der Probanden mit schlechter Sprache wiesen einen hochgradigen Hörverlust auf. Wie anfänglich gesagt, sind bei der gesamten Untersuchung die Klärung und der Ausschluss für das Vorliegen einer Intelligenzminderung oder eines Intelligenzdefektes wichtig.

Da die Gaumensegelinsuffizienz die wesentlichste Ursache für den Paukenhöhlenerguss beim Patienten mit Spaltbildung ist, ergibt sich als logische Konsequenz für die Therapie, schnellstens ihre Beseitigung anzustreben und ein funktionstüchtiges Velum zu schaffen. Schon Dieffenbach hatte 1834 die Beobachtung beschrieben, dass sich die häufig beim Spaltträger zu findende Mittelohrschwerhörigkeit nach glücklich gelungener Gaumennaht zurückbildet. In jüngster Zeit hat sich eine systematische Routinediagnostik für Kinder mit Spalten entwickelt. Schwerpunkte sind unter anderem die Ohrmikroskopie mit Myringotomie in Narkose. Daran schließt sich die Einlage eines Paukenröhrchens an, um so die Belüftung des Mittelohres zu gewährleisten. Nach Heller (1987) sowie Hug (1985) soll sich unter langfristiger Paukendrainage die Pneumatisation im Warzenfortsatz weiterentwickeln. Da auch Stool und Randall (1967) bei fast 95% der von ihnen untersuchten Spaltträgern einen Mittelohrerguss nachgewiesen hatten und derartige Befunde von weiteren Untersuchern wie Münker (1982) bestätigt wurden, wird vehement die von ihnen gegebenenfalls auch wiederholte Parazentese empfohlen. Obgleich über große Patientenzahlen berichtet wird, kann sich dieses Vorgehen noch nicht allgemein durchsetzen. Erfolgversprechende Langzeitberichte liegen unter anderem von Münker und Härle (1987) vor. Insbesondere nach einer Velopharynxplastik, wenn neben der Levatorschlinge auch die Tensorschlinge wiederhergestellt wird, fanden sich bessere Hörbefunde (Horch 1990). Jedoch finden sich zur Einlage von Paukenröhrchen auch gegenteilige Meinungen, bei denen eine Spontanheilung einer sekretorischen Otitis media abgewartet wird (Schultz-Coulon 1987, Severeid 1972). Dünne (2001) erläutert in seiner Arbeit ausführlich die kontroverse Diskussion um die Pathologie des chronischen Paukenergusses und auch die gegensätzlichen Meinungen zum optimalen Behandlungskonzept.

Holberg (2001) setzt noch eine Stufe früher an und untersuchte die Auswirkungen des frühen Weichgaumenverschlusses auf die Mittelohrfunktion. Unter der Vorstellung, dass eine möglichst frühzeitige weitgehende Normalisierung der Anatomie eine physiologische Situation

und damit eine Normalisierung der Mittelohrfunktion und somit bessere Voraussetzung für Hör- und Sprechfunktion mit sich bringen könnte, wird die intravelare Velumplastik zu einem möglichst frühem Zeitpunkt (3. oder 4. Lebensmonat) durchgeführt. Bei 324 Patienten konnten Sprechstörungen aufgrund von Mittelohrschwerhörigkeit unter kontinuierlicher HNO- und logopädischer Kontrolle und gegebenenfalls einer Therapie nicht beobachtet werden. Bei einem Drittel der Fälle war nach der Primärbehandlung keine weitere Behandlung des Mittelohres notwendig. Cholesteatome traten nicht auf. Gudziol (2005) konnte bei seinem Patientenkollektiv kein gehäuftes Auftreten von Mittelohrpathologien auf der Seite der Spaltbildung beobachten. Die funktionellen Veränderungen der auf die Tubenfunktion wirkenden Muskeln scheinen sich auf beide Mittelohren auszuwirken. Bei Patienten mit einseitiger Spaltbildung tragen möglicherweise auch anatomische Veränderungen an der Schädelbasis zur beidseitigen Tubendysfunktion bei. Bei den insgesamt 40 Patienten werden 4 Cholesteatome auf der Seite der Spalte und ein Cholesteatom auf der kontralateralen Seite beschrieben.

Bei dem hier untersuchten Patientengut fanden sich keine Cholesteatome. Ebenso können nach vorliegenden Ergebnissen die obigen sonstigen Ergebnisse nicht bestätigt werden, denn bei regelmäßig durchgeführten HNO-Kontrollen (85% der primären Patienten) weisen 84,6% keinen pathologischen Befund auf. Noch bessere oder identische Bilanzen erhält man bei den Aussagen über Otitiden und Schwerhörigkeit. Ähnlich wie bei den primär Behandelten, bei denen 2 Patienten (15,4%) noch hin und wieder über Otitiden klagten, waren es bei den ‚Quereinsteigern‘ 5 Patienten (11,4%). Eine geringe Schwerhörigkeit wurde bei den Primären ebenfalls von 2 Patienten (15,4%) angegeben, bei den Sekundären waren es jedoch 11 Patienten (25%), was ihrem allgemeinen Status als ‚Quereinsteiger‘ zuzuschreiben ist. Insgesamt zeigt sich an den Erfolgen erneut der umfassende Fortschritt in der Anwendung der modifizierten Velopharynxplastik.

Gudziol (2004) und Oeken (2005) befürworten langjährige regelmäßige HNO-Kontrollen, denn Patienten mit Gaumenspalte sind signifikant häufiger vom Seromukotympanon betroffen als Kinder mit ausschließlicher Lippen-/Kieferspalte und auch Cholesteatome könnten erst spät (nach dem 11. Lebensjahr) auftreten, des weiteren sollen die Patienten auch im Erwachsenenalter wegen einer erhöhten Inzidenz von chronischen Mittelohrentzündungen otologisch betreut werden. Seinen Schlüssen nach – 86,4% der Patienten waren normalhörig – profitieren Patienten mit Spaltbildung bezüglich ihres Hörvermögens im Erwachsenenalter von einer Therapie mit Paukenröhrchen im Kindesalter.

Hess (1992) und Pröschel (1993) befinden, dass bei Kindern mit Spaltfehlbildung selbst im Alter von über 8 Jahren noch bis zu 50% mit auffälligen Trommelfell- und Hörbefunden zu rechnen sei.

Bei zufällig ausgewählten Patienten mit Lippen-Kiefer-Gaumenspalte beschreibt Küttner (2002) eine messbare Hörminderung von 77%. Anderweitig bewertete Küttner (2003) das Hörvermögen vor und nach

Durchführung einer Velopharynxplastik gleichwohl eher instrumentell: binokularmikroskopische Begutachtung und Beurteilung des Trommelfells, Reaktionsschwellen- oder Tonschwellenaudiometrie, Tympanogramm mit Stapediusreflexregister oder transitorisch evozierte otoakustische Emissionen. Im Vergleich zum Ausgangsbefund zeigte sich bei der Nachuntersuchung bei 23,1% (6 von 26 Patienten) eine Minderung der Hörfunktion; bei 3 Patienten (11,5%) bestand zusätzlich eine Otitis media. Dem Rückgang von vorher 88,5% Hörstörungen sieht Küttner dito in engem Zusammenhang mit der großzügigen Indikationsstellung zur Parazentese.

Münker und Härle (1982) stellten ebenso fest, dass die Velopharynxplastik keinen negativen Einfluss auf die Tubenfunktion ausübt, sondern mit einer Verbesserung des Gehörs einhergeht.

Die Velopharynxplastiken stellen zweifelsohne die wesentlichsten sprechverbessernden Operationen dar. Die damit zu erzielenden Ergebnisse rechtfertigen ihre Durchführung, wobei eine strenge Indikationsstellung weiterhin zu fordern ist. Trotz allem erreicht man noch keinen hundertprozentigen Erfolg und ermittelt fort nach Ursachen. Denn auftretende Tubenbelüftungsstörungen verursachen wechselnde geringgradige Schalleitungsstörungen von denen bekannt ist, dass sie zu einer Inkonstanz erlernbarer akustischer Muster und damit zu einer akustischen Deprivation führen können (Schönweiler 2000). Audiologische Deprivation - als Behinderung der Artikulation aufgrund von Gehörminderung - kommt infolge von Mittelohrschwerhörigkeit während der ersten Wochen vor. Es kommt zu einer Verzögerung des Lautdiskriminierenden Hörverstehens im ersten Jahr und entsprechender Verlangsamung des aktiven Lauterwerbs mit der Konsequenz eines verzögerten Überganges vom monologischen zum dialogischen Sprachverhalten (Herrmann 1990). Eine linguistische Frühförderung ist bei dem audiologischen Deprivationssyndrom indiziert, da Kinder ohne bzw. mit kürzer anhaltender audiologischer Deprivation einen hochsignifikant besseren Spracherwerb nach 6 Jahren haben als Kinder mit audiologischer Deprivation über 12-13 Monate und länger. Auch „nur“ geringgradige und schwankende Mittelohrschwerhörigkeiten können den Spracherwerb stören, besonders bei sprachentwicklungshemmenden Komorbiditäten (Schönweiler 2004). Gerade diese Kinder sollten zeitig geprüft und behandelt werden. Dies wird unabhängig vom Grad des Hörverlustes empfohlen, d.h. auch bei minimalen Hörverlusten, damit die Kinder ihr eigentliches Leistungsniveau entfalten können.

Nasenatmungsbehinderung

Die erzielte Verbesserung der Artikulation durch die Durchführung einer Velopharynxplastik ist überzeugend. Seit W. Rosenthal 1924 damit einem Patienten zu einer einwandfreien Umgangssprache verhalf, ist diese Operation zur Behandlung der Veluminsuffizienz nicht mehr weg zu denken, denn ein suffizienter Gaumen-Rachenabschluss ist möglich. Der

kranial gestielte Schleimhautmuskellappen, der von den meisten Operateuren favorisiert wird, erzielt eine beeindruckende Sprachverbesserung, wie mehrfach erwähnt und vielfach gezeigt werden konnte. Allerdings liegt dieser Lappen stets im Weg des Atemstroms und unmittelbar nach der Operation ist es physiologisch, dass dort eine gewisse ödematöse Schwellung auftritt, die nach wenigen Tagen verschwindet.

In unserem untersuchten Patientengut gaben die primären Patienten zu 92,3%, die sekundären zu 70,5% eine Nasenatmungsbehinderung von unter 1 Woche postoperativ an. Unmittelbar postoperativ kann es auch zu Symptomen wie Schnarchen kommen. Dass 84,6% bzw. 88,6% dieser Patienten bis heute mit dem Schnarchen keinerlei oder sehr selten ein Problem haben, spricht insgesamt für ein lediglich temporär limitiertes Geschehen. In der Literatur findet man sehr rare Hinweise auf erforderlich gewordene Verschmälerungen des Pharynxlappens oder gar die Notwendigkeit seiner Durchtrennung.

Der Nasenatmung als solcher, ist eine außerordentliche Beachtung zu schenken, da eine regelrechte Luftdurchlässigkeit die Voraussetzung für die Funktion der Nase darstellt. Dies ist für die gesamte Entwicklung (psychisch, physisch, Gesichtsschädelwachstum), Gesundheit und Leistungsfähigkeit (auch sportliche Leistungsfähigkeit) von Bedeutung (Eckert-Möbius 1957, Osterwald 1973, Tränkmann 1996). Vergegenwärtigt man sich die Bedeutung der normalen Nasenatmung, wird man erkennen, dass es beim unoperierten Kind mit Spaltbildung zu nachteiligen Erscheinungen kommen muss. Auch bereits spaltoperierte Patienten leiden oft noch unter einer gestörten Nasenatmung mit all ihren Nachteilen und schädlichen Folgen. Nasenschleimhautveränderungen sind zum Teil reversibel, bleiben aber bei ungenügendem Operationsergebnis (Restspalt, kurzes, insuffizientes Velum) bestehen und führen zu Entzündungserscheinungen. Selbstreinigung der Nasenräume kann durch Narben oder Nischen erschwert sein. Rezidivierende Schwellungsprozesse sind die Folgen und gehen mit Rhinitiden einher bei denen es zur Mitbeteiligung der Nasennebenhöhlen kommen kann.

Bei vorliegenden Patientendaten kann diese Kausalkette dessen ungeachtet nicht bestätigt werden, denn Rhinitiden mehr als 3 pro Jahr wurden nur bei 27,3 bzw. 38,5% der befragten Patienten angegeben.

Die Therapie bei chronisch veränderten Rachen – und Gaumenmandel besteht in ihrer Entfernung. In hals-nasen-ohren-ärztlichen Fachkreisen neigt man auch bei Nichtspaltträgern indes zur Zurückhaltung hinsichtlich ihrer Entfernung, da die immunologische Funktion nicht zu unterschätzen ist. Eine generelle Unterlassung indizierter Tonsillektomien und Adenotomien bei Patienten mit Spaltbildung sind nicht gerechtfertigt (Schmidt 1988). Stark vergrößerte Rachen- und Gaumentonsillen behindern nicht nur die Nasenatmung (Bachmann 1982), sondern können auch Tubenostien verlegen. Sie unterhalten dann chronische Reizzustände und Infektionen in ihrer Umgebung und leiten sie weiter. Bei zusätzlich insuffizientem Velum, das mit einer gestörten Funktion der Tuba pharyngotympanica einhergeht, ist das Mittelohr gefährdet. Zudem

können sich hypertrophe Tonsillen auch nachteilig auf die Sprache auswirken. So gibt es Befürworter wie auch Gegner, für Tonsillektomien und Adenotomien (Godbersen 1990, 1997; Herberhold 1982). Erstaunlich ist, dass viele Spaltträger die Behinderung der Nasenatmung subjektiv nur wenig oder gar nicht empfinden, obwohl sie objektiv negative Folgen zeigen (Vogt 1986, Hairfield 1989, Warren 1996). Lange Zeit spielte die Luftdurchgängigkeit der Nase nur eine untergeordnete Rolle, denn vielfach sah man eine behinderte Nasenatmung bei diesen Patienten eher positiv an, dadurch wurde der beim Sprechen durch die Nase entweichende Phonationsstrom quasi gebremst. Das hieraus resultierende geschlossene Näseln wurde gegenüber dem offenen Näseln als das bessere angesehen (Mühler 1997). Um sich ein Bild über die Luftdurchgängigkeit der Nase zu machen, wird ein Patient befragt und oft auch rhinoskopiert. Dabei zeigt sich häufig, dass einerseits trotz gewisser Einengungen keine Behinderung der Nasenatmung angegeben wird und andererseits auch bei weitem Nasenlumen die Patienten über Beschwerden klagen, da offenbar durch Wirbelbildung ungünstige Strömungsverhältnisse entstehen. Die Untersuchungen von Bachmann (1982), Baumann und Masing (1970) sowie PinkPank (1986) bestätigen den nur begrenzten Wert der subjektiven Äußerungen eines Patienten und insbesondere den alleinigen rhinoskopischen Befund hinsichtlich der Aussage zum Funktionszustand der Nase. Eine wertvolle ergänzende Hilfe für eine objektive Befundeinschätzung sind korrekt durchgeführte rhinomanometrische Messungen.

Messungen mit dem Rhinomanometer

Bei der aktiven Rhinomanometrie wird der Nasenwiderstand direkt und genau gemessen. Der Patient atmet spontan. Die dabei auftretenden Druck- und Volumenschwankungen im Nasopharynx werden vorne durch eine Nasenhälfte aufgezeichnet. Das physiologische Eigenstromverhalten der Nase kann somit qualitativ und quantitativ erfasst werden. Die kontinuierliche Registrierung wird in einem Koordinatenkreuz abgebildet. Häufige Ursachen für falsch-negative Ergebnisse dieser Methode sind vorherige Medikamenteneinnahme, zu geringer Volumenstrom bei Beginn der Untersuchung (Nase war schon zu Beginn annähernd maximal verlegt), Zustand nach endonasaler Operation mit Teilentfernung des nasalen Schwellgewebes und Reaktionsunfähigkeit der Nasenschleimhaut anderer Genese. Diese Kausalitäten trafen bei keinem unserer Patienten zu.

Mühler (1997) verglich eine Gruppe von 18 Kindern, deren Gaumenspalte im Alter von 3,5 Jahren mittels kombinierter intravelarer Gaumensegel-Pharynx-Plastik mit kranial gestieltem Pharynxlappen operativ versorgt wurde mit einer Gruppe von 21 Kindern, deren Gaumenspalte im Alter von 11-13 Monaten mittels intravelarer Veloplastik im Sinne von Kriens operativ verschlossen wurde unter der Fragestellung, ob der kranial gestielte Pharynxlappen die Nasenatmung behindere. Wenn man das Thema der Indikation zur primären Velopharynxplastik außeracht lassen

könnte, erkennt man an den Ergebnissen der Studie, dass eine Nachteiligkeit in den beiden Gruppen durch die Existenz eines Pharynxlappens bezüglich der gesamten Durchgängigkeit bei der Nasenatmung nicht gegeben ist. Die Messungen der Luftdurchgängigkeit mit einem Rhinomanometriegerät zeigten in beiden Gruppen nach Anschwellen mit Xylomethazolin gegenüber nativ erhöhte Werte.

Eigene Ergebnisse wurden mit dem Rhinotest 2000 durchgeführt, wobei das Prinzip darin besteht, zwei Parameter synchron zu registrieren. Erstens den Differenzdruck Δp zwischen Naseneingang und Choane und zweitens den Flow \dot{V} , den Atemstrom, der in einer Sekunde durch jeden Querschnitt der Nase fließt. Die Güte der Durchgängigkeit ist abhängig vom Widerstand der engsten Stelle, von eventuellen inspiratorischen Lumenverengungen, vom Seitenquotient und vom Atemablauf. Die zwei Wertepaare haben sich bewährt. Wird sowohl im niedrigen als auch im höheren Differenzdruckbereich eines Atemzuges ein konstantes Δp festgelegt, dann gilt eine einfache Regel: Je größer das jeweils zugehörige \dot{V} , umso größer ist die Durchgängigkeit.

Bei den untersuchten Patientengruppen zeigte sich, dass die Durchgängigkeit der Nase bei den Patienten der primären Gruppe vergleichbar war mit dem der Kontrollgruppe und die Patienten der sekundären Gruppe durchweg eine etwas schlechtere Nasendurchgängigkeit aufwiesen. Das Eigenstromverhalten der Nase bei der primären Gruppe ähnelt folglich dem der nichtoperierten gesunden Vergleichsgruppe. Daraus lässt sich sowohl folgern, dass die modifizierte Velopharynxplastik eine regelrechte nasale Luftdurchgängigkeit gewährleistet, als auch, dass die durchweg besseren Ergebnisse auf bestmögliche Befunde durch die vorangegangenen Operationen schließen lassen. Der nasale Strömungswiderstand wird im Punkt 150 Pa bestimmt. Wenn bei spontaner Ruheatmung ein Druck von 150 Pa nicht erreicht wird, kann der Widerstand bei 75 Pa angegeben werden. Zur Vereinfachung wird von der Beziehung $R = p/\dot{V}$ ausgegangen. Alternativ kann der Volumenfluss bei 150 Pa bzw. 75 Pa angegeben werden. Dies war bei vorliegenden Berechnungen nicht notwendig. Bei der Resistenzmessung ist der gemessene Strömungswiderstand (bei einem Druck von 150 Pa) in der primären Gruppe genauso niedrig wie in der Gruppe der gesunden Probanden. Statistisch gesehen gibt es Unterschiede, die auf die erwartungsgemäß geringen Werte der Kontrollgruppe im Vergleich zu der sekundären Gruppe zurückgingen. Bringt man die einzelnen Konstanten in Bezug zu den in dem Fragebogen angegebenen Parametern, erkennt man den Zusammenhang zwischen der rein subjektiven Angabe einer verbesserten Nasenatmung auf der rechten Seite bei den Patienten der primären Gruppe und der erhöhten Resistenzmessung dieser Patienten auf der Gegenseite. Würde man die gemessenen Werte (Mittelwerte des nasalen Flows) den Normwerten von Bachmann (1982, 1989) gegenüberstellen, so hätten selbst die Personen der Vergleichsgruppe eine mittelgradig behinderte Nasenatmung. Zum einen sind diese Richtwerte von Bachmann korrigiert worden (persönliche

Notiz, Dr. Tomaschewski, 2005, Allergopharma) und treffen so nicht mehr zu; zum anderen muss man bedenken, dass die Patienten an denen Spaltoperationen vorgenommen werden, sich zumeist im Kindesalter befinden. Die Richtwerte sind für sie nicht zutreffend und folglich ist ein Vergleich nur eingeschränkt möglich. Andere Richtwerte von Schlechter (1990) sind zutreffender. Ansonsten sind in der Literatur keine anderen Richtwerte zu finden, da noch keiner bereit war, solche durchaus interessanten Messungen durchzuführen. Allerdings existieren einige Arbeiten und Daten von Smith (1988, 2003, 2004) über Druckflussmessungen. Daneben sind Richtwerte bei geplanten Rhinoplastiken zu finden (Duskova 2002). Werkmeister (2000), Lenz (1997) und Hümpfner-Hierl (2003) erhoben prä- und postoperative Werte bei Patienten mit Spaltbildung wieder im Hinblick auf die offene Rhinoplastik.

Zeitpunkte der chirurgischen Therapien und andere Einflussfaktoren

Es herrschen kontroverse Meinungen über den Zeitpunkt der chirurgischen Therapien. Sprachtherapeuten stellen sich auf die Seite der Linguisten und fordern eine frühestmögliche Wiederherstellung der anatomischen Strukturen für die Sprache, die nicht zu Wachstumsbehinderungen führen (Fara 1969). Der frühzeitige und erfolgreiche Verschluss des harten und weichen Gaumens ist unumstritten wichtig für eine ungestörte Entwicklung der Artikulation und Sprechmotorik (Harding 1993). Umstritten bleiben bisweilen der optimale Zeitpunkt (Alter des Kindes zum Operationstermin) und die Methode des Gaumenverschlusses, wobei erstgenannte offensichtlich unabhängig von zweitgenannter Problematik diskutiert werden muss. Es bleibt zu bezweifeln, ob es keine Unterschiede bei den Sprechergebnissen in Bezug auf die angewandte Operationstechnik gibt (Kleischmann 1994). Allgemein besteht die Tendenz, den Zeitpunkt des operativen Gaumenverschlusses frühestmöglich zu wählen (Peterson-Falzone 1996). Argumente dafür lassen sich aus der Sprach- und Gehörentwicklung ableiten (Scheuerle 1993). Nach der Untersuchung von Haapanen (1992) liegt der optimale Zeitpunkt im Alter von 12 – 18 Monaten. Danach verschlechtern sich die Sprachergebnisse signifikant. Immer mehr Spaltzentren verlegen diese Operationen in jenen Zeitraum (siehe auch Hannoveraner Konzept, Küttner 2002, 2003, Lisson 2001). Alle sprechverbessernden Eingriffe sollten insgesamt vor der Einschulung abgeschlossen sein, damit unter zusätzlicher logopädischer Betreuung eine regelrechte Umgangssprache zum rechten Zeitpunkt erlernt werden kann (Dempf 2001) und zusätzlich, weil in diesem Zeitraum die besten Ergebnisse erreicht werden können (Zorowka 1994).

Der Erfolg einer sprechverbessernden Operation ist neben der anatomischen Situation ganz besonders von der Intelligenz und der Mitarbeit, und wie erwähnt vom Alter des Patienten abhängig. McCarthy (1977) fügt noch die Notwendigkeit eines kompetenten Sprachtherapeuten hinzu. Chomsky (1965, 1970) schloss sich einer Kritik

von Karl Lashley an, die besagt, dass für den Sprachgebrauch abstrakte Mechanismen zugrunde liegen müssen und dieser sich nicht auf die `simple Art und Weise` der Stimulus-Response-Psychologie (behavioristische Lehre) reduzieren ließen.

Für den Sprechvorgang sind neben dem Sprachantrieb, das Gehör und die Motorik, sowie die Intelligenz und die Umweltfaktoren entscheidende Leistungsbereiche (Göllnitz 1970). Der alleinige Verschluss einer Spaltbildung im Gaumen- und Velumbereich ist keine absolute und alleinige Garantie für eine ungestörte Umgangssprache.

Becker (2004) untersuchte die Wahl des Operationszeitpunktes bei velopharyngealer Dysfunktion unter der Annahme es gäbe einen Zusammenhang zwischen Alter, Sprachentwicklung und velopharyngealer Dysfunktion. Seine Daten zeigten, dass es keine Beziehung zwischen dem Operationsalter und des anschließend benötigten Umfanges an Sprachtherapie zur Erlangung einer normalen Umgangssprache gibt. Diese Aussagen bleiben zweifelhaft. Mehrere Studien - beispielhaft wird die ausführliche Arbeit von Haapanen (1992) genannt - zeigen, dass das Alter des Kindes bei der Primäroperation und ebenso die angewandte Technik und schließlich wieder das Alter des Kindes bei der Sekundäroperation jeweils einen signifikanten Einfluss auf die erreichte Sprechqualität ausüben. Den Einfluss des Spalttypus auf die Sprachintegrität unter Berücksichtigung der Gaumenspaltmuskulatur untersuchte unter anderem Paliobei (2005) und fand, dass eher die Qualität der Muskulatur als die anatomische Ausdehnung der Spalte ein signifikanter Faktor für den Sprecherfolg nach chirurgischer Intervention ist. Diese und viele andere Parameter sind Kernpunkte mannigfacher Diskussionen und es können nicht alle Studien hier genannt werden, die sich mit diesem Themenbereich befassen. Hardin-Jones (2003) hat in ihrem Artikel die kontroversen Auffassungen der letzten 40 Jahre skizziert. Letztendlich ist das Outcome das entscheidende Kriterium. Ein Schlüssel zum Erfolg findet sich - basierend auf guten Ergebnissen in Frankfurt - wahrscheinlich hier im optimalen Arrangement zwischen bestmöglicher Behandlungsweise und Operationszeitpunkt.

Eltern und ihre Kinder mit Lippen-Kiefer-Gaumenspalte

Da Eltern, mit einem Kind mit Spaltbildung, viele erschrockene und zum Teil auch diskriminierende Reaktionen erleben, gewinnen sie oft den Eindruck, dass eine Spalte viel schlimmer sei als alles andere. Nüchtern betrachtet aber ist eine Spalte für das ganze Leben des Kindes viel weniger belastend als viele andere und akzeptierte Beeinträchtigungen wie Neurodermitis oder Asthma. Der Unterschied ist jedoch, dass die Probleme mit einer Spalte gerade in der hochsensiblen Phase direkt nach der Geburt augenfällig werden. Viele umfassende und überzeugende Informationen sind notwendig, denn die Mitarbeit der Eltern ist unbedingt erforderlich. Je genauer die Eltern informiert sind (auch durch Elterninitiativen), umso realistischer und angemessener handeln sie

(Christians-Albrecht 2001). Nach Sank (2003) sind die deutliche Sichtbarkeit der Spalte, die Größe der Familie, das Geschlecht des Kindes und das mütterliche Bildungsniveau wichtige Faktoren zur Vorhersage des Erhaltes von sozialer Unterstützung und Zuwendung für Mütter mit Kindern mit Spaltbildung. Das Alter der Kinder, der Syndromstatus und die spaltbezogene Familiengeschichte sind keine signifikanten Prediktoren.

Heilpädagogik

Die sprachliche Rehabilitation ist ein Teil der komplexen Rehabilitation von Patienten mit Lippen-Kiefer-Gaumenspalten. Das allgemeine Ziel, sprachliche Fähigkeiten zu entwickeln, Sprachstörungen zu verhüten, zu mindern oder zu beseitigen erfordert im Prozess der allseitigen Persönlichkeitsentwicklung solche geistigen Fähigkeiten zu entwickeln, die unmittelbar mit der Sprachperzeption und -produktion verbunden sind. Das spezielle Ziel der sprachlichen Rehabilitation richtet sich bei Patienten mit Spalten auf das Erreichen einer normalen Umgangssprache. Die rehabilitative Frühförderung trägt zugleich präventiven Charakter. Eine rehabilitative Sprachbehandlung muss zum bestmöglichen Zeitpunkt einsetzen. Lernprozesse finden bereits ab den ersten Lebenstagen eines Neugeborenen statt, wenn nicht bereits früher, und sie sind von verschiedenen Bedingungen abhängig. Die immer wieder kontrovers diskutierte Anlage-Umwelt-Problematik kann auch heute noch nicht eindeutig beantwortet werden. Wie immer liegt die Wahrheit in der Mitte. Auch über den Termin des bestmöglichen Zeitpunktes herrscht Unstimmigkeit. Zu bedenken bleibt: wird die Möglichkeit einer Frühförderung nicht genutzt, verstreichen die sensiblen, besonders aufnahmefähigen Phasen des prägenden und entwicklungsintensiven Kleinkindalters ungenutzt, und falsche Sprechbewegungsmuster können sich manifestieren. Eine große Anzahl höchst unterschiedlicher Konzepte zur Behandlung von Spalten und manchmal das Gefühl als unmündig und inkompetent betrachtet zu werden, steigert die Verunsicherung bei den Eltern in einer Situation, in der sie wesentliche Entscheidungen für ihr Kind zu treffen haben. In der praktischen Beratungs- und Betreuungsarbeit mit den Betroffenen wird deutlich, dass nur über die Integration medizinischer, psychologischer und sozialer Maßnahmen in der Behandlung die Voraussetzungen für eine zufriedenstellende Frühförderung der Kinder geschaffen werden können. Die Verantwortung für eine bestmögliche Behandlung liegt bei den Beteiligten (Schwaab 1991). Die interdisziplinäre Zusammenarbeit der involvierten Therapeuten jeglicher Art und die Einbindung der Familie in die Behandlung bildet die Chance für die Zukunft.

Grundsätzlich ist es leichter, korrekte Sprechbewegungsmuster anzubahnen und aufzubauen, als falsche zu inhibieren, um durch neue, korrekte ersetzt werden zu können. Autoren wie Wulff (1981) und Neumann (1998) weisen darauf hin, dass das Prinzip und das Ziel der Rehabilitation bei Patienten mit Lippen-Kiefer-Gaumenspalten außer der chirurgischen und sprachlichen Regulierung auch immer die volle

Entwicklung der Persönlichkeit bleibt. Die ganzheitliche, sprach- und entwicklungspsychologisch fundierte Sprachbehandlung ist die einfachste, natürlichste, kindgemäßeste und erfolgreichste Methode (Wulff 1981). Es gibt jedoch kein Patentrezept für die Gestaltung einer Sprachtherapie bei Kindern mit Spaltbildung und es gibt auch nicht nur einen Weg zum Erfolg. Die Anzahl der Kinder für die eine sprachheilpädagogische Behandlung notwendig wurde, hat sich in den letzten Jahren verringert. Das liegt zum einen an der früh einsetzenden und verbesserten medizinischen Versorgung und zum anderen an der ebenfalls früh einsetzenden rehabilitationspädagogischen Erfassung, Beratung, Beobachtung und Förderung (Schaedler 2002). Nach Untersuchungen von Kawano (1997) sind ca. 90% aller Kinder mit Spaltbildung ohne Mehrfachbehinderungen zum Einschulungstermin sprachlich rehabilitiert.

Herrmann (1990) erhebt nach seinen Untersuchungen Einwände, und zeigt die negativen Effekte und sekundären Fehlentwicklungen aufgrund frühen Korrigierens, Übens und sich selbst erfüllender Prophezeiung. Frühe Beeinflussung der familiären Bedingungsfaktoren kann in Verbindung mit früher chirurgischer Versorgung bis zum Alter von 5-7 Jahren zu einem durchschnittlichen Spracherwerb führen (Elias 1988). Die wichtigsten Voraussetzungen sind frühe Verschlüsse, frühe Behebung des audiologischen Depravationssyndroms, Verzicht auf metasprachliche Interventionen (dem vermehrten Sprechen über Sprache), Verzicht auf frühe Genauigkeit der Artikulation (viel Drauflosreden ohne Genauigkeitszwang). Im Zusammenhang vermehrten Sprechens über Sprache wird, bei noch unterentwickelter Fähigkeit des Kindes, eine diffuse Scheu vor negativer Rückmeldung über die eigenen Sprechleistungen erzeugt und es kommt zur Vermeidung von Situationen mit Anforderungen an solches Handeln. Ein Sprechangstsyndrom kann sich hieraus entwickeln. Zur Zeit des Kindergartenbeginns besteht dann bei vorhandenem Sprechangstsyndrom ein erhöhtes Risiko einer sogenannten phonetisch bedingten Dissozialisierung; Erziehungsberechtigte isolieren Kinder mit Spaltbildung aufgrund ihrer abweichenden Artikulation. Dabei fungieren die Interventionen der Erziehungspersonen wie Kindergärtnerinnen, Logopäden, Eltern als Auslöser. Die soziale Diskriminierung der Kinder untereinander werden meist erst später und als Folge der Erzieherinterventionen berichtet. Eine Tendenz zur Sonderbetreuung im Kindergarten kann die soziale Diskriminierung unterstützen. Somit kann durch eine frühe Sensibilisierung für die vorliegende phonetische Insuffizienz ein Nährboden für weitere Negativentwicklungen geschaffen werden. Allgemein werden die Folgen theoretischer korrigierender Interventionen in der psychosomatischen Literatur übereinstimmend als kofaktoriell bewertet und können pathogen wirken. Bei Kindern mit Spalte, deren Eltern sie hochgradig korrigieren, kommt es überdurchschnittlich häufig zu einer psychosomatischen Symptomatik bei den Kindern. Studien zeigen, dass die eigenen Eltern oft die schärfsten Kritiker ihrer Kinder sind. Das ist deshalb so gravierend, da

sie es sind, die das Selbstbild ihres Kindes einschneidend beeinflussen und das Selbstbewusstsein durch sie entscheidend geprägt wird.

Anatomische Grundlagen beim Gaumenverschluss

Nachdem Veau (1931*) zum ersten Mal den „Spaltmuskel“ benannte, erkannte Oldfield (1941*), dass der weiche Gaumen aus vier Muskelschlingen aufgebaut ist (Millard 1980). Erst später (1964*) hatte Braithwaite erstmals die entscheidende Bedeutung der ‚Levatorschlinge‘ für die Velumbewegungen beschrieben (‚end-to-end in the midline‘ (McCarthy 1977)).

Allgemeines Ziel des Gaumenspaltverschlusses ist ein dichter Verschluss der Spalte und die Schaffung eines funktionstüchtigen Velums. Beim gespaltenen Gaumen setzt der M. palatopharyngeus am Hinterrand des harten Gaumens an und der M. levator palatini endet am Spaltrand. Bei der intravelaren Veloplastik nach Kriens (1969) löst man die fehlinsertierte Muskulatur (M. levator palatini, M. palatoglossus) scharf von der Spina nasalis posterior und rekonstruiert eine physiologische, gut nach kraniodorsal bewegliche Muskelschlinge über der Mittellinie, die eine normale Funktion gewährleistet. Diese umfasst auch die notwendige Öffnung der Tube Eustachii (Bitter 2000). Der Verschluss des harten Gaumens kann durch verschiedene Techniken wie Stiellappentechnik, Brückenplastik nach Langenbeck, Insellappen nach Millard, Methode der Furlowplastik, Sphinkterpalatoplastik oder Frowolotechnik erfolgen. In vielen Fällen ist kein Gaumenlappen erforderlich, da die Spaltränder so nah aneinander liegen, dass sie durch Randschnitte vereinigt werden können (Bitter 2000).

Der velopharyngeale Abschluss

Der normale velopharyngeale Abschluss ist abhängig von Muskeln, die das Velum bei der Kontraktion nach kranial posterior anheben, und dabei eine mediale Verengung der lateralen pharyngealen Wände bewirken. Es handelt sich um einen dreidimensionalen Mechanismus, der einen sphinkterartigen Verschluss resultieren lässt (Poppelreuter 2000) und den Nasopharynx gegen den Oropharynx abschließt (Owsley 1972). Die Musculi levator palatini formen die Muskelschlinge um das Velum von der kranialen Basis aus. Ihre Muskelfasern nehmen cirka die Hälfte des Velums in Anspruch und liegen in transversaler Beziehung zueinander. Sie fächern sich in die beiden Köpfe des Musculus palatopharyngeus auf und bewegen die lateralen Nasopharynxwände. Der Musculus palatopharyngeus extendiert in das Velum superior, den Larynx inferior und die posterior gelegenen pharyngealen Wände. Der Musculus constrictor pharyngis superior spielt ebenfalls bei der Bewegung der pharyngealen Wände mit (Huang 1998). Seaver (1980) vermutet, dass der Levator der einzige Agierer und der Palatopharyngeus für die Feinregulierung der Elevation des Velums verantwortlich sein könnte. Die Mehrdimensionalität macht die Komplexität dieser Sphinkteraktivität und ihre Störanfälligkeit deutlich (Finkelstein 1990, Coffey 1993). Die alleinige

Herstellung einer physiologisch anmutenden Anatomie, letztendlich verhilft nicht jedem zu der Erlangung einer gewöhnlichen Umgangssprache.

In diesem Zusammenhang zitierte Rosenthal häufig Trelat, der schon im vorigen Jahrhundert an v. Langenbeck schrieb: "Warum operieren wir diese Patienten eigentlich, wenn sie nach der Gaumenplastik genau so schlecht sprechen wie vorher."

Wenn die Primärbehandlung nicht hinlänglich war - aus welchen Gründen auch immer - wird eine Velopharynxplastik bei velopharyngealer Insuffizienz als sekundär chirurgische Intervention nötig.

Der kranial gestielte Pharynxlappen - der hier in modifizierter Technik (als breiter, kurzer Pharynxlappen) angewandt wurde - hat sich gerade deswegen durchgesetzt, da durch ihn eine physiologische kraniodorsale Zugrichtung des Velums erreicht wird. Zudem erfolgt die Einengung des zu großen Raumes zwischen Gaumen und Pharynx auf richtiger Höhe bei gleichzeitiger Verkleinerung des nasalen Resonanzraumes.

Bei überwiegend nicht schlechten Ergebnisse der Sekundäroperationen, insbesondere der guten, hier beschriebenen und diskutierten Resultate mit der modifizierten Methode der Velopharynxplastik, sollte man weiterhin bemüht sein, durch optimale Resultate bei den Primäroperationen, die Notwendigkeit weiterer Eingriffe auf ein Minimum zu reduzieren. Es stellt sich die Frage, warum sind diese überhaupt notwendig?

Um sich dieser Frage anzunähern, muss man überlegen, ob in allen Fällen die gestellten Anforderungen tatsächlich akkurat ausgeführt wurden und, ob die Forderungen, die gestellt werden, faktisch die richtigen sind. Spielen andere Faktoren eine entschiedenere Rolle?

Eine Voraussage für die Notwendigkeit der Durchführung einer Velopharynxplastik gibt es zumindest von linguistischer Seite her nicht, wie dies erstaunlicherweise eine Arbeit von Gomille (2004) zeigte. Keine der als maßgeblich angenommenen linguistischen Symptome kann die Notwendigkeit einer Velopharynxplastik anzeigen. Einige Studien untersuchten die Beziehung zwischen den wahrgenommenen Charakteristika des Sprechens und den anatomischen und physiologischen Charakteristika des velopharyngealen Mechanismus. Autoren wie Dalston und Seaver (1990), Dalston und Warren (1985), Witt und D'Antonio (1993), Baken und Orlikoff (2000) beobachteten, dass die Beziehung zwischen dem Grad der hypernasalen Resonanz und der Ausprägung des velopharyngealen Defektes als nicht linear beschrieben werden kann. Im Gegensatz hierzu zeigen die Ergebnisse einer Arbeit von Kummer (2003), dass eine signifikante und klinisch relevante Beziehung zwischen den wahrgenommenen Charakteristika der Hypernasalität und dem velopharyngealen defizienten Abschluss besteht, er untersuchte letzteres mit Videofluoroskopie (entwickelt von Skolnick) und Nasopharyngoskopie. Die wahrnehmbaren Merkmale sagen sehr akkurat den Umfang des

defizitären velopharyngealen Abschlusses voraus. Woher letztendlich diese differenten Meinungen resultieren, bleibt unklar. Auch wenn, die von linguistischer Seite erhobenen Parameter keinen Vorhersagewert haben, ist die Linguistik als solche keinesfalls überflüssig, denn sie ist im eigentlichen Sinne keine Therapie wie die Logopädie, sondern sie ist ein Bindeglied. Ein Bindeglied zwischen den Erziehungsberechtigten und den Operateuren, und sie informiert die Eltern über den jeweiligen Stand der Dinge bezüglich des momentanen Sprechens ihres Kindes wie auch über den Status des Spracherwerbs.

Ist die Freilegung des Hamulus notwendig?

Bei den anatomischen Grundlagen wurde beschrieben, wie die Fehlinsertion der Muskeln gelöst wird und sie über der Mittellinie zu einer Schlinge vereinigt werden. Bei den in Frankfurt operierten Patienten unterblieb die anterolaterale Präparation am Gaumensegel, da das Erkennen der pathologischen Verhältnisse im Mikrobereich unsicher erscheinen. Die definitive Lösung des Muskelbündels bis in den anterolateralen Bereich erfolgt beinahe blind. Ob damit auch die von Kriens geforderte Durchtrennung der fächerförmigen Sehnenplatte des Tensors unmittelbar am Hamulus erfolgt, bleibt bis auf den Beweis dessen ungewiss (Bitter 2000). Dahingestellt bleibt, ob die Vorgabe von Kriens in Anbetracht der Ergebnisse dieser Studie erforderlich ist. Leuwer (1999), der die Verbreitung von chronischen Mittelohrstörungen bei den Gaumenspaltpatienten mittels Ohrmikroskopie, Tonaudiometrie, EMG und MRI untersuchte, konnte bei einigen Patienten den Hamulus nicht finden. Bei allen Patienten mit Otitiden war die Kontinuität des Tensor palatini bei der medialen oder lateralen Fixierung unterbrochen oder zerstört worden. Die Integrität des Hamulus genauso wie die des Tensor veli palatini muss aber von entscheidendem Interesse bei der Gaumenspaltoperation werden und/oder bleiben.

Ist die Anatomie, von der man bisher ausgegangen ist, wirklich korrekt?

Huang (1997) untersuchte bei Frischkadavern die paratubale Muskulatur hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Funktion der Tube Eustachii bei Gaumenspalten unter besonderer Beachtung des Musculus levator palatini, Musculus tensor veli palatini und Musculus salpingopharyngeus. Der Ursprung des Musculus levator veli palatini an der Schädelbasis liegt am Übergang vom knorpeligen zum knöchernen Teil der Eustachii'schen Tube. Gegensätzlich zu den Beschreibungen in der Literatur, geht der Ursprung nicht von der Area quadrata des Pars petrosus des Os temporale aus. In seinem Verlauf zum Velum verläuft er inferior und immer parallel zur Tube. Hieraus ergibt sich, dass der Levator veli palatini die Eustachische Röhre durch eine isotonische Kontraktion öffnet, woraus eine Verschiebung des medialen Tubenknorpels und der Tubenmembran resultiert. Bei Gaumenspalten ist der Musculus levator veli palatini nicht fähig eine Dilatation der Tube hervorzurufen, weil er hier nur isometrisch

kontrahieren kann (Huang 1997). Nohadani (2003), der die Ursachen für eine gestörte Hörentwicklung in der Wissenschaft als nicht hinreichend geklärt empfindet, meint, dass aufgrund seines Verlaufes von der medialen Wand des Tubenknorpels sowie von der Lamina membranacea zum dorsomedialen Rand der Hartgaumenspalte der M. levator veli palatini bei seiner Kontraktion die Tuba auditiva verschließt. Dies stelle einen weiteren ursächlichen Faktor für das vermehrte Auftreten von Otitis media bei Gaumensegelfehlbildungen dar.

Der Musculus tensor veli palatini nimmt seinen Ursprung von der Fossa scaphoidea des Sphenoids und der Tube (Huang 1997). Im Gegensatz zu früheren Beschreibungen besteht er aus einem einzelnen Muskelstrang und ist nicht bilaminar aufgebaut. Er verläuft schräg zur Tube. Dickson (1972) beschrieb einen analogen Ursprung, aber auch, dass Fasern dieses Muskels von der lateralen Membranwand der Eustachischen Tube aus entstehen und dann zu einer medialen Sehne konvergieren, die um den Hamulus herumläuft. Dies zeigt, dass der Musculus tensor veli palatini die Tube zu einen über direkten Zug an der lateralen Tubenmembran öffnet, und zum anderen indirekt durch Rotation des medialen Tubenknorpels als Folge einer Traktion auf den lateralen Tubenknorpel wirkt. Die Funktion des Musculus tensor veli palatini ist durch die Spalte wahrscheinlich nicht betroffen. Sein Funktionsmechanismus kann aber iatrogen durch eine komplette Hamulusfraktur oder Durchtrennung seiner Sehne hervorgerufen werden. Nohadani (2003) beschreibt, dass der M. tensor veli palatini sich aufgrund seiner beidseitigen knöchernen Anheftung (Fossa scaphoidea ossis sphenoidale und dorsolateraler Rand der Hartgaumenspalte) fast nur isometrisch kontrahieren kann. Die Muskelfasern, die von der lateralen Wand des Tubenknorpels entspringen, ziehen diesen nach caudal - anterior. Da der Muskel jedoch einen knöchernen Ansatz an der dorsalen Hartgaumenspalte besitzt, führt er diese Funktion in abgeschwächter Form durch. Seine öffnende Wirkung auf die Tuba auditiva wird darüber hinaus durch die Fehlfunktion (Obstruktion des Tubenlumens) des M. levator veli palatini behindert.

Der Musculus salpingopharyngeus ist ein schlanker Muskel, der auf der posteroinferioren Seite des pharyngealen Endes der Tube befestigt ist. Er inseriert am Palatopharyngeus inferior und aufgrund seiner kleinen Größe ist der Musculus salpingopharyngeus wahrscheinlich der am wenigsten bedeutsame paratubale Muskel (Huang 1997). Trigós (1988) beobachtete, dass der Salpingopharyngeus inkonstant vorhanden sei.

Die Rolle des Musculus uvulae ist nicht eindeutig. Er soll zum einen das Velum mit anheben, andererseits spielt er wieder eine untergeordnete Rolle (Huang 1997). Kuehn (2005) beschreibt den Muskel als variabel insbesondere wegen seiner paarigen und unpaarigen Natur.

Der Musculus palatopharyngeus ist primär für das Schlucken verantwortlich und er ist während des velopharyngealen Verschlusses nicht aktiv. Seine Aktivität wird nicht durch die Operation nach Sanvenero-Rosselli beeinflusst. Die chirurgische Adaptation dieses Muskels ist vorteilhaft, da er eine antagonistische Wirkung zum Musculus levator

palatini darstellt (Trigos 1988; Trigos forschte wie Fritzell (1969*) mit elektromyographische Studien).

In der Literatur werden die Anatomie der genannten Muskeln und ihre Funktion auf die Tuba auditiva zum Teil sehr kontrovers diskutiert. Um die Folgen der Fehlentwicklung bei Spaltbildung zu verringern, bedarf es einer funktionsgerechten und physiologischen Rekonstruktion insbesondere des gespaltenen Velums und der Muskulatur. Die Grundlage für die chirurgischen Interventionen bilden genaue Kenntnisse über die physiologische und pathologische Anatomie. Daher verfolgen viele Studien das Ziel die Morphologie der genannten Strukturen zu untersuchen, zu beschreiben und mit den Angaben in der Literatur zu vergleichen. Nur durch genaueste anatomische Kenntnisse über die komplizierten Strukturen des gespaltenen Velums (gewonnen durch histologische Serienschritte, deren CT-3D-Rekonstruktion; durch penible Präparation von Schädelmodellen und durch computergestützte 3D-Rekonstruktion) kann eine Grundlage für chirurgische Interventionen gegeben werden. Anhand von REM-Bildern gewann Breitsprecher (2002) neue Erkenntnisse zur Embryologie und funktionellen Anatomie jedoch vorwiegend im Hinblick auf die humane mimische Muskulatur und die der Oberlippe. Abzuwarten sind auch die laufenden Untersuchungen von Landes (unveröffentlicht) sowie von weiteren Autoren wie Kuehn und Moon (2005). Letztgenannte stellten Übereinstimmungen in der Anatomie des weichen Gaumens (von der hinteren Grenze des harten Gaumens zur Levatorschlinge) bei 12 Präparaten fest, wodurch eine einheitliche Funktion zu erklären ist. Das letzte hintere Drittel des weichen Gaumens ist unterschiedlich aufgebaut in Bezug auf die Menge und Verteilung verschiedener Gewebetypen. Stal (2000) untersuchte vier menschliche weiche Gaumen mit histologischen und biochemischen Methoden. Der Musculus palatopharyngeus und der Musculus uvula beinhalten einer der höchsten Anteile an Typ II-Faser die jemals berichtet worden sind. Der Musculus levator und tensor veli palatini dagegen bestehen vorwiegend aus Typ I-Faser. Alle Gaumenmuskeln haben eine hohe Kapillardichte und eine ungewöhnlich hohe mitochondriale Enzymaktivität in den Typ II-Fasern. Die Fasertypen zeigen an, dass der Palatopharyngeus und die Uvulamuskeln eher für schnelle Bewegungen ausgerichtet, wohingegen der Levator und der Tensor eher für langsamere und kontinuierliche Kontraktionen geeignet sind.

Pränatale Diagnostik und Therapie

Erste pränatale sonographische Verdachtsdiagnosen einer Spaltbildung wurden von Hobbins (1979) sowie von Hackelöer und Hansmann (1980) publiziert. Die Fortschritte in der pränatalen Diagnostik sind weiterhin auf dem Vormarsch. Ziele dieser Diagnostik ist die rechtzeitige Entdeckung von fetalen Erkrankungen und Fehlbildungen (Bierlich 1998) und so kommt es auch, dass das Kollektiv der Feten mit einer pränatal diagnostizierten Spalte ein anderes ist als das der postnatal identifizierten Kinder mit Spaltbildung. Die Inzidenz von Lippen-Kiefer-Gaumenspalten

bei Neugeborenen berechnet sich auf 0,1-0,15%. Bei frühem Abortmaterial (bis 8.SSW) fand man bei 12% der Fruchtanlagen eine Spaltbildung, also 120-mal mehr als bei Neugeborenen. Es wird angenommen, dass nicht einmal jedes zweite Kind mit Spalte geboren wird. Assoziierte Anomalien wurden bei 66% (46 von 70 Feten) nachgewiesen, wobei Defekte des neuralen Systems und Fehlbildungen des Skelettsystems die häufigsten Pathologien waren (Bergé 2002). Rustemeyer (2000), der in 24 Jahren 1737 behandelte Patienten mit Spaltbildung im Gesichtsbereich auf zusätzliche Fehlbildungen und Syndrome hin untersuchte, entdeckte bei 33% dieser Patienten assoziierte Anomalien, von denen 48% bekannten Syndromen zugeordnet werden konnten. Patienten mit isolierten Gaumenspalten (45,6%) und mit doppelseitiger Lippen-Kiefer-Gaumenspalte (35,3%) waren besonders häufig von zusätzlichen Fehlbildungen betroffen. Hohe Manifestationsraten ergaben sich bei zerebralen Störungen (16%), zusätzlichen Gesichtsfehlbildungen (14%), Herzfehlern (13%), Extremitätenfehlbildungen (9%) und urogenitalen Anomalien (8%). Diese Ergebnisse unterstreichen den Stellenwert des interdisziplinären Neugeborenen Screenings.

Da eine Spaltbildung beim heranreifenden Embryo heutzutage immer zeitiger entdeckt wird, haben werdende Eltern die Chance sehr frühzeitig Kontakt mit einem entsprechenden Zentrum aufzunehmen, um sich Informationen und Ratschläge für die postpartale Phase einzuholen (Operationskonzept des Spaltzentrums, Logopädie, Selbsthilfegruppe, Hebamme, Kontaktpflege etc.).

Wie sieht es mit der pränatalen Chirurgie in diesem Falle aus? So begeistert sie auch sein mag, bedenke man doch die Risiken, die solche Eingriffe für Mutter und Kind beinhalten und die nicht mit den relativen Risiken vergleichbar sind, denen das Baby bei seiner ersten Operation ausgesetzt ist. Eine Lippen-Kiefer-Gaumenspalte ist keine vital bedrohliche Situation, deren Management trotz vielleicht vieler Uneinigkeit über Konzepte Jahrzehnte gereift und vervollkommend worden ist und die letztendlich einen intrauterinen Eingriff – meiner Meinung nach - nicht rechtfertigt. Im Gegensatz dazu stehen lebensbedrohliche Kehlkopfverschlüssen oder überdimensional große lebensbedrohliche Zwerchfellhernien bei der die minimal-invasiven fetoskopischen Operationsverfahren eher gerechtfertigt sind (Kohl (in press)).

Hypoplasie der Velummuskulatur oder Ermüdungserscheinungen

War die Spalte ‚ungünstig‘ (hinsichtlich Größe und Breite); lag eine hypoplastische Muskulatur vor? Geht man den Ursachen der interessierenden Sprachstörungen auf den Grund, so müssen lokale und allgemeine, sich häufig überschneidende und potenziierende Faktoren berücksichtigt werden. Bei dem Patientengut von Thieme (2002) lag bei 53,8% primär eine deutliche Hypoplasie der Velumhälfen mit breiter Spalte, großem Abstand zur Rachenhinterwand und hypoplastischem Vomer, vor. Die Wundheilungsstörungen nach primärer Veloplastik mit

konsekutiver Dehiszenz und narbiger Verkürzung lagen bei 36,8% der Fälle vor. Diese beiden Problembereiche können vom Operateur konzeptionell und methodisch berücksichtigt werden. Auf andere Ursachen hat er keinen Einfluss.

Mit den heutigen Techniken des primären Velumverschlusses gelingt es in der Regel, ein ausreichend langes und gut bewegliches Gaumensegel und einen sicheren velopharyngealen Abschluss zu erreichen. Besonders bei primär sehr breiten Spalten mit stark hypoplastischer Velummuskulatur kann jedoch eine Nasalität der Sprache resultieren, die auch durch intensive logopädische Therapie und Aktivierung der Pharynxmuskulatur nicht immer vollständig beseitigt werden kann (Dempf 2001).

Tachimura (2004) meint, dass muskuläre Ermüdungserscheinungen, insbesondere des M. levator palatini, häufig bei Patienten mit operiertem Gaumen vorzufinden sind, und diese verantwortlich seien für die wechselnde vorübergehende Verschlechterung der velopharyngealen Dysfunktion.

Ist es ein Timingproblem?

Daten von Warren (1993) und Ha (2004) deuten darauf, dass Hypernasalität beim Vorhandensein eines adäquaten velopharyngealen Abschlusses auf ein Timingproblem zurückzuführen sein könnte. Ein verspäteter Schluss von nur 50ms zur Vollendung des velopharyngealen Abschluss lässt ein kleinwenig verlängertes Intervall für einen nasalen Luftstrom übrig und bedeutet gleichzeitig eine leicht verkürzte Verschlussdauer. Hypernasalität scheint eher assoziiert zu sein mit dieser Zeitspanne, in der der velopharyngeale Mechanismus noch offen ist, als mit dem Volumen des Luftstromes, welches noch durch die Nase entweichen kann. Ein konservativer Therapieansatz wäre eine Verhaltensänderung (Dalston 1990), bei der der Patient trainiert Atmungsleistung zu reduzieren um die Hypernasalität zu minimieren. Die weitere Therapiemöglichkeit ist eine chirurgische Intervention, bei der die Distanzen der velopharyngealen Strukturen noch weiter verringert werden müssten, um einen effektiveren Verschluss auch Patienten mit reduzierten Bewegungsmöglichkeiten ihres Velums schnell genug zu ermöglichen.

Intraoperativer Test

Ein einfacher nicht teurer intraoperativer Test prüft einen suffizienten pharyngealen Abschluss. Man benutzt dazu nach erfolgter Gaumen- oder Pharynxoperation einen üblichen Nasotrachealsauger für Kinder, der bis zum Velumlevel vorgeschoben wird. Er wird durch ein Nasenloch eingeführt und dort mit Daumen und Finger fixiert. Man schließt den Sauger an und beobachtet den Oropharynx durch den geöffneten Mund. Der Test ist positiv, wenn sich das hintere Gaumensegel beim Saugen zum hinteren Pharynxgewebe anhebt, so imitiert man den velopharyngealen Sphinkter. Dieses Phänomen sollte beim An- und Ausstellen des Saugers

mehrfach beobachtbar sein und zeigen, dass das Weichgewebe einen ausreichenden velopharyngealen Abschluss zustande bringen kann (Baker, Millard 1993).

Gibt es eine Lernkurve?

Witt (1998) fragt nach Lern- und Erfolgsprofilen unter den Operateuren. Es ist einleuchtend, dass mit der wachsenden Anzahl der Erfahrungswerte, die Erfolgsquote steigt, das heißt, ein besseres postoperatives Outcome wird wahrscheinlicher. In konkretem Fall bedeutet dies, dass sich die Anzahl der durchgeführten Velopharynxplastiken trotz ansteigender Patientenzahlen vermindert.

Zusammenhang zwischen einem Wachstumstyp und einer breiten Spalte

Untersuchungen über Kinder mit Spalte und mit großem Kopfumfang, entsprechend der These ein starker Kopfumfang ist vergesellschaftet mit einer breiten Spalte und gegebenenfalls mit einer später notwendigen Velopharynxplastik, sind in der Literatur nicht zu finden. Weder zwischen dem Spalttyp noch dem Ausprägungsgrad wurde ein Unterschied gemacht. Ist der Grad der Spalte ausschlaggebend für den Grad der Hypoplasie?

Psychomotorische Retardierung

Thieme (2002) sagt, dass der Operateur auf viele andere Faktoren, die eine Sprachstörung verursachen können, keinen Einfluss hat. Gemeint ist damit, dass bei seinen Patienten Sprachentwicklungsstörungen bei 32,5% der Fälle auf der Grundlage einer allgemeinen psychomotorischen Retardierung beobachtet wurden. Die Hypotonie des Sprechapparates bei fehlendem Spannungsaufbau (gesehen bei 48,8% seiner Fälle) spielt dabei eine gravierende Rolle. Sprechen als komplexer psychomotorischer Prozess erfährt aber seine individuelle Ausprägung nur im Zusammenspiel aller Einzelkomponenten. Marks (1985) schloss bei seinen Untersuchungen die Patienten mit Syndromen oder anderen zusätzlichen Erkrankungen nicht aus. Dies lässt bei der Interpretation seiner Ergebnisse viel Spielraum und die Zurückführung seiner Resultate auf die kausalen Zusammenhänge der verminderten Sprechfähigkeit gestaltet sich schwierig.

Artikulationsstörungen aufgrund von Sprachentwicklungsstörungen

Patienten mit Spalte zeigen häufig kompensatorische Artikulationsstörungen. Diese beeinflussen die Verständlichkeit und erfordern eine prolongierte Phase von Sprachinterventionen (Pamplona 2000). Man muss eine phonologische Störung in Betracht ziehen, wobei man dabei die gesamte Sprachentwicklung nicht außer Acht lassen darf. Patienten mit Spalte zeigen eine höhere Frequenz von

Sprachentwicklungsstörungen im Vergleich zu den Patienten mit velopharyngealer Insuffizienz und keiner kompensatorischen Artikulationsstörung. Es scheint, dass man detailliert alle Aspekte der Kognition und linguistischen Organisation bei Patienten mit Spalte untersuchen muss. Kompensatorische Artikulationsstörungen scheinen nicht nur ein Problem der Artikulation zu sein, sondern sind hier viel mehr die Schwierigkeiten in der Sprachentwicklung zu suchen.

Die Interpretation von Erfolgen ist unterschiedlich

Studien untereinander in Relation zu bringen ist manchmal verfänglich. Vermischte Patientenparameter, Differenzierungen von Spalttypen, mannigfaltige Operationstechniken zu ungleichsten Zeitpunkten stellen mit dem Studiendesign gravierende Eckpunkt einer Studie dar, die jedoch nie gleichförmig dargestellt zu finden sind. Da existieren immense Unterschiede in der Erfolgsinterpretation der Operationen und im Outcome der Sprachverständlichkeit aufgrund der Heterogenität der Patientenpopulationen und auch der menschlichen Natur der Einschätzung der Ergebnisse. Es ist eine saubere Diagnostik zu fordern, Syndrome und Komorbiditäten müssen identifiziert werden. Die Bereitstellung eines Teams ist die ideale Handhabung zur Auswertung der vielseitigen Evaluationen, und es eignet sich exzellent für das Management der Patienten mit velopharyngealer Insuffizienz (Willging 2003).

Noch abwartende Haltung ist anzunehmen bei der Verwendung anderer operativer Techniken wie Buccinator Sandwich Pushback – Technik (Hill 2004), Levatorplastik (Sader 2001) zur Behandlung der velopharyngealen Inkompetenz, da die Autoren bisher über geringe Patientenzahlen (Hill: 16 Fälle; Sader: 9 Fälle) berichtet haben. Zum Teil verfügen die genannten Autoren allerdings mittlerweile über umfangreichere noch unveröffentlichte Datenmengen. Lindsey (1996) berichtet über 8 Fälle in drei Jahren (4 Patienten mit submuköser, 4 mit voroperierter Spalte des weichen Gaumens) und schließt bei guten Ergebnissen daraus, dass die Furlowplastik eine sinnvolle Technik zur Korrektur der velopharyngealen Insuffizienz in selektierten Fällen wäre.

Bildgebende Verfahren zur Beurteilung

Nach Hemprich (1992) ist die Nasoendoskopie eine geeignete Methode zur Planung und Analyse des Erfolges der Velopharynxplastik. Angeregt durch erste Berichte von Shprintzen (1980) und Argamaso (1980) wird die Beurteilung von Naso- und Oropharynx mit einem flexiblen Endoskop kleinen Durchmessers vorgenommen (Hemprich 1984). Nach Witt (2000) liegt die Entwicklung der velopharyngealen Bilddarstellung in der Technik der Magnetresonanzaufnahme. Dieses Verfahren ist risikoarm und somit harmlos, welches einen wichtigen Aspekt darstellt im Hinblick auf das wachsende Bewusstsein der Langzeiteffekte jeglicher Strahlenexposition. Die technischen Möglichkeiten in diesen Bereichen sind überwältigend,

insbesondere die 3-dimensionalen Darstellungen vereinfachten das Verstehen von anatomischen Beziehungen.

Ysunza (2004), der per Videonasopharyngoskopie und Multi-view Videofluoroskopie die Patienten untersuchte und zu 85 – 89% die velopharyngeale Dysfunktion komplett korrigieren konnte, meint, dass bei den Patienten, bei denen kein kompletter Verschluss erreicht werden konnte, eine Reduzierung der Größe des velopharyngealen Verschlussdefektes vorliegt.

Instrumentelle Messungen und die Nutzung möglichst moderner, technisch ausgereifter Apparaturen werden bevorzugt genutzt und sind gut interpretierbar, aber nur in Grenzen objektiv. Pigott (2002), der 20 Jahre lang simultane Aufnahmen (Nasopharyngoskopie und Videofluoroskopie) im Hinblick auf velopharyngeale Inkompetenzen durchgeführt hat, betont, dass trotz aller durchführbaren Messungen die Unvorhersehbarkeit der verfügbaren Gewebestruktur des Lappens und sein späteres Bewegungsverhalten bestehen bleibt und es letztlich unmöglich ist, aus Messergebnissen ein feinabgestimmtes chirurgisches Vorgehen ableiten zu können. Das chirurgische Outcome ist also trotz vielfältigster Messungen nicht voraussehbar. Und wer fällt das Urteil über Erfolg oder Misserfolg? Entscheidender ist es doch, dass eine Person mit operierter Spalte später in die Gesellschaft integriert wird. Das Urteil der Gesellschaft bewertet letztlich, ob die Rehabilitation gelungen ist oder defizitär war. Nimmt man die Residuen der ehemaligen Spaltbildung noch wahr oder sind sie so gut in ästhetischer und funktioneller Hinsicht, dass Laien es akzeptieren.

Beurteilung des velopharyngealen Abschlusses

Eine genaue und objektive Diagnostik spielt eine zentrale Rolle für die Indikationsstellung und Planung der operativen Behandlungsschritte. Gerade bei der Planung einer Velopharynxplastik ist es wichtig, strukturelle Inadäquatheit von funktioneller Inkompetenz zu unterscheiden, da bei vielen Arten der funktionell bedingten Hypernasalität allein mit der Operation keine entscheidende Verbesserung zu erreichen ist (Bressmann 1999). Der Autor fordert eine Beurteilung des velopharyngealen Abschlusses auf drei Ebenen in Bezug 1. auf die Morphologie, 2. auf seine Funktion beim Sprechen und Schlucken und 3. auf die perzeptiven Konsequenzen seiner möglichen Insuffizienz. Die perzeptive Nasalitätsanalyse kann mit dem NasalView objektiviert und untermauert werden. Insgesamt war bisher bei dem untersuchten Patientenpool eine Velopharynxplastik vorgenommen worden, wenn eine beständige Störung in der Funktion im Bereich des Gaumens zu suchen war, die sich zum Beispiel durch einen nasalen Durchschlag äußerte und durch logopädische Übungsbehandlung beharrlich zeigte.

Zu fragen bleibt, ob bei der Beurteilung nicht noch eine weitere Ebene hinzugefügt werden sollte. Der Inhalt dieser Ebene umfasst den psychosozialen Bereich. Eine zu diskutierende These könnte lauten:

„Velopharynxplastik als Placeboeffekt erreicht eine signifikante Sprechverbesserung“.

Der Placeboeffekt

Was aber ist eigentlich dieser Placeboeffekt? Was ist ein Placebo?

Das Wort „Placebo“ heißt übersetzt „ich werde gefallen, ich werde angenehm sein“. Ein Psalm „Placebo domino in regione vivorum“ („Ich werde wandeln vor dem Herrn“) wurde im 12. Jahrhundert in Totenmessen gesungen. Im englischen Sprachraum bezeichnet man etwa im 14. Jahrhundert mit „to sing a placebo“ den Grabgesang bezahlter Trauergäste. Der Begriff wurde im Mittelalter auch als ein Synonym für Heuchler, Schmeichler und Intriganten verwendet. Ende des 18. Jahrhundert verstand man unter Placebo eine unspezifische Methode oder Medizin, die den Patienten ‚eine Weile bei Laune halten‘ sollte. Bis 1945 findet sich der Begriff Placebo weder in der Überschrift eines medizinischen Artikels noch war er im Hauptindex für medizinische Literatur aufgelistet.

Heute wird Placebo definiert als sogenanntes Scheinmedikament, pharmakologisch unwirksame Substanz in Anwendung 1. um einem subjektiven Bedürfnis nach medikamentöser Therapie zu entsprechen und 2. im Rahmen eines Doppelblindversuches in der klinischen Erprobung neuer Medikamente (Pschyrembel). Der Placeboeffekt umfasst den Einfluss einer Arznei oder einer Therapieform auf das Erlebnis der Krankheit oder deren tatsächlichen Verlauf, der ausschließlich auf unsere Vorstellungen von der Wirkung dieser Arznei oder der Wirkung dieser Therapieform beruht. Diese Wirkungen kämen ohne unsere Vorstellungskraft nicht zustande. Ohne Vorstellung von der Wirkung also kein Placeboeffekt. Deshalb tritt auch kein Placeboeffekt auf, wenn der Betreffende bei der Placebogabe bewusstlos ist oder aber ihm das Placebo heimlich verabreicht würde (Kley 1998). Der Placeboeffekt ist nicht an bestimmte Symptome oder Krankheiten gebunden; er lässt sich auch nicht vorhersagen. Viele, wenn nicht die meisten Placeboeffekte entziehen sich der direkten Messung, sind subjektiv. Aber es existieren auch Berichte über objektivierbare Placebowirkungen wie Reduktion von Magensäurespiegeln, Aktivierung der Adrenokortikoide, Veränderung der Pupillenweite. Spektakulär sind die Ergebnisse von wissenschaftlichen Studien aus dem Ausland, die einige Dogmen der operativen Medizin ins Wanken gebracht haben. Zum Beispiel unterzogen sich in den Niederlanden Patienten mit chronischen Bauchschmerzen, die nach abdominalchirurgischen Eingriffen aufgetreten waren, nur scheinbar einer laparoskopischen Adhäsiole. Nach einem Jahr waren das Befinden und die Lebensqualität der Scheinoperierten nicht schlechter als das einer Vergleichsgruppe von Patienten, die tatsächlich operiert worden waren (Swank 2003). Ähnliche Ergebnisse erzielte Moseley (2002) in chirurgischen Placebostudien, die die Wirksamkeit der Arthroskopie bei Kniegelenkschmerzen überprüft hatten. Débridement und Lavage erbrachten keinen Vorteil gegenüber der Placebooperation. Die Beispiele

zeigen eindrucksvoll die Relevanz des Placebos in der Chirurgie. Chirurgische Eingriffe haben als solches einen Placeboeffekt (Seiler 2004). Offensichtlich kann nur der Glaube des Patienten, dass er Hilfe erhält, schon zu einer Verbesserung seiner Gesundheit führen. Dabei spielt die Erwartungsinduktion eine zentrale Rolle. Gelingt es dem Therapeuten oder auch dem Operateur eine solche Erwartungshaltung beim Patienten aufzubauen, sieht man sehr oft Placeboeffekte. Man vermutet, dass die Induktion der Erwartung einen Prozess in Gang bringt, der Ähnlichkeiten mit der tatsächlichen Veränderung hat. Hypnose arbeitet ebenfalls mit diesem Phänomen (Grawe 2004). Suggestion (lat. suggestio Eingebung, Einflüsterung) oder Autosuggestion (Wirkung der Affektivität auf die eigene Logik und auf Körperfunktionen) sind tragende Säulen der Erklärungsversuche für Placeboeffekte. Die Induktion positiver Erwartungen hat gemäß Fish eine Kettenreaktion zur Folge. Beim Patienten kann dies auch als sich selbst erfüllende Prophezeiung benannt werden. Die erfolgten Fortschritte beflügeln auch den Therapeuten, was einen Rückkopplungsprozess bewirkt und die Patienten-Therapeut-Beziehung günstig beeinflusst. Im Prinzip spielt der Placeboeffekt bei jeder ärztlichen Intervention mit. Der optimistische Arzt ist ein besserer Heiler, und der positiv eingestellte Patient hat größere Heilungschancen. Eine negative Erwartungshaltung macht das Placebo zum Nocebo („ich werde schaden“). Man kann das gesamte Spektrum der Placebowirkung vielleicht nicht auf einen Nenner bringen, aber die Aktivierung der Selbstheilungskräfte spielen dabei sicher eine bedeutende Rolle. Ist bei uns mit der allgegenwärtigen Präsenz der Placebos (Arzt, Medikamente, Operationen, medizinische Betreuung) die Fähigkeit ohne diese ‚Krücke‘ die Selbstheilungskräfte zu mobilisieren verloren gegangen? (Honegger 2005)

Ethische Aspekte der Placebowirkung werden bis heute kontrovers diskutiert. Die medikamentöse Behandlung, die der Patient heute vorwiegend erwartet, ist gegebenenfalls noch angezeigt. Obwohl auch dort begründete Bedenken gegen eine Placebothherapie ohne Wissen des Patienten geäußert werden. Die Placeboverschreibung sei eine Irreführung und Täuschung des Kranken. Sie missbraucht das Vertrauensverhältnis von Patient und Arzt. Wie sieht es jedoch mit weiterführenden Therapien wie Operationen aus? Ist es nicht ethisch, zu arthroskopieren, ohne den Patienten auf die Ergebnisse o.g. Studie hinzuweisen? Placebochirurgie ist ethisch und klinisch notwendig (Büchler 2004). Wie sieht es hier konkret in der Gesichtschirurgie und auch speziell in der plastischen Chirurgie aus? Chirurgie und ihr Erfolg ist nicht nur nach Komplikations- und Mortalitätsraten zu messen. Evidenz basierte Medizin (EbM) hat zur Fokussierung auf die Wünsche der Patienten in Zusammenhang mit ihrer Krankheit geführt. Die Etablierung von Leitlinien, auch in den chirurgischen Bereichen, setzen die Kenntnisse über Behandlungskonzepte voraus. Die Evaluation von Behandlungskonzepten sollte dabei nach den Kriterien der evidenzbasierten Medizin erfolgen (Piffko 2002).

Zeichen dieser Entwicklung ist die Berücksichtigung subjektiver Parameter als primäre Endpunkte in Studien. Ein Beispiel dafür ist bei Bressmann

(2002) zu finden, der bemerkt, dass potenziell erhebliche Einflussfaktoren wie Intelligenz oder psychosoziale Umweltfaktoren nicht in die Analyse einbezogen wurden und dieses Manko bei der Interpretation der Ergebnisse als Einschränkung zu bedenken sei. Die Wahl der richtigen Endpunkte gehört zu den schwierigen Aufgaben in der Studienplanung. Die Ergebnisse könnten sich aus klassischen Ergebnisvariablen (Komplikationen, Laborwerte, Überlebensrate), hermeneutischen Endpunkten (Lebensqualität, Erwartungshaltung, negative Affekte, soziale Stigmata) und qualitativen Analysen der Endpunkte zusammensetzen (Koller 2002).

Psycholinguistische Begründung für Velopharynxplastik?

Sprache und Krankheit

Der Zusammenhang von Sprache und Krankheit ist mannigfaltig und pathogene Sprachstrukturen sind umfassend erforscht (Hospitalismus, u.a.). Der Einfluss sprachlicher Interventionen auf pathologische Prozesse ist im Rahmen der Psychotherapie und Psychosomatik vielfach belegt. Die Placeboforschung hat gezeigt, dass man durch sprachliche Handlungen die Wirkung von Pharmaka simulieren kann. Es gibt Krankheiten, deren Symptomatik selbst sprachlich ist, zum Beispiel Lippen-Kiefer-Gaumenspalten oder Hebetudo auris. Es sind auch neurologische Störungen als Ursache für eine Sprachkrankheit zu nennen (Aphasien). Ebenfalls sind sie auf Störungen im Spracherwerb zurückzuführen, ohne dass organische Befunde erhoben werden können (Legasthenie). Hinzu kommen viele Störungen der Kommunikation. Der Zusammenhang von Sprache und Krankheit wird also in der Regel vorwiegend symptomatisch erfasst. Eine Sprachstörung wird als Symptom aufgefasst – im Sinne von Krankheitszeichen, Begleiterscheinung – und sie wird nicht als die Ursache einer Krankheit angesehen. Die Methodik der Sprachtherapie zielt mehr auf der phonetischer Ebene eine Korrektur an, wenig aber auf den Ebenen, die die Bedingungsfaktoren enthalten könnten wie Familien, Kindergartengruppen etc. Es existieren mittlerweile zahlreiche Disziplinen auf dem Gebiet der sprachmedizinischen Forschung und Praxis, von denen einige hier erwähnt werden sollen.

Die Neurolinguistik kann als Theorie neurologischer Sprachfunktionen einen grundlegenden Beitrag sowohl zur Phänomenologie der Sprache als auch zur Diagnostik und Therapie-Methodik liefern (Leuninger 1989). Die Patholinguistik beschreibt die Genese von Sprachkrankheiten und entwickelt Theorien über eventuelle Ursachen für Krankheit und Heilung (Lebrun 1976, 1983). Die vielfältigen Wechselbeziehungen zwischen Sprache und Krankheit, wie sie auch nach operativen Eingriffen an Sprechorganen sichtbar werden, sind mäßig untersucht (Herrmann 1987). Die Rhetorik liefert als Lehre des Verstehens und des mündlichen und schriftlichen Sprachausdruckes methodische Ansätze zur Analyse von Kommunikationsprozessen, die Krankheit und Sprache bedingen.

Die Psycholinguistik erforscht das kognitive (mentale) System, das den Sprachgebrauch ermöglicht. Hierbei stehen Prozesse und Vorgänge im

Mittelpunkt, die während des Sprachgebrauchs ablaufen (Leuninger 1973). Sie liefert Testverfahren und experimentelle Methodik zur Untersuchung von Spracherwerb in Kindheit, Schule, Klinik etc. Ein weiteres Teilgebiet ist das der Sprachproduktion, der Erzeugung von Sprachäußerungen (Keller, Leuninger 1993).

Die Psychotherapie als allgemeine Bezeichnung für alle Formen der psychologischen Behandlung psychiatrischer Störungen umfasst relevante Ansätze der Behandlung von Krankheiten, die einerseits durch Sprachverhalten entstanden sind oder andererseits in einem ungünstigen Sprachverhalten resultieren. In der Sprachtherapie geht es um die Heilung sprachlichen Leidens, wobei enge Berührungspunkte mit logopädischen Methoden und Verfahren der Sprachheillehrer existieren. Während sich die Phoniatrie, neben der HNO-ärztliche Disziplin, auf die Krankheiten der Sprechorgane konzentriert, beschreibt die Psychosomatik Erkrankungen des Körpers, die zum Teil durch Sprache bedingt oder verursacht werden. Hier wird berücksichtigt, wie psychische Einflüsse auf somatische Vorgänge wirken. Bereiche möglicher Störungen bei Kindern mit Lippen-Kiefer-Gaumenspalten können die Phonation (Störung der Lautbildung), die Artikulation (Nasalität, zentripetale Artikulationsverlagerung, Sigmatismen, Ersatzlautbildung), die Morphologie (Lautkombination für verschiedene Dinge), die Sprechmotivation, die Onomatopoesie (lautliche Aspekte eines Gegenstandes) und andere sein. Aber da Sprache als ein umfassendes System von Regelungen dem Ziel der Kommunikation zwischen Menschen dient, wird im Moment des sprachlichen Handelns nicht nur eine inhaltliche Mitteilungsabsicht, sondern auch eine Ausdrucksabsicht (Selbstdarstellung) und eine systematische Funktion (Bestätigung) erreicht. Beachtet man die Regelungen des Ausdrucks- und Sprachverhaltens aufgrund der situativen Bedingungen, werden Aspekte für einen therapeutischen Ansatz freigegeben.

Weitere Kofaktoren liegen im Bereich des Elternhauses. Abwehrmechanismen der Eltern (Verdrängung, Nicht-Beachtung der Symptome u.a.) beeinflussen den Zusammenhang von Sprachentwicklung des Kindes und Sprachwahrnehmung der Eltern. In der Familiendynamik zeigt sich Überbehütung als Reaktion der Eltern auf befürchtete Spracherwerbsstörungen, Deprivation als Reaktion auf die angeborenen Mängel des Kindes, Zuweisung der Rolle eines Symptomträgers (Familienproblematik wird durch Rolle des behinderten Kindes „gelöst“). Frühe Artikulationsgenauigkeit steht häufig mit psychosomatischen Komplikationen seitens des Kindes im Zusammenhang. Die Komplexität der Spalte als solches ist von nebengeordneter Bedeutung für den Spracherwerb, während frühe Versorgung, gute Elterncompliance und der Verzicht auf zwanghafte Elemente im Spracherwerb (verfrühte Korrektur, sensibilisierendes Training, übertriebene Strenge, Regressionsverbote, fehlendes Feedback durch Eltern und Angehörige, Logopädie) bedeutsame Effekte für die sprachliche Entwicklung zeigen. Gegenüber Geschwisterkindern werden Kinder mit Spaltbildung aufgrund ihrer abweichenden Artikulation isoliert oder sie erhalten einen gesonderten Status.

Ist die Frage, warum Kinder nach einer Velopharynxplastik ihre artikulatorische Fähigkeit nicht bessern, in diesen Wechselbeziehungen und Gefügen beantwortet? Wollen einige Kinder nach einer sprechverbessernden Operation den vorher innegehabten Status nicht verlieren? Oder lassen sich dadurch nicht auch andere Defizite leichter akzeptieren?

Ein mögliches Manko der nichtoperativen Betreuung von Kindern mit Lippen-Kiefer-Gaumenspalten besteht in der Reduzierung des Phänomens „Sprachstörung“ auf Artikulationsschwierigkeiten. Woran hat es bei den Kindern, die eine Velopharynxplastik bekamen, gemangelt?

Auf der Suche nach einer Antwort...

Bitter (2003) untersuchte, welche Artikulationsdefizite als Vorhersagewerte für die Notwendigkeit einer Velopharynxplastik anerkannt werden können. Erwartete Parameter waren keine signifikanten Größen; auch nicht solche wie die Rhinophonia aperta. Es fanden sich lediglich die ‚Glottal stops‘ als grenzwertig signifikanter Parameter und somit relativer Prediktor für eine Velopharynxplastik. Aber keine der klassischen Symptome der klinischen Linguistik haben dahingegen einen Aussagewert.

Fazit

Ein funktionstüchtiges Velum ist die wichtigste Voraussetzung für das Erlernen einer normalen Umgangssprache. Eine frühzeitige Rekonstruktion ist notwendig. Die frühzeitige Wiederherstellung des velopharyngealen Abschlusses verhindert die Ausbildung und Engrammierung einer gestörten Sprachentwicklung. Der alleinige Verschluss einer Spalte ist keine absolute Garantie für eine ungehinderte Umgangssprache, wohl aber eine notwendige Voraussetzung. So sind wohl die hier in der Diskussion angeschnittenen Punkte neben der exakten Anatomie, ganz besonders auch die im weitesten Sinne psychosozialen Aspekte immer noch näher zu beleuchten um auf oben geäußerte Frage eine Antwort zu finden.

Sicher sind aber die hier dargestellten Eckpunkte chirurgischer Intervention sowie deren Zeitpunkte, die linguistische Betreuung und Beobachtungen des Spracherwerbs sowie die Sensibilisierung auch auf das soziale Umfeld und die psychologische Situation des betroffenen Kindes keine schlechten Voraussetzungen zu weiteren Minimierung der Anzahl der Velopharynxplastiken.

Es lässt sich schließlich mit einem immer weiter verbesserten Konzept ein optimales funktionales und ästhetisches Ergebnis erzielen, das den Patienten eine unbehinderte und unbeeinträchtigte psychosoziale Entwicklung ermöglicht.

5. ZUSAMMENFASSUNG

Physiologische Nasalität basiert auf einer normalen Funktion des velopharyngealen Sphinkters. Der velopharyngeale Mechanismus trägt wesentlich zur Entstehung des Sprechklanges und der Verständlichkeit bei. Die Kinder mit operierter Lippen-Kiefer-Gaumenspalte, die bei gaumenspaltbedingter Velo-Pharynx-Insuffizienz keine artikulatorische Unauffälligkeit erreichen, erhalten eine sprechverbessernde Operation (Inzidenz in Frankfurt 2,7%).

In dieser Studie werden eine Modifikation der Velopharynxplastik nach Sanvenero-Rosselli sowie die damit erreichten Untersuchungsergebnisse vorgestellt. Die Ergebnisse von drei Gruppen werden gegenübergestellt; eine Gruppe mit primären Patienten (die von Geburt an betreut wurden), eine Gruppe von „Quereinsteigern“ (jene sekundäre Patienten, die andernorts voroperiert wurden und bei denen die Velopharynxplastik in Frankfurt durchgeführt wurde) und eine sprachgesunde Kontrollgruppe.

Neben einer anamnestischen Befragung anhand eines Fragebogens, der die Inhalte Selbsteinschätzung der Artikulation, Behinderung der Nasenatmung, Schnarchen, Hörfähigkeit, Notwendigkeit einer logopädischen Übungsbehandlung umfasste, fand eine globale linguistische Befunderhebung und die Einstufung in eine mehrstufige Skala statt. Es erfolgte eine objektiv-instrumentelle Messung der Nasalanz mit Hilfe des NasalView-Gerätes (Shaheen Awan, Tiger Electronics) anhand einer modifizierten Version des Heidelberger Rhinophoniebogens. Es wurden rhinomanometrische Kenngrößen, die eine eindeutige Objektivierung der momentanen Durchgängigkeit der Nase erlauben, mit Einsatz des Rhinotest 2000 (Allergopharma) erhoben.

Bei der linguistischen Befunderhebung zeigen 67% der primären und 59% der sekundären Patienten eine unauffällige Artikulationsqualität. Keine bzw. eine minimale Rhinolalie aperta weisen 72% der primären Patienten auf.

Nasalität selbst ist ein schwer zu operationalisierender Parameter. Das NasalView ist ein Messgerät, welches die Nasalanz - ein akustisches Maß für den nasalen Anteil im Sprechklang - misst. Ein signifikanter Unterschied in den untersuchten Gruppen bezüglich der Nasalanzwerte ausgewählter Items besteht nicht.

Bei der Rhinomanometrie zeigt sich, dass das Eigenstromverhalten der Nase bei der primären Gruppe dem der nichtoperierten gesunden Vergleichsgruppe ähnelt. Es wird eine regelrechte nasale Luftdurchgängigkeit gewährleistet, was auf optimale Bedingungen vor Ort schließen lässt. Bei der Resistenzmessung ist der gemessene Strömungswiderstand in der primären Gruppe gleich niedrig dem der in der Gruppe der gesunden Probanden.

Neben dem Erreichen einer unbehinderten Nasenatmung steht die Hörfähigkeit, einschließlich einer ungestörten Funktion der Tuba auditiva im Zentrum des Interesses. Kinder mit Gaumenspalte haben häufig eine Tubenfehlfunktion, die zu einer chronischen Minderbelüftung des

Mittelohres und zu einer Schalleitungsstörung und Schwerhörigkeit führen kann. Zur Vermeidung schwerwiegender Folgen sieht die Behandlung von Mittelohrerkrankungen in der Frühtherapie die Parazentese mit Paukenröhrcheneinlage vor. Patienten mit Gaumenspalte profitieren bezüglich ihres Hörvermögens im Erwachsenenalter von der Paukendrainage im Kindesalter. 84,6% der untersuchten Patienten zeigen keinen pathologischen Befund. Lediglich 11,4% der sekundären Patienten bemerken mitunter Otitiden und 15,4% der primären Patienten berichten über geringfügige Schwerhörigkeit.

Die aus der Lippen-Kiefer-Gaumenspalte resultierenden Störungen essentieller Funktionen machen eine optimale Therapie und Rehabilitation notwendig und den Einfluss des operativen Konzeptes auf das Sprechen und die Sprache deutlich.

Die Frage, warum bei so niedriger Inzidenz der Velopharynxplastik, diese überhaupt noch nötig ist, wird umfassend diskutiert. Geht man den Ursachen auf den Grund, so müssen lokale und allgemeine, sich häufig überschneidende und potenzierende Faktoren berücksichtigt werden.

Gehen chirurgische Interventionen mit einwandfreier Technik von korrekter Anatomie aus, liegen Gründe in der Struktur der Muskulatur oder ihrem Timing? Bei stimmigem psychosozialem Umfeld, bei Berücksichtigung des heilpädagogischen Ansatzes, und wenn Störungen im Bereich der Psychomotorik und Sprachentwicklung ausgeschlossen werden, sind Gründe vielleicht in der Psycholinguistik zu suchen.

Summery / Synopsis of the doctoral thesis

Physiological nasality is based on a normally functioning velopharyngeal sphincter. The velopharyngeal mechanism contributes substantially to the emergence of spoken sound and comprehensibility of speech. Children with surgically successfully corrected cleft lip and palate, who due to the cleft palate conditioned velopharyngeal insufficiency did not reach physiological articulation need to receive an additional operation to improve their condition (incidence of the velopharyngeoplasty in Frankfurt 2.7%).

This study presents a modification of the velopharyngeoplasty following Sanvenero – Rosselli and its clinical results. The results of three individual groups were compared: firstly a group with established patients since birth on (primary patients), secondly a group of newcomers who had received surgery elsewhere and who had velopharyngeoplasty done in Frankfurt (secondary patients), and thirdly a control group.

After exploring the patients history with a questionnaire, which included a self – assessment of articulation, obstruction of nasal respiration, snoring, hearing ability and the necessity of logopedics, a global linguistic diagnosis and the classification according to a multi – level scale took place. With NasalView equipment (Shaheen Awan, Tiger Electronics) following the modified rhinophonia test (Heidelberg Rhinophonia Assessment Form) a verifiable technical measurement of the nasalance was done. Via Rhinotest 2000 (Allergopharma) rhinomanometric data were obtained, which clearly and objectively showed the present nasal pathway.

67 % of the primary patients and 59% of the secondary patients showed inconspicuous quality of articulation. 72 % of the primary patients showed none respectively minimal rhinolalie aperta.

Nasality is a parameter hard to be broken down. NasalView is a measuring instrument that measures nasalance, an acoustic measurement for the nasal portion in the speech sound. There was no difference between the three examined groups concerning the data of nasalance of the selected aspects.

Rhinomanometry gave evidence that the air flow of the nose in the primary patient group resembles that of the non-operated control group. A proper nasal air patency is provided which suggests optimal conditions in situ. The measurements of the resistance of the primary patient group are equally low to that of the non-operated control group during physical examination.

Equally important to having an unobstructed nasal respiration is the proper hearing ability including the unimpaired functioning of the auditory

tube. Children with cleft palate frequently suffer from tube malfunction that may lead to a chronic deficiency in ventilation of the middle ear cavity and an impairment of the sound conduction and almost deafness. In order to avoid serious complications, the treatment of tympanic cavity illnesses in the early stage recommends the paracentesis with ear tube inserts. Patients with cleft palates are being helped thoroughly profits concerning their aural acuity as adults if they had tympanoplasty (ear tubs) in early childhood. 84.6 % of the examined patients did not show any pathological findings. Merely 11.4 % of the additional secondary patients noticed occasionally otitis and 15.4 % of the primary patients reported insignificant hearing impairments.

Interference of essential functions resulting from cleft lip and palate needs the best possible therapy and rehabilitation and the necessity of a surgical concept in order to regain better language ability.

Point of discussion is why velopharyngeoplasty is necessary at all at such low incidence. In order to examine the causes, local and general, often overlapping and multiplying factors need to be considered. If all surgical interventions have been done professionally on correct anatomy, deeper reasons must lie in muscular structure or its timing? In a harmonic psychosocial environment under consideration of the social-pedagogical approach and if an interference in the area of psychomotoric and linguistic development can be excluded, reasons may lie in psycholinguistic.

6. Literaturverzeichnis

Abrams J Deitmer TH 1991
Otologische Befunde bei erwachsenen Patienten mit Lippen-Kiefer-Gaumenspalten
Z Laryngol Rhinol Otol 70 83 - 86

Agresti A 1990
Categorical Data Analysis
John Wiley & Sons

Anderson RT 1996
Nasometric values for normal spanish-speaking females: a preliminary report
Cleft Palate Craniofac J 33 (4) 333 - 336

Andrä A 1981
Zur Indikation von primärer und sekundärer Velopharynxplastik
Stomatol DDR 31 95 - 100

Andrä A 1986
Der Einfluss der Gaumenspalten auf das Oberkieferwachstum
Nova Acta Leopold NF 58 262 213 - 216

Andrä A Neumann H-J 1996
Lippen-Kiefer-Gaumenspalten
Einhorn-Pressen Verlag, Reinbek

Argamaso RV Sphrintzen RJ Strauch B Lewin ML
Daniller AJ Ship AG Croft CB 1980
The role of lateral pharyngeal wall movement in pharyngeal flap surgery
Plast Reconstr Surg 66 214

Arnold GE 1970
Die Sprache und ihre Störungen
Springer Verlag, Wien, New York 3. Aufl

Awan SN 1996
Development of a low-cost nasalance acquisition system
In: Powell T (ed.): Pathologies of Speech and Language. Contributions of Clinical Phonetics and Linguistics, New Orleans
Clin Linguist Phon 211 - 217

Awan SN 1997
Analysis of nasalance: NasalView (the nasalance acquisition system)
In: Ziegler W., Deger K (eds.) Clinical phonetics and linguistics. Whurr-Publishers, London.
Clin Linguist Phon 518 - 527

Awan SN 1998
Nasal View User Manual
Dr. Speech User Guide Version 4 13 - 14 63 - 78

Awan SN Bressmann T Sader R
Horch H-H 2000
Measures of RMS nasalance using NasalView in cleft palate patients.
In: Maasen B, Groenen P (eds) Proceedings of the 6th Annual Conference
of the ICPLA. Whurr-Publisher, London

Bachert C Berdel D Enzmann H Fuchs E
Gonsieur E Hofmann D Keller H Nitz U 1990
Die Bestimmung des nasalen Strömungswiderstandes mit der aktiven
anterioren Rhinomanometrie
Allergo J Jg 13 (2) 56

BachmannW 1982
Funktionsdiagnostik der behinderten Nasenatmung
Springer Verlag, Berlin,

BachmannW 1989
Grundlagen der Rhinomanometrie
Allergo J Jg 12 (7) 266 - 271

Baker S Millard DR 1993
Intraoperative suction test as a predicator of velopharyngeal competence
Cleft Palate Craniofac J 30 (5) 452 - 453

Baumann A Masing H 1970
Über den Einfluss körperlicher Arbeit auf den Nasenwiderstand
Z Laryngol Rhinol Otol 49 264 - 270

Becker DB Grames LM Pilgram T Kane AA
Marsh JL 2004
The effect of timing of surgery for velopharyngeal dysfunction on speech
J Craniofac Surg 15 (5) 804 - 809

Bergé SJ Plath H Reich RH
Hansmann M 2002
Significance of prenatal diagnosis of orofacial clefts
Mund Kiefer Gesichtschir 6 85 - 90

Bierlich A 1998
Fehlbildungen und Hinweise bei der fetalen Chromosomenanomalie in der
pränatalen Ultraschalldiagnostik an der Universitätsfrauenklinik der
Charité
Dissertation, Berlin

Bitter K 2000

Primary surgical treatment of lip-jaw-palate clefts in the year 2000. Report of the development of the methods in the last 30 years and current status of surgical technique / Chirurgische Erstbehandlung der Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten im Jahr 2000

Bericht über die Entwicklung der Methoden in den letzten 30 Jahren und aktueller Stand der chirurgischen Technik

Mund Kiefer Gesichtschir 4 Suppl 1 49 - 60

Bitter K 2001a

Repair of bilateral clefts of lips, alveolus and palate

Part 1: A refined method for the lip-adhesion in bilateral cleft lip palate patients

J Maxillofac Surg 29 39 - 43

Bitter K 2001b

Repair of bilateral clefts of lip, alveolus and palate

Part 2: Concomitant lip closure and columella lengthening after lip adhesion

J Maxillofac Surg 29 44 - 48

Bitter K 2001c

Repair of bilateral clefts of lip, alveolus and palate Part 3: Follow-up criteria and late results

J Maxillofac Surg 29 49 - 55

Bitter K Wegener C Gomille N 2003

Intravelar veloplasty in cleft lip, alveolus and palate and outcome of speech and language acquisition: a prospective study

J Maxillofac Surg 31 (6) 348 - 355

Böhme G 1977

Angewandte Phoniatrie 4. Näseln

HNO 25 55 - 64

Bolouri S Podzich B Terheyden H Kolbe G

Dunsche A 2002

Entwicklung von Sprache und Gesichtsschädelwachstum nach primärer Velopharyngoplastik bei Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten/ Development of speech and facial skull growth after primary velopharyngeoplasty in lip-jaw-palate clefts

Mund Kiefer Gesichtschir 6 (1) 45 - 48

Bortz J 1992

Statistik

Springer Verlag, Berlin 4. Aufl

Bortz J Lienert GA Boehnke K 1990
Verteilungsfreie Methoden in der Biostatistik
Springer Verlag, Berlin-Heidelberg

Böttcher R 1970
Lippen-Kiefer-Gaumenspalten und ihre Beziehung zum HNO-Fachgebiet
Dissertation, Marburg

Böttcher R Schweckendieck W 1973
Hals-nasen-ohren-ärztliche Gesichtspunkte beim Spaltträger
Fortschr Kiefer Gesichtschir 16/17 218 - 221

Braumann B 1991
Untersuchungen zur postoperativen Effektivität eines
Gaumensegelverschlusses durch die intravelare Veloplastik im Vergleich
zu konventionellen Methoden bei Patienten mit Lippen-Kiefer-Gaumen-
Segel-Spalten
Dissertation, Jena

Breitsprecher L Fanghänel J Waite P Steding G
Gasser R 2002
Gibt es neue Erkenntnisse zur Embryologie und funktionellen Anatomie
der humanen mimischen Muskulatur und der Oberlippe?
Mund Kiefer Gesichtschir 6 102 - 110

Bressmann T Sader R Merk M 1998
Perceptive and instrumental examination of voice quality in patients with
lip-jaw-palate-clefts
Laryngorhinootologie 77 (12) 700 - 708

Bressmann T Sader RA Awan S Busch R
Zeilhofer H-F Brockmeier J Horch H-H 1998
Nasalanzmessung mit dem NasalView bei der Therapiekontrolle von
Patienten mit Lippen-Kiefer-Gaumenspalten
Sprache Stimme Gehör 22 98 - 106

Bressmann T Sader R Ravens-Sieberer U
Zeilhofer H-F Horch H-H 1999
Lebensqualitätsforschung bei Patienten mit Lippen-Kiefer-Gaumen-
Spalten: Erste Ergebnisse / Quality of life research in patients with cleft lip
and palate: preliminary results
Mund Kiefer Gesichtschir 3 (3) 134 - 139

Bressmann T 1999
Phonetic and psychosocial aspects of cleft lip and palate patients: Studies
concerning nasal resonance, speed of articulation, voice and quality of life
The Linguist

Bressmann T Sader R Merk M Ziegler W
Busch R Zeilhofer H-F Horch H-H 1999
Speech rate of compensatory articulation in patient with cleft lip and
palate
Folia Phoniatr Logop 51(6) 272 - 286

Bressmann T Sader R Awan S Busch R
Zeilhofer H-F Horch H-H 1999
Quantitative Hypernasalitätsdiagnostik bei LKG-Patienten durch
computerisierte Nasalanzmessung
Mund Kiefer Gesichtschir 3 Suppl 1 154 - 157

Bressmann T Sader R Whitehill TL Awan SN
Zeilhofer H-F Horch H-H 2000
Nasalance distance and Ratio: Two new measures
Cleft Palate Craniofac J 37 (3) 248 - 256

Bressmann T Sader R Jürgens P Zeilhofer H-F
Horch H-H 2002
Speech outcome after simple and multiple cleft palate operations /
Sprechsprachliche Ergebnisse nach einfachen und mehrfachen
Gaumenverschlussoperationen
Mund Kiefer Gesichtschir 6(2) 98 - 101

Bressmann T Merk M Sader R Ziegler W
Horch H-H 1997
Computergestützte akustische Sprechanalyse bei Patienten mit Lippen-
Kiefer-Gaumenspalten.
Biomedizinische Tech, Berlin 42 Suppl 2 93 - 94

Brozman M Surina J Dolezal E Hadju E 1972
Suture of palate and secondary repair of pharyngeal flap
Acta Chir Plast 14 218 - 224

Büchler M 2004
Plädoyer für mehr evidenzbasierte Chirurgie
Dtsch Ärztebl 101 338 - 344

Chomsky N 1965
Aspects of the Theory of Syntax
MIT-Press, Cambridge, Mass.

Chomsky N 1970
Sprache und Geist
Suhrkamp Taschenbuchverlag Frankfurt 10

Christians-Albrecht A Johannsen U 2001
Gesichtspunkte einer Elterninitiative bei der Betreuung von Kindern mit
Lippen-Kiefer-Gaumenspalte
Sprache Stimme Gehör 25 50 – 53

Clement Par 1984
Committee report on standardization of rhinomanometry (PAR)
Rhinology 22 151 - 155

Coffey JP Hamiton D Fitzsimons M Freyne PJ 1993
Image Processing of Videofluoroscopie of Patients with Velopharyngeal
Insufficiency and Hypernasal Speech
Clin Radiol 48 260 - 263

Crull G 1994
Gebissentwicklung, Gesichtsschädelwachstum und Sprachbefunde bei
Kindern mit Lippen-Kiefer-Gaumenspalten nach Velopharynxplastik - eine
Längsschnittstudie
Dissertation, Rostock

Dalston RM Warren DW 1986
Comparison of Tonar II, pressure-flow, and listener judgements of
hypernasality in assessment of velopharyngeal function
Cleft Palate J 23 108 - 115

Dalston RM Warren DW Smith LR 1990
The Aerodynamic Characteristics of Speech Produces by Normal Speakers
and Cleft Palate Speakers with Adequate Velopharyngeal Function
Cleft Palate J 27 (4) 393 - 400

Dalston RM Seaver EJ 1992
Relative values of various standardized passages in the nasometric
assessment of patients with velopharyngeal impairments
Cleft Palate Craniofac J 29 17 - 21

Dalston RM Warren DW Dalston ET 1991a
Use of nasometry as a diagnostic tool for identifying patients with
velopharyngeal impairment
Cleft Palate Craniofac J 28 184 - 188

Dalston RM Warren DW Dalston ET 1991b
A preliminary investigation concerning the use of nasometry in identifying
patients with hyponasality and/or nasal airway impediment
J Speech Hear Res 34 11 – 18

Dalston RM Neimann GS Gonzalez-Landa G 1993
Nasometric Sensitivity and Specificity: A Cross-Dialect and Cross-Culture Study
Cleft Palate Craniofac J 30 (3) 285 - 291

Dempf R 2001
Sekundäre chirurgische Korrekturen bei Patienten mit Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten
Sprache Stimme Gehör 25 70 - 80

Dempf R Ptok M Schönweiler R Schliephake
Kramer F-J Schirdewan B 2001
Die Entwicklung des Sprechens und der Sprache nach Gaumenspalatverschluß nach Hannoveraner Konzept. Eine longitudinale Beobachtung
51. Kongress der Deutschen Gesellschaft für MKG, Marburg Abstr 55

Dickson DR 1976
Anatomy of the normal and cleft palate Eustachian tube
Ann Otol Rhinol Laryngol 85 Suppl 25 25 - 29

Dieckmann O 1985
Untersuchungen zur Schulentwicklung von Lippen-Kiefer-Gaumen-Segelspalatträgern in der Unterstufe
Dissertation, Rostock

Dieckmann O 1993
Sprachheilerziehung
In: Leitfaden für Eltern, Rehabilitationszentrum für Spaltträger an der Universität Rostock (Hrsg), Rostock 3 - 15

Dieckmann O 1993
Die Gestaltung der rehabilitativen Spracherziehung bei Kindern mit dental bedingten Dyslalien
In: K-P Becker, R Becker (Hrsg.): Rehabilitative Spracherziehung, Ullstein Mosby, Berlin 245 - 259

Dietzel B 1984
Die Pneumatisationsverhältnisse im Schläfenbein bei Patienten mit Lippen-Kiefer-Gaumen-Segelspalten, ein Beitrag zum Pneumatisationsproblem
HNO-Prax 9 255 - 263

Dixon VL Bzoch KR Habal B 1979
Evaluation of speech after correction of rhinophonia with pushback palatoplasty combined with pharyngeal flap
Plast Reconstr Surg 64 77 - 83

Dünne AA Werner J-A 2001
Stand der kontroversen Diskussion um die Pathogenese und Behandlung
des chronischen Paukenergusses im Kindesalter
Laryngorhinootologie 80 1 - 10

Duskova M Kristen M Hronkova K Rakosnik P
2002
Rhinomanometrie in patients with a cleft deformity of the nose
Acta Chir Plast 44 (4) 124 - 128

Eckert-Möbius A 1957
Die Bedeutung der normalen Nasenatmung für die körperliche und
geistige Entwicklung des Menschen und für die Erkrankungen der
Luftwege
Munch Med Wochenschr 99 1405 - 1408

Eufinger H Bremerich A Eggeling V Gellrich NC
1995
Speech results and velopharyngeal morphology following 151 cranially
based velopharyngoplasties
Folia Phoniatr Logop 47 (4) 193 - 198

Fara M Brousilova M 1969
Experiences with early closure of velum an later closure of hard palate
Plast Reconstr Surg 44 134 - 141

Finkelstein Y Lerner MD Ophir D Nachmani A
1990
Nasopharyngeal Profile and Velopharyngeal Valve Mechanism
Plast Reconstr Surg 92 603 - 613

Fischer-Brandies E Nejedlo I 1993
A modification of the Sanvenero-Rosselli velopharyngoplasty
J Craniomaxillofac Surg 21 (1) 19 - 21

Fleiner B 1993
Spontane Knochenbildung in der Kieferspalte - eine Alternative zur
Osteoplastik?
Fortschr Kiefer Gesichtschir 38 134 - 136

Fletcher SG Bishop ME 1970
Measurement of nasality with tonar
Cleft Palate J 7 610 - 621

Fletcher SG 1970
Theory and instrumentation for quantitative measurement of nasality
Cleft Palate J 13 601 - 609

Fletcher SG 1976

Nasalance vs. listener judgements of nasality
Cleft Palate J 13 31 - 44

Fletcher SG 1978

Diagnosing Speech Disorders from Cleft Palate
New York, Grune and Stratton, 1978

Fletcher SG Adams LE McCutcheon MJ 1989

Cleft palate speech assessment through oral-nasal acoustic measures
In: Bzoch KR (ed): Communication disorders related to the cleft lip and
palate. Little Brown and Company, Boston 1989 p 246 - 254

Folkins J 1988

Velopharyngeal Nomenclature: Incompetence, Inadequacy, Insufficiency
and Dysfunction
Cleft Palate J 25 106 - 122

Godbersen GS 1990

Die mechanische Verlegung der Tubenostien - Zur Pathogenese von
Ohrerkrankungen bei Gaumenspalten
Folia Phoniatr Logop 42 105

Godbersen GS 1997

The child with lip, maxillary, palatal cleft
Laryngorhinootologie 76 (9) 562 - 567

Gomille N 2004

Spracherwerb bei Kindern mit nicht-syndromatischen Lippen-Kiefer-
Gaumenspalten nach chirurgischer Erstbehandlung
Dissertation, Frankfurt

Grabowski R 1983

Gesichtsschädelentwicklung beim Spaltträger
Habilitationsschrift, Rostock

Grawe K 2004

Psychologische Therapie, Fragen und Antworten
VL 03/04

Gudziol V Mann W 2005

Treten Mittelohrpathologien bei Patienten mit Lippen-Kiefer-Gaumenspalte
bevorzugt auf der von der Spalte betroffenen Seite auf?
HNO-Informationen (Kongressabstrakt) Abstr 84

Gudziol V Mann WJ 2004
Otolological findings in adults with isolated cleft palate or cleft lip, jaw, and palate
Mund Kiefer Gesichtschir 8 (6) 356 - 360

Ha S Sim H Zhi M Kuehn DP 2004
An Acoustic Study of the temporal characteristics of nasalization in children with and without cleft palate
Cleft Palate Craniofac J 41(5) 535 - 543

Haapanen ML 1991
Nasalance scores in normal Finnish speech
Folia Phoniatr (Basel) 43 197 - 203

Haapanen ML Rantala SL 1992
Correlation between the age at repair and speech outcome in patients with isolated cleft palate
Scand J Plast Reconstr Hand Surg 26 71 - 78

Haapanen ML Iiovnen A 1992
Sound spectra in cleft palate patients with a Sanvenero-Rosselli and modified Honig flap secondary velopharyngeal flap
Folia Phoniatr (Basel) 44 (6) 291 - 296

Haapanen ML 1992
Factors affecting speech in patients with isolated cleft palate
A methodic, clinical and instrumental study
Scand J Plast Reconstr Hand Surg Supp 26 1 - 61

Hackelöer BJ Hansmann M 1980
Amniocentesis in early pregnancy.
In: White DN (ed) Recent advances in perinatal pathology and physiology.
Research Studies Press, Chichester

Hairfield WM Warren DW 1989
Dimensions of the cleft nasal airway in adults: A comparison with subjects without clefts
Cleft Palate J 26 9 - 13

Hardin MA Van Demark DR Morris HL Payne MM 1992
Correspondence between nasalance scores and listener judgements of hypernasality and hyponasality
Cleft Palate Craniofac J 29 (4) 346 - 351

Harding A Grunwell P 1996
Characteristics of cleft speech
Eur J Disord Commun 31 (4) 331 - 357

Harding A Grunwell P 1993

Relationship between speech and timing of hard palate repair
In: Grunwell P (ed) Analysing cleft palate speech,
Whurr, London 48 - 82

Hardin-Jones M Chapman K Schulte J 2003

The Impact of Cleft Type on Early Vocal Development in Babies With Cleft
Palate
Cleft Palate Craniofac J 40 (5) 453 - 459

Härle F Hahn C Schilli W 1973

Ist die Velopharyngoplastik zusammen mit der Gaumenspaltenoperation
sinnvoll?
Fortschr Kiefer Gesichtschir 16/17 271 - 274

Heberhold C 1982

Zur Problematik des Mucoserotympanon
In: Pfeiffer, G (Hrsg): Lippen-Kiefer-Gaumenspalten
G Thieme, Stuttgart 184 - 186

Heiner H Schumann D Erler U Schleier E 1982

Beitrag zur Beurteilung der operationsbedingten Sprachverbesserung nach
kranialer Velopharynxplastik (Sanvenero-Rosselli)
In: Pfeiffer, G (Hrsg): Lippen-Kiefer-Gaumenspalten, 3. Internationales
Symposium
G Thieme Verlag, Stuttgart, New York

Heller U Dodenhöft J 1987

Die Weiterentwicklung der Pneumatisation im Warzenfortsatz unter
langfristiger Paukendrainage
HNO 35 67 - 69

Hemprich A 1989

Untersuchungen zur objektiven Beurteilung der velopharyngealen
Insuffizienz mit Hilfe von Nasoendoskopie und Frequenzanalyse
Habilitationsschrift, Münster

Hemprich A 1992

Nasoendoskopie - eine Methode zur Planung und Analyse des Erfolges der
Velopharynxplastik.
Dtsch Z Mund Kiefer Gesichtschir 16 158 - 160

Hemprich A 1995

Das Leipziger Konzept zur funktionellen Rehabilitation von Patienten mit
Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten
Dtsch Z Mund Kiefer Gesichtschir 19 185 - 190

Hemprich A Eggeling V Becker R 1984
Die Nasenendoskopie zur objektiven Beurteilung des velopharyngealen
Abschlusses
Dtsch Z Mund Kiefer Gesichtschir 6 461

Heppt G Westrich M Strate B Möhring L
1991
Nasalanz: Ein neuer Begriff der objektiven Nasalitätsanalyse
Laryngorhinootologie 70 208 - 213

Herberhold C 1979
Zur Problematik des Mucoserotympanon
In: 3. Internat. Symposium Hamburg 1979. Lippen-Kiefer-
Gaumenspalten: Behandlungskonzept - Spätergebnisse, Teamwork und
Fürsorge - Teratologie
G Thieme Verlag, Stuttgart 184 - 186

Herrmann W Bitter K 1989
Speech therapy for children with cleft lips and palate
I. Basic linguistic considerations
Dtsch Z Mund Kiefer Gesichtschir 13 (2) 87 - 94

Herrmann W 1989
Psychodramatische Sprachtherapie
Forschungsbericht des IfS 1987/88.

Herrmann W 1990
Der Spracherwerb des Kindes mit Lippen-Kiefer-Gaumenspalte
Dissertation, Frankfurt 1990

Herrmann W Bitter K 1990
Der Spracherwerb des Kindes mit Lippen-Kiefer-Gaumenspalte
I. Sprachtheoretischen Grundlagen
Dtsch Z Mund Kiefer Gesichtschir 14 71 - 80

Herrmann W Bitter K 1991
Language acquisition in CLP children III. Results
Dtsch Z Mund Kiefer Gesichtschir 19 15 (5) 382 - 392

Hess MM Reinert S Niermann F Lamprecht A 1992
Pädaudiologisch-phoniatrische Ergebnisse bei 8-10 jährigen Patienten
nach einzig operierter Gaumenspalte
Otolaryngology 2 294 - 301

Hill C Hayden C Riaz M Leonard AG 2004
Buccinator sandwich pushback: a new technique for treatment of
secondary velopharyngeal incompetence
Cleft Palate Craniofac J 41 (4) 230 - 237

Hinüber v. E Schweckendieck W 1973
Einfluss der primären Veloplastik auf die Oberkieferentwicklung bei einseitigen Lippen-Kiefer-Gaumenspalten
Fortschr Kiefer Gesichtschir 16/17 169 - 173

Hobbins JC Grannum PAT Berkowitz RL Silverman R
Mahoney MJ 1979
Ultraschall in the diagnosis of congenital anomalies
Am J Obstet Gynecol 134 331 - 345

Hogen Esch TT Dejonckere PH 2004
Objectivating nasality in healthy and velopharyngeal insufficient children with the Nasalance Acquisition System (NasalView).
Defining minimal required speech tasks assessing normative values for Dutch language.
Int J Pediatr Otorhinolaryngol 68 (8) 1039 - 1046

Holberg Chr Schwenzer K Holberg N Mast G
Ehrenfeld M 2001
Auswirkungen des frühen Weichgaumenverschlusses auf die Mittelohrfunktion
51. Kongress der Deutschen Gesellschaft für MKG, Marburg Abstr 58

Holm S 1979
A simple sequentially rejective multiple test procedure
Scand J Statist 6 65 - 70

Honegger U 2005
Placebo - Was heißt das?
Neurohelp

Horch H-H 1990
Fortschritte und Schwerpunkte bei der komplexen Behandlung von Lippen-Kiefer-Gaumenspalten
Fortschr. Kiefer-Gesichtschir, Sonderband Z. 40. Jubiläum der Dtsch Gesell. MKG - Chir
G Thieme, Stuttgart

Horch H-H 1991
Lippen-Kiefer-Gaumenspalten
Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie II, zweite Auflage, Urban& Schwarzenberg, München 1 - 103

Hörmann K Roders T 1991
Mittelohrbefunde bei Spaltkindern im frühesten Lebensalter, Vergleich zweier Behandlungskollektive
Dtsch Z Mund Kiefer Gesichtschir 15 149 - 152

Hotz M Perko M Gnoinski W Nussbaumer H 1982
Das Züricher Vorgehen in der Primärbehandlung von Patienten mit totalen Lippen-Kiefer-Gaumenspalten
In: Pfeiffer, G (Hrsg): Lippen-Kiefer-Gaumenspalten
G Thieme, Stuttgart 186 – 190

Howard S 2004
Connected speech processes in developmental speech impairment: observations from an electropalatographic perspective
Clin Linguist Phon 18 (6-8) 405 - 17

Huang MH Lee ST Rajendran K 1997
A fresh cadaveric study of the paratubal muscles: implications for eustachian tube function in cleft palate.
Plast Reconstr Surg 100 (4) 833 - 842

Huang MH Lee ST Rajendran K 1997
Structures of the Musculus Uvulae: Functional and Surgical Implications of an Anatomy Study
Cleft Palate Craniofac J 34 466 - 474

Huang MH Lee ST Rajendran K 1998
Anatomic Basic of Cleft Palate and Velopharyngeal Surgery: Implications from Fresh Cadaveric Study
Plast Reconstr Surg 101 613 - 627

Hug JE 1985
Temporal bone pneumatization a planimetric study - Proceedings of the International Conference on Acute and Secretory otitis media, Part. II, Jerusalem, Israel, 17.-22. Nov. (1985)
Amsterdami Kugler Publications 81 - 89

Hümpfner-Hierl Hierl T Hemprich A 2003
Funktionelle und ästhetische Ergebnisse von Nasenkorrekturen bei Patienten mit Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten / Functional and esthetic outcome of nasal surgery in cleft lip and palate patients
Mund Kiefer Gesichtschir 7 (4) 254 - 260

Jonas I Richstein A 1981
Gesichtspunkte zur Adenotomie und Tonsillektomie bei Anomalien der Klasse III
Fortschr Kieferorthop 42 181 - 194

Karnell MP 1995
Nasometric discrimination of hypernasality and turbulent nasal airflow
Cleft Palate Craniofac J 32 (2) 145 – 148

Kawano M Isshiki N HonjoL Kolima H
Kurata K Tanokuchi F Kido N Isobe 1997
Recent Progress in Treating Patients with Cleft Palate
Folia Phoniatr Logop 49 (3-4) 117 - 138

Keuning KHDM Crisi LMTN 2000
Velopharyngoplasty according to Sanvenero-Rosselli
Mund Kiefer Gesichtschir 4 (2) 95 - 98

Keuning KH Wienecke GH van Wijngaarden HA
Dejonckere PH 2002
The correlation between nasalance and a differentiated perceptual rating
of speech in Dutch patients with velopharyngeal insufficiency
Cleft Palate Craniofac J 39 (3) 277 - 284

Kleischmann F 1994
Verlauf der Sprachentwicklung bei Patienten mit Gaumenspalten in
Abhängigkeit von der primären Weichgaumenverschlussstechnik
Dissertation, Münster

Kley R 1998
Placebo in, Krankheit out?
Vortrag zum 1. Tag der Apotheke, 1998

Klimek L Bachert C Schlenter W 2001
Die nasale Provokationstestung
Allergo J 10 396 - 405

Koberg W 1970
System der Rehabilitation von Patienten mit Lippen-Kiefer-Gaumen-
Spalten
Habilitationsschrift, Düsseldorf

Kohl T Hering R Bauriedel G Van de Vondel P
Heep A Keiner S Müller A
Percutaneous fetoscopic and ultrasound-guided decompression of the fetal
trachea permits normalization of fetal hemodynamics in a human fetus
with Fraser syndrome and congenital high airway obstruction syndrome
(CHAOS) from laryngeal atresia.
Ultrasound Obstet Gynecol (in press)

Koller M Lorenz W 2002
Quality of life: a deconstruction for clinicians
J R Soc Med 95 481 - 488

Kriens OB 1969
An anatomical approach to veloplasty
Plast Reconstr Surg 43 29 - 41

Kriens OB 1970
Fundamental anatomic findings for an intravelar veloplasty
Cleft Palate J 7 27 - 33

Kröger BJ 1995
A visual modal of articulation
www.thieme-connect.com

Krüger M Tränkmann J 1997
Myofunktionelle Therapie
Sprache Stimme Gehör 21 173 - 184

Kruse E 1982
Langzeitergebnisse der primären Veloplastik unter phoniatischen und
logopädischen Aspekten
In: Pfeiffer, G (Hrsg): Lippen-Kiefer-Gaumenspalten
G Thieme, Stuttgart 168 - 171

Kuehn DB Moon JB 2005
Histologic study of intravelar structures in normal human adult specimens
Cleft Palate Craniofac J 42 (5) 481 - 489

Küttner Chr Schönweiler R Schirdewan B Dempf R
Hausamen J-E Ptok M 2002
Zweizeitiger Gaumenverschluss im Alter von 24-30 Monaten:
Langzeitergebnisse der Nasalanze - eine Pilotstudie
Int Poster J Oral Med, 18. Wissenschaftliche Jahrestagung der Deutschen
Gesellschaft für Phoniatrie und Pädaudiologie, Frankfurt 4 (4), Poster 148

Küttner Chr Brücher J Luerßen K Ptok M
Hausamen J-E 2003a
Langzeitergebnisse nach Velopharynxplastik bei Patienten mit Spaltbildung
des Gaumens / Long-term results after velopharyngoplasty
Mund Kiefer Gesichtschir 7 (2) 76 - 82

Küttner Chr Schonweiler R Seeberger B Dempf R
Lisson J Ptok M 2003b
Objektive Messung der Nasalanze in der deutschen Hochlautung Ein
Vergleichskollektiv zur Beurteilung funktioneller Ergebnisse bei Lippen-
Kiefer-Gaumenspalten / Normal nasalance for the German language.
Nasometric values for clinical use in patients with cleft lip and palate
HNO 51 (2) 151 - 156

Lebrun Y Whithaker H Whithaker HA 1976
Studies in neurolinguistics
Academic Press, New York

Lebrun Y 1983
Aufsätze zur Patholinguistik München

Lehmann EL 1998
Nonparametrics. Statistical methods based on ranks.
Prentice Hall, New Jersey

Lentrod JG Pfeiffer J Wulff J 1973
Indikation und Technik der Velopharynxplastik bei 253 Patienten mit
voroperierten Gaumenspalten unter Berücksichtigung der funktionellen
Spätergebnisse
Fortschr Kiefer Gesichtschir 16/17 379 - 382

Lentrod JG Wulff J 1982
Spätergebnisse der Velopharynxplastik
In: Pfeiffer, G (Hrsg): Lippen-Kiefer-Gaumenspalten
G Thieme, Stuttgart 222 - 223

Lenz H Theelen W Eichler J 1985
Rhinomanometrische Messungen bei behinderter Nasenatmung vor und
nach rhinochirurgischen Eingriffen
Allergologie und Umweltmedizin von J Klimek et al., Schattauer, Stuttgart
1997 319 - 324

Leuninger H 1973
Psycholinguistik Ein Forschungsbericht Frankfurt am Main
Athenäum 241 S E1/643

Leuninger H 1986
Mentales Lexikon, Basiskonzepte, Wahrnehmungsalternativen: Neuro-
und psycholinguistische Überlegungen
Linguistische Berichte 103: 224 - 251

Leuninger H 1989
Neurolinguistik: Probleme, Paradigmen, Perspektiven
Opladen: Westdeutscher Verlag

Leuninger H 1993
Reden ist Schweigen, Silber ist Gold
Gesammelte Versprechen Zürich 1993

Leuwer R Henschel M Sehhati-Chafai-Leuwer S
Hellner D Eickhoff W 1999
A new aspect on the development of chronic middle ear diseases in
patients with cleft palate
Laryngorhinootologie 78 (3) 115 - 119

Lewis KE Watterson T Quint T 2000
The effect of vowels on nasalance scores
Cleft Palate Craniofac J 37 584 - 589

Lewis KE Watterson T 2003
Comparison of nasalance scores obtained from the Nasometer and the NasalView
Cleft Palate Craniofac J 40 (1) 40 - 45

Lindsey WH Davis PT 1996
Correction of velopharyngeal insufficiency with Furlow palatoplasty
Arch Otolaryngol Head Neck Surg 122 (8) 881 - 884

Lisson JA 2001
Die systematische kieferorthopädische Behandlung von Patienten mit Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten
Sprache Stimme Gehör 25 81 - 87

Loney R Bloem T 1987
Velopharyngeal Dysfunction: recommendations for Use of Nomenclature
Cleft Palate J 24 334 - 335

MacKay IR Kummer AW 1994
Simplified Nasometric Assessment Procedures
Lincoln Park, NJ: Kay Elemetrics, 1994

Majeed AW Troy G Nicholl JP Smythe A
Reed MW Stoddard CJ 1996
Randomised, prospective, single-blind comparison of laparoscopic versus small-incision cholecystectomy
Lancet 347 989 - 994

Marks SM Wynn SK 1985
Speech results after bilateral osteotomy surgery for cleft palate
Plast Reconstr Surg 76 230 - 237

McCarthy JG 1977
Cleft Lip and Palate Craniofacial Anomalies
Plastic Surgery Volume 4

McWilliams BJ Randall P LaRossa D Cohen S
Yu J Cohen M 1996
Speech characteristics associated with the Furlow palatoplasty as compared with other surgical techniques
Plast Reconstr Surg 98 610 - 619

Metha CR Patel NR 1997
SPSS Exact Tests
SPSS Inc., Chicago

Millard DR 1980
Cleft Craft The Evolution of its surgery
Vol III. Alveolar and Palatal Deformities
Little, Brown & Co, Boston

Millard DR Latham RA 1990
Improved Primary Surgical and Dental Treatment of Clefts
Plast Reconstr Surg 86(5) 856 - 871

Moseley JB O'Malley K Petersen NJ Menke TJ
Brody BA Kuykendall DH 2002
A controlled trial of arthroscopic surgery for osteoarthritis of the knee
N Engl J Med 347 81 - 88

Mühler G 1966
Rhinologische Probleme beim Spaltträger
Z Laryngol Rhinol Otol 145 813 - 821

Mühler G 1982
Brachte uns der Verschluss der Gaumensegelspalte nach Schweckendieck
die erhofften Sprachergebnisse?
In: Pfeiffer, G (Hrsg): Lippen-Kiefer-Gaumenspalten
G Thieme, Stuttgart 171 - 174

Mühler G 1991
Speech results 14 -18 years after cleft palate repair combined with
pharyngoplasty
In: Pfeiffer (ed): Craniofacial Abnormalities and Cleft of the lip, alveolus
and palate
G Thieme, Stuttgart 445 - 447

Mühler G Erler K 1997
Comparative rhinomanometric measurements in children with cleft palate
after cleft closure with and without velopharyngoplasty / Vergleichende
rhinomanometrische Messungen bei Kindern mit Gaumenspalte nach
Spaltverschluss mit und ohne Velopharynxplastik
Folia Phoniatr Logop 49 194 - 200

Müller R Niemz A 2005
Einfluss einer Hörschädigung auf die Nasalanz
HNO-Informationen (Kongressabstrakt) 84

Müller-Planitz E 1973

Ergebnisse der sprachverbessernden Operationen in der Westdeutschen Kieferklinik

Fortschr der Kiefer- und Gesichtschir, Schuchardt Bd 16/17 385 - 388

Münker G 1982

Gaumenspalte und Ohr

In: Lippen-Kiefer-Gaumenspalten 1979

G Thieme Verlag, Stuttgart 181 - 184

Münker G Härle F 1987

Spätergebnisse konsequenter Paukenröhrchentherapie bei Spaltpatienten (Vortrag), 4. Internationales Hamburger Symposium. Craniofaziale Anomalien und Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten

Nellis J Neimann G Lehmann J 1992

Comparison of Nasometer and listener judgements of nasality in the assessment of velopharyngeal function after velopharyngeal flap surgery
Cleft Palate J 29 157 - 163

Neumann S 1998

Frühförderung bei Kindern mit Lippen-Kiefer-Gaumenspalte - Möglichkeiten der Prävention von Sprachauffälligkeiten

Diplomarbeit, Philosophische Fakultät der Universität zu Köln, 1998

Nohadani N 2003

Morphologische Besonderheiten der Tuba auditiva und der paratubalen Muskeln bei einem Neugeborenen mit Segel-Gaumen-Vomer-Fehlbildung
Dissertation

Oeken J Strelow B Heidemüller B
Döring K 2005

Die Rolle der audiologischen Diagnostik bei Kindern mit Lippen-Kiefer-Gaumenspalten

HNO-Informationen (Kongressabstrakt 84) Abstr 84

Osterwald G Lübbers W 1973

Einige Beziehungen zwischen Atemwiderstand der Nase und Herz-Lungenfunktion

Arch Klin Exp Ohren Nasen Kehlkopfheilkd 205 366 - 371

Owsley JQJr Brevator J Creech BJ Dedo HH 1972

Poor speech following the flap operation Etiology and Treatment Meeting of the American

Cleft Palate Association, Phoenix, Arizona

Paal S Reulbach U Strobel K Nkenke E
Schuster M 2005
Evaluation of speech disorders in children with cleft lip and palate
Fortschr Kieferorthop 66 (4) 270 - 278

Paliobei V Psifidis A Anagnostopoulos D 2005
Hearing and speech assessment of cleft patients after palatal closure
Long-term results
Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2005 11 Jun S0165-5876

Pamplona MC Ysunza A Gonzalez M Ramirez E
Patino C 2000
Linguistic development in cleft palate patients with and without
compensatory articulation disorder
Int J Pediatr Otorhinolaryngol 54 (2-3) 81 - 91

Pannbacker M 1969
Hearing loss and cleft palate
Cleft Palate J 6 50 - 56

Parzies A Ptok M 2001
Konservative Therapie des Näsels bei LKG-Spalten
Sprache Stimme Gehör 25 88 - 92

Pearl RM Kaplan EN 1976
Cephalometric study of facial growth in children after combined pushback
and pharyngeal flap operation
Plast Reconstr Surg 57 480 - 483

Peterson-Falzone SJ 1996
The Relationship Between Timing of Cleft Palate Surgery and Speech
Outcome: What Have We Learned, and Where Do We Stand in The
1990's?
Semin Orthod 2 3 185 - 191

Pfeiffer G 1981
LKGS - chirurgische, otologische und sprachliche Behandlung
Reinhard Verlag, München

Piffko J Meyer U Joos U 2002
Möglichkeiten und Limitationen der Evaluation von Behandlungskonzepten
bei Lippen-, Kiefer- und Gaumenspalten
Mund Kiefer Gesichtschir 6 49 - 52

Pigott RW 2002
An analysis of the strengths and weaknesses of endoscopic and radiological investigations of velopharyngeal incompetence based on a 20 year experience of simultaneous recording
Br J Plast Surg 55 32 - 34

Pinker St 1994/2000
The Language Instinct: How the mind creates language
1. perennials classics edition
Perennial Classics, New York 525 S. E1/958

PinkPank A 1986
Beziehung zwischen Selbsteinstufung der Nasenatmung Rhinoskopie und Rhinomanometrie
HNO 34 194 - 197

Poppelreuter S Engle W Burns T 2000
Quantitative Analysis of the Velopharyngeal Sphincter Function during Speech
Cleft Palate J 37 157 - 166

Pröschel U Eysholdt U Mussig D Grabowski R
1993
Ear manifestations in adolescents after closure of lip-jaw-palate or isolated palatal clefts
Laryngorhinootologie 72 (10) 497 - 501

Riski JE Georgiade NG Serafin D Barwick W
Georgiade GS Riefkohl R 1987
The Orticochea pharyngoplasty and primary palatoplasty: an evaluation
Ann Plast Surg 18 303 - 309

Rosenthal W 1991
Rosenthals Spezielle Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie
Johannes Ambrosius Barth, Leipzig

Ruscello D 1982
A selected review of palated training procedures
Cleft Palate J 19 181 - 193

Rustemeyer J Günther L Krause H-R Petersen S
Thieme V Bremerich A 2000
Assoziierte Anomalien bei Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten
Mund Kiefer Gesichtschir 4 (5) 274 - 277

Sachs L 1992
Angewandte Statistik
Springer Verlag Berlin Heidelberg

Sader R Zeilhofer H-F Dietz M Bressmann T
Hannig C Putz R Horch H-H 2001
Levatorplasty, a new technique to treat hypernasality: anatomical
investigations and preliminary clinical results
J Craniomaxillofac Surg 29 (3) 143 - 149

Sank J Berk N Cooper ME Marazita M 2003
Perceived Social Support of Mother of Children with Cleft
Cleft Palate J 40 (2) 165 - 171

Sanvenero Rosselli G 1960
Cleft palate plastic surgery using a pharyngeal flap
Langenbecks Arch Klin Chir Ver Dtsch Z Chir 295 895 - 900

Sanvenero-Rosselli* G 1955
Verschluss von Gaumenspalten unter der Verwendung Pharynxklappen
In: Schuchardt K, Wassmund M (eds)
Fortschr Kiefer Gesichtschir , G Thieme Stuttgart 65 - 69

SAS
statistisches Auswerteprogramm
SAS GmbH Heidelberg www.sas.de

Schaedler A 2002
Untersuchungen zum Sprachentwicklungsverlauf von Kindern mit Lippen-,
Kiefer-, Gaumenspalten im Alter von 0 – 1,6 Jahren
Dissertation, Berlin Humboldt Universität

Scheuerle J 1993
Cleft Palate Speech - An Opinion
J Craniofac Surg 4 (3) 122 - 123

Schiebler TH Schmidt W 1987
Lehrbuch der Anatomie des Menschen
Springer Verlag 4. Aufl. 446

Schlenter WW 1990
Die nasale Provokationstestung
Allergo J 2 42 - 52

Schmelzeisen R Hausamen JE Loebell E Hacki T
1992
Long-term results following velopharyngoplasty with a cranially based
pharyngeal flap
Plast Reconstr Surg 90 774 - 778

Schmidt G 1988

Sprache und Gehör nach Gaumenspaltopoperationen ohne und mit vorheriger Adenotomie/Tonsillektomie
Dissertation, FU-Berlin

Schmidt G Lauster C Stoll Chr Hunn-Strohwasser Chr
von Jackowski J 2001

Sprachentwicklung von Kindern mit LKG-Spalten in Abhängigkeit vom Zeitpunkt des Gaumenverschlusses. Eine zweizentrische Studie
51. Kongress der DGMKG, Marburg 2001 Abstr 54

Schönweiler R 1992

Eine Untersuchung an 1300 Kindern zur Inzidenz und Therapie von Hörstörungen bei kindlichen Sprachstörungen
Laryngorhinootologie 71 637 - 643

Schönweiler R Schönweiler B Schmelzeisen R
1994

Hörvermögen und Sprachleistungen bei 417 Kindern mit Spaltbildung
HNO 42 691 - 696

Schönweiler R Lisson JA Schönweiler B

Eckhardt A Ptok M Trankmann J Hausamen JE 1999
A retrospective study of hearing, speech and language function in children with clefts following palatoplasty and veloplasty procedures at 18-24 months of age

Int J Pediatr Otorhinolaryngol, 50 50 205 - 217

Schönweiler R Schönweiler B 2000

Myofunktionelle Störungen und deren mögliche Auswirkungen auf die Hör- und Sprachentwicklung
Sprache Stimme Gehör 24 177 - 181

Schönweiler R 2004

Mittelohrschwerhörigkeit und Sprachentwicklung: Korrelation, Kausalität und Konsequenzen

Laryngorhinootologie 83 757 - 758

Schultz-Coulon HJ 1987

Pro oder Kontra Paukendrainage
HNO 35 55 - 60

Schwaab U 1991

Erfahrungen aus der Elternberatung im Rahmen der psychosozialen Betreuung von Familien mit Spaltkindern

Dtsch Z Mund Kiefer Gesichtschir 15 153 - 155

Schweckendieck W 1982
Langzeitergebnisse der primären Veloplastik unter hals-nasen-
ohrenärztlichen, phoniatischen und logopädischen Aspekten
In: Pfeiffer, G (Hrsg): Lippen-Kiefer-Gaumenspalten
G Thieme, Stuttgart 166 - 168

Schwegler H Vrticka K 1993
Bestimmung der prä- und postoperativen Nasalanze mittels
computerisierter Nasometrie
Probl Actuels Otorhinolaryngol 16 234 - 242

Schwenzer N Grimm G 1990
Zahn- Mund-Kieferheilkunde Band 2 382 - 423
Springer Verlag, Berlin

Seaver EJ Kuehn DP 1980
A Cineradiographic and Electromyographic Investigation of Velar
Positioning in Non-Nasal-Speech
Cleft Palate J 17 216 - 226

Seaver EJ Dalston RM Leeper HA Adams LE
1991
A study of nasometric values for normal nasal resonance
J Speech Hear Res 34 715 - 721

Seiler CM 1999
Evidence-based Medicine in der Chirurgie
Mitteilungen Dt Ges Chir 4 241 - 242

Severeid LR 1972
Longitudinal study of the efficacy of adenoidectomy in children with cleft
palate and secretory otitis media
Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol 76 1319 - 1324

Shprintzen RJ Mc Call GN Skolnick ML 1980
The effect of pharyngeal flap surgery on the movement of lateral
pharyngeal wall
Plast Reconstr Surg 66 570

Smith BE Guyette TW 1988
Estimation of Nasal Cross-sectional Areas, using Oral versus Nasal
Pressure Measurements
Cleft Palate Craniofac J 25 (3) 199 - 202

Smith BE Guyette TW Patil Y Brannan TS 2003
Pressure-flow measurements for selected nasal sound segments produced
by normal children and adolescents
Cleft Palate Craniofac J 40 (2) 158 - 164

Smith BE Patil Y Guyette TW Brannan TS
Cohen M 2004

Pressure-flow measurements for selected oral sound segments produced by normal children and adolescents: a basis for clinical testing.

J Craniofac Surg 15 (2) 247 - 254

Soudijn ER Huffstadt AJC 1975

Cleft palate and middle ear effusions in babies

Cleft palate J 12 229 - 233

Stal PS Lindman R 2000

Characterisation of human soft palate muscles with respect to fibre types, myosin and capillary supply.

J Anat 197 275 - 290

StatXact

statistisches Auswerteprogramm mit schwerpunktmäßig exakten statistischen Tests

Cytel Software Corporation, Cambridge, MA, www.cytel.com

Stellmach R 1982

Die Velo-Pharynx-Adhäsion als Ergänzung der Gaumenplastik zur Verbesserung der spontanen Sprechentwicklung

In: Pfeiffer, G (Hrsg): Lippen-Kiefer-Gaumenspalten

G Thieme Verlag, Stuttgart, New York 191 - 193

Stellzig A Heppt W Komposch G 1994

Das Nasometer - ein Instrument zur Objektivierung der Hyperrhinophonie bei LKG-Patienten

Fortschr Kieferorthop 55 (4) 176 - 180

Stoll C Hochmuth M Merting M Soost F 2000

Speech improvement with velopharyngoplasty in patients with lip-jaw-palate clefts

Laryngorhinootologie 79 (5) 285 - 289

Stoll C Hochmuth M Meister P Soost F 2000

Refinement of velopharyngoplasty in patients with cleft palate by covering the pharyngeal flap with nasal mucosa

J Craniomaxillofac Surg 28 (3) 171 - 175

StoolSE Randall P 1967

Unexpected ear disease in infants with cleft palate

Cleft Palate J 4 99 - 103

Strupler W 1976

Mittelohr und Spalten

Z Kinderchir 19 33 - 40

Sturza M Popescu V Tomescu M 1982
Wirkung der Pharynxplastik auf die Verbesserung des Sprechvermögens
In: Pfeiffer, G (Hrsg): Lippen-Kiefer-Gaumenspalten
G Thieme Verlag, Stuttgart, New York 212 - 217

Swank D Swank-BordewijkS Hop W van Erp W
Janssen I Bonjer H 2003
Laparoscopic adhesiolysis in patients with chronic abdominal pain: a
blinded randomised controlled multi-centre trial
Lancet 361 1247 - 1251

Swennen GR Grimaldi H Upheber J Kramer F-J
Dempf R 2004
Nasalance Measures in German-Speaking Cleft Patients
J Craniofac Surg 15 (1) 158 - 164

Tachimura T Nohara K SatohK WadaT 2004
Evaluation of fatigability of the levator veli palatini muscle during
continuous blowing using power spectra analysis
Cleft Palate Craniofac J 41 (3) 320 - 326

Teele DW Klein JO 1974
Otitis media with effusion during the first three years of life and
development of speech and language
Pediatrics 74 282 - 287

Terrier G Fuhr A 1984
Divisions Labiopalatines et troubles auditifs
Pract Otorhinolaryngol 26 183 - 187

Thieme V Grabandt K Günther L Bremerich A
2002
Zur Erfolgsbewertung der Velopharynxplastik - Retrospektive Analyse von
225 Patienten der Jahre 1976 - 2000
52. Jahreskongress der DGMKG, Leipzig 2002

Tränkmann J 1996
Atemmodus und Gesichtsschädelwachstum
HNO 44 225 - 226

Trenschel W 1977
Das Phänomen der Nasalität

Trenschel W 1994
Oralität und Nasalität in der deutschen Standardaussprache
Beiträge zur Phonetik und Linguistik Bd 65 Trier

- Trenschel W** 1996
Die linguo-velare Kooperation und ihre Auswirkung auf die Stimmbildung
Die Sprachheilarbeit 41 (2) 124 - 128
- Trigos I Ysunza A Gonzales A**
Del Carmen Vazquez M 1988
Surgical Treatment of Borderline Velopharyngeal Insufficiency Using
Homologous Cartilage Implantation with Videonasopharyngoscopic
Monitoring
Cleft Palate J 25 (2) 167 - 170
- Trigos I Ysunza A Vargas D**
Del Carmen Vazquez M 1988
The San Venero Rosselli Pharyngoplasty: An Electromyographic Study of
the Palatopharyngeus Muscle
Cleft Palate Craniofac J 25 (4) 385 - 388
- Trost-Cardamone J** 1989
Coming to terms with VPI: A Response to Loney and Bloem
Cleft Palate J 26 (1) 68 - 70
- Van Denmark DR Herdin MA** 1985
Longitudinal evaluation of articulation and velopharyngeal competence of
patients with pharyngeal flaps
Cleft Palate J 22 163
- Veau*** V 1931
La division palatine
Masson, Paris
- Vogt K Förster D Wittstock C** 1986
The ventilatory function of the nose after cleft palate operations
Abstr 4th Int Congr Paediatr Otorhinolaryngol, Eger
- Warren DW Drake AF DavisJU** 1996
The nasal airways in breathing and speech
In: Berkowitz S (ed) Cleft lip and palate-perspectives in management,
Vol II. Singular Publishing Group, San Diego London 70
- Warren DW Dalston RM Mayo R** 1993
Hypernasality in the presence of "adequate" velopharyngeal closure
Cleft Palate Craniofac J 30 (2) 150 - 154
- Watterson T McFarlane S Wright D** 1993
The Relationship between Nasalance and Nasality in Children with Cleft
Palate.
Eur J Disord Commun 26 13 - 28

Watterson T Folly-Holman N Lewis K 1997
Relationship between nasalance measures and stimulus length
Vortrag auf ASHA's Annual Convention, Boston

Watterson T Lewis KE Deutsch C 1998
Nasalance and nasality in low pressure and high pressure speech
Cleft Palate Craniofac J 35 293 - 298

Watterson T Lewis KE Foley-Homann N 1999
Effect of stimulus length nasalance scores
Cleft Palate Craniofac J 36 243 - 247

Wegener C 2001
Ergebnisse linguistischer Langzeitkontrolle bei Kindern mit Gaumenspalten
51. Kongress der DGMKG, Marburg 2001 Abstr 49

Werkmeister R Zöllner B Kiattavorncharoen S
Joos U 2000
Beurteilung von Form und Funktion der Nase nach offener Rhinoplastik bei
einseitigen Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten
Mund Kiefer Gesichtschir 4 (5) 270 - 273

Willging JP 2003
Velopharyngeal insufficiency
Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg 11 (6) 452 - 455

Williams WN Seagal MB Nackashi AJ Mraks R
Boggs SR 1998
A Methodology Report of a Randomized Prospective Clinical Trial to Assess
Velopharyngeal Function for Speech Following Palatal Surgery
Control Clin Trials 19 297 - 312

Wirth G 1990
Sprachstörungen, Sprechstörungen, kindliche Hörstörungen
3. Auflage
Deutscher Ärzte- Verlag, Köln

Witt PD Wahlen JC Marsh JL Grames LM
Pilgram TK 1998
The effect of surgeon experience on velopharyngeal function outcome
following palatoplasty: is there a learning curve?
Plast Reconstr Surg 102 (5) 1375 - 1384

Witt PD Marsh JL McFarland EG Riski JE 2000
The evolution of velopharyngeal imaging
Ann Plast Surg 45 (6) 665 - 673

Wulff H Wulff J 1981

Sprachliche, funktionelle und psychosoziale Entwicklungsschäden bei Patienten mit Lippen-Kiefer-Gaumenspaltformen und ihre Beseitigung
In: Pfeiffer, G (Hrsg): Lippen-Kiefer-Gaumenspalten
E Reinhard Verlag, München

Ysunza A Pamplona MC Molina F Drucker M

Felemovicius J Ramirez E Patino C 2004

Surgery for speech in cleft patients

Int J Pediatr Otorhinolaryngol 68 (12) 1499 - 1505

Zorowka P Weiler S Wagner W

Heinemann M 1994

The long-term functional results following velopharyngoplasty as a speech-improving measure

Fortschr Kieferorthop 55 (4) 202 - 208

* Literatur nicht vorhanden

Index medicus

Acta Chir Plast
Allergo J
Am J Obstet Gynecol
Ann Otol Rhinol Laryngol
Ann Plast Surg
Arch Klin Exp Ohren Nasen Kehlkopfheilkd
Arch Otolaryngol Head Neck Surg
Br J Plast Surg
Cleft Palate Craniofac J
Cleft Palate J
Clin Linguist Phon
Clin Radiol
Control Clin Trials
Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg
Dtsch Z Mund Kiefer Gesichtschir
Eur J Disord Commun
Folia Phoniater (Basel)
Folia Phoniater Logop
Fortschr Kiefer Gesichtschir
Fortschr Kieferorthop
HNO
Int J Pediatr Otorhinolaryngol
J Anat
J Craniofac Surg
J Craniomaxillofac Surg
J Maxillofac Surg
J R Soc Med
J Speech Hear Res
Lancet
Laryngorhinootologie
Munch Med Wochenschr
Mund Kiefer Gesichtschir
N Engl J Med
Nova Acta Leopold
Otolaryngologie
Pediatrics
Plast Reconstr Surg
Probl Actuels Otorhinolaryngol
Rhinology
Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg
Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg Suppl
Semin Orthod
Stomatol DDR
Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol
Ultrasound Obstet Gynecol
Z Kinderchir
Z Laryngol Rhinol Otol

Acta chirurgiae plasticae
Allergo Journal: interdisziplinäre Zeitschrift für Allergologie und Umweltmedizin
American journal of obstetrics and gynecology
The Annals of otology, rhinology and laryngology
Annals of plastic surgery
Archiv für klinische und experimentelle Ohren- Nasen- und Kehlkopfheilkunde
Archives of otolaryngology--head & neck surgery
British journal of plastic surgery
The Cleft palate-craniofacial journal
The Cleft palate journal
Clinical linguistics & phonetics
Clinical radiology
Controlled clinical trials
Current opinion in otolaryngology & head and neck surgery
Deutsche Zeitschrift für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie
European journal of disorders of communication
Folia phoniatica
Folia phoniatica et logopaedica
Fortschritte der Kiefer- und Gesichtschirurgie
Fortschritte der Kieferorthopädie
HNO
International journal of pediatric otorhinolaryngology
Journal of anatomy
The Journal of craniofacial surgery
Journal of cranio-maxillo-facial surgery
Journal of maxillofacial surgery
Journal of the Royal Society Medicine
Journal of speech and hearing research
Lancet
Laryngo-rhino-otologie
MMW, Münchener medizinische Wochenschrift
Mund-, Kiefer-, Gesichtschirurgie: MKG
The New England journal of medicine
Nova acta Leopoldina
Otolaryngologie
Pediatrics
Plastic and reconstructive surgery
Problemes actuels d'oto-rhino-laryngologie
Rhinology
Scandinavian journal of plastic and reconstructive surgery and hand surgery
Scandinavian journal of plastic and reconstructive surgery and hand surgery Supplement
Seminars in orthodontics
Stomatologie der DDR
Transactions - American Academy of Ophthalmology and Otolaryngology
Ultrasound in obstetrics and gynecology
Zeitschrift für Kinderchirurgie
Zeitschrift für Laryngologie, Rhinologie, Otologie und ihre Grenzgebiet

um

7. ANHANG

Begriffserklärungen

Koartikulation: lautübergreifende Prozesse der Sprechbewegungen im Gegensatz zur isolierten Lautbildung (einzelnen Laute werde von Lautumgebung modifiziert)

Phonem: kleinste bedeutungsunterscheidende Einheit innerhalb eines Sprachsystems (z.B. Rosen- Rasen..)

Lautcharakter: Eigenschaft, die einem Laut als solchem anhaften und ihn dadurch geeignet erscheinen lassen, bestimmt Bedeutungen auszudrücken. L hat z.B. einen glatten, r einen rauhen Charakter.

Hochlautung: Standardaussprache, Vorbild, das als Aussprachenorm für das deutsche Sprachgebiet erarbeitet wurde.

Artikulation: Bildung der Sprachlaute mit Hilfe der Sprechwerkzeuge. Luftstrom wird durch Stimmritze in Schwingung versetzt. Zunge, Lippen und weicher Gaumen sind für die Artikulation besonders wichtig.

Silbe: Die geschlossene Silbe besteht aus Silbananlaut, Silbenkern (meist vokalisches), Silbenauslaut. Bei der offenen Silbe fehlt der Silbenauslaut, z.B. da.

Lateralengelaute: seitliche Enge (Phonationsstrom nur in der oralen Mittelpassage abgesperrt, nicht lateral); /l/

Nasallaute: Nasalöffnung (Phonationsstrom wird nur oral abgesperrt, kann die Nasenhöhle aber passieren); /m/, /n/, /ng/

Verschlusslaute (Explosivae): Verschluss (Phonationsstrom abgesperrt); /p/, /b/, /g/, /k/, /t/, /d/

Ersatzgeräusche: Laute, die durch einen anderen Laut ersetzt werden.

Reibelaute (Engelaute, Frikativae): Enge (Phonationsstrom behindert); /w/, /f/, /v/, /j/, /s/, /sch/, vorderes und hinteres ch, h

Verlagerungen: Laute, deren Artikulationsgebiet pharyngeal, laryngeal oder nasal verlagert ist (Sch -> Ch₂)

Sigmatismus: häufige Form der Dyslalie, mit Fehlbildung des S-Lautes u.a. Zischlaute; man unterscheidet Sigmatismus labiales ohne Beteiligung

der Zunge, Sigmatismus interdentalis mit Beteiligung der Zunge und Sigmatismus lateralis mit Austritt von Luft zwischen den Molaren

Palatolalie/ Palatophonie: stimmliche, vor allem aber artikulatorische Veränderungen, die durch eine Dysfunktion der Zunge entstehen und durch vor-, häufiger aber rückverlagerte Lautbildung gekennzeichnet sind:

Palatolalie: komplexe Sprachstörung, Störung der Artikulation

Palatophonie: Veränderung des Stimmklanges, sekundär durch Kompensationsversuch

Rhinolalie/Rhinophonie : stimmliche und artikulatorische Veränderungen, die durch die Insuffizienz der velaren Muskulatur auch postoperativ auftreten. Rhinophonia aperta oder Hyperrhinophonie bzw. Rhinolalie aperta oder nasaler Durchschlag

Definition von Rhinolalie und Rhinophonie, Terminologie festgelegt durch den Arbeitskreis LKG-Spalte der Deutschen Gesellschaft für Mund-, Kiefer, Gesichtschirurgie 1990.

Nasal (adj. term) (engl.) = nasal, Nasen-,

View (engl.) to view = sehen, betrachten, besichtigen,
view (engl.) = (An)sicht, Aufnahme

Fachwortschatz Englisch Key words in context von I&M Friedbichler, Thieme-Verlag 2003

Reliabilität: Gütekriterium für Testverfahren; Übereinstimmung der Ergebnisse mehrerer partieller oder aufeinander folgender, auf dasselbe Individuum angewandte Testungen

Intra-Rater-Reliabilität: Reliabilität, bezogen auf die Übereinstimmung eines Beobachters zu zwei verschiedenen Zeitpunkten anhand des gleichen Datensatzes

Parazentese: Über einen kleinen Schnitt im Trommelfell wird das Sekret aus dem Mittelohr abgesaugt. Danach verschließt sich die iatrogene Trommelfellperforation in kurzer Zeit spontan wieder.

Paukenröhrchen: Bei ausgeprägten Mittelohrbefunden werden je nach intraoperativer Situation auch Paukenröhrchen eingelegt, die eine permanente Drainage der Paukenhöhle in den äußeren Gehörgang ermöglichen.

Flow (engl.) = Fluss, Strömung Durchfluss, Durchströmung, Flussdiagramm

Atemvolumenstrom/-fluss (Flow): [\dot{V}] stellt den Atemstrom dar, welcher in jeder Sekunde durch jeden Querschnitt der Nase fließt gemessen in Kubikzentimeter pro Sekunde (cm^3/s).

Differenzdruck (Pressure): [Δp] ist der Differenzdruck zwischen dem Druck vor den beiden Nasenlöchern in der Maske und dem in- und expiratorischen Druck in den beiden Choanen, gemessen in Pascal (Pa)

Resistance = Resistenz, Widerstand, Abwehr

Rhinomanometrie :

Sie dient der objektiven Betrachtung der nasalen Obstruktion. Der Widerstand der Nase beträgt etwa 40 bis 50% des gesamten Atemwegwiderstandes. Die normale Atemfrequenz bei Erwachsenen in Ruhe beträgt 6 bis 12 Atemzüge pro Minute, das Atemzugvolumen 0,5 bis 0,6 Liter. Demzufolge strömt in Ruhe ein Volumen von ca. 5 Liter pro Minute durch die Nase. Die treibende Kraft für diesen nasalen Volumenstrom (\dot{V}) ist der thorakale Unterdruck bei der Einatmung und der Überdruck bei Ausatmung. Bei der Einatmung wird mit Hilfe der Atemmuskulatur im Brustkorb ein Unterdruck geschaffen, der sich bei geöffneter Glottis und geschlossenem Mund annähernd verlustfrei auf die Choanen überträgt. Entlang der Nasenhaupthöhle fällt der choanale Unterdruck auf den Umgebungsdruck ab, der der Einfachheit halber als 0 gesetzt wird. Die Druckdifferenz zwischen Choane und Umgebung wird als transnasale Druckdifferenz (Δp) bezeichnet. Der nasale Atemwegwiderstand (Quotient $R = \Delta p / \dot{V}$) ist ein Maß dafür, wie schlecht die Luft durch die Nase strömt. Ist der Quotient groß, braucht man große Druckdifferenzen, um ein bestimmtes Volumen durch die Nase zu bewegen. Da der Mensch ein bestimmtes Luftvolumen zum Leben braucht, muss bei hohem nasalen Atemwegwiderstand die transnasale Druckdifferenz erhöht werden. Eine vermehrte Atemarbeit (W) wird erforderlich ($W = \Delta p \times \dot{V}$), die durch verstärkte Aktivierung der Atemmuskulatur aufgebracht werden muss. Ist der einzige Nutzen dieser Mehrarbeit die Überwindung eines pathologisch erhöhten nasalen Atemwegwiderstandes, so ist sie sinnlos. Sinnlose Arbeit wird im Allgemeinen als unangenehm empfunden.

LKG = Lippen-Kiefer-Gaumenspalte

REM = Rasterelektronenmikroskop (Auflösungsvermögen der Bilder beträgt ca. 10 nm, das Objekt wird durch feinen Elektronenstrahl abgetastet; wegen des geringen Öffnungswinkels des Elektronenstrahls besitzen die Bilder große Tiefenschärfe (Plastizität))

MRI = magnetic resonance imaging

EbM = evidencebasierte Medizin

Einteilung der Evidenzstärke und Behandlungsempfehlungsstärke von Therapiestudien

Grad	Evidenz- und Empfehlungsstärke
	<i>Evidenzstärke</i>
Ia	Evidenz aufgrund Metaanalyse oder randomisiert-kontrollierter Studie
Ib	Evidenz aufgrund mindestens einer randomisiert-kontrollierten Studie
IIa	Evidenz aufgrund mindestens einer kontrollierten Studie ohne Randomisierung
IIb	Evidenz aufgrund mindestens einer quasi-experimentellen Studie
III	Evidenz aufgrund von deskriptiven Studien
IV	Evidenz aufgrund von Expertenmeinungen, klinischer Erfahrung oder Ähnlichem
	<i>Basierend auf Grad</i>
	<i>Empfehlungsstärke</i>
A	I Evidenz
B	II Evidenz oder extrapoliert aus Grad-I-Evidenz
C	III Evidenz oder extrapoliert aus Grad-I- oder -II-Evidenz
	IV Evidenz oder extrapoliert aus Grad-I-, -II- oder -III-Evidenz

Depravation: (lat. depravare verdrehen, verunstalten) 1. im weiteren Sinne Bezeichnung für Verschlechterung einer Krankheit; 2. (psychiatr.) aufgrund des moral. Werturteils veraltete Bezeichnung für eine Störung der moral. Urteilsfähigkeit und Veränderung des Verhaltens i.S. eines Unvermögens, das persönl. Leben i.R. geltender Normen zu gestalten. In diesem Sinne Behinderung der Artikulation aufgrund von Gehörminderung

Deprivation: (lat. privare berauben)

1. allgemein Bezeichnung für Entbehrung oder Mangel, 2. (psychol.) Bez. für unzureichende oder fehlende körperliche bzw. affektive Zuwendung, die v.a. in den ersten Lebensjahren zu anaklitischer Depression, psychomotorischer Retardierung, insbes. Abweichungen der Sprachentwicklung und des psychosozialen Verhaltens oder zu psychischem Hospitalismus führen kann. Die sogenannte Trias besteht aus Angst, Aggressivität und Kontaktschwäche.

Psycholinguistik: erforscht das kognitive mentale System, das den Sprachgebrauch ermöglicht. Es stehen Prozesse im Vordergrund, die während des Sprachgebrauchs ablaufen, wobei das Hauptinteresse den Prozessen des „primären Sprachgebrauchs“ gilt.

Spracherwerb: Fragestellung wie Menschen Sprache(n) erlernen

Sprachgebrauch (die Erzeugung von Sprachäußerungen)

Sprachrezeption (das Verstehen von Sprache)

in den Bereichen

allgem. Sprachpsychologie, d.h. Menschen ohne Sprachstörungen

Sprachpathologie, d.h. Menschen mit Sprachstörungen

Die statische Auswertung „Statistische Prüfung der Ergebnisse einer modifizierten Velo-Pharynx-Plastik bei gaumenspaltbedingter Velopharynxinsuffizienz“ (Ergebnisse vergleichender Analytik zwischen primär und sekundär operierten Patienten und einer Vergleichsgruppe) wurde vom Fachinstitut für Statistik, Domstr. 10, 97070 Würzburg erstellt.

Produktnachweise

RHINOTEST 2000

Allergopharma
Joachim Ganzer KG
Hermann-Körner-Straße 52
21465 Reinbek
Germany
info@allergopharma.de

Das Rhinotest 2000 entspricht den Empfehlungen der „Standardisierungskomitee für Rhinomanometrie der Europäischen Rhinologischen Gesellschaft“.

NasalView

Tiger Electronics Inc.
p.o. Box 75063, Seattle
WA 98125, USA

Ehrenwörtliche Erklärung

Hiermit erkläre ich ehrenwörtlich, dass ich die im Fachbereich der Medizin der Johann Wolfgang Goethe - Universität in Frankfurt am Main zur Promotion eingereichte Arbeit mit dem Titel

„Ergebnisse einer modifizierten Velopharynxplastik nach Sanvenero-Rosselli bei gaumenspaltbedingter Velopharynxinsuffizienz“

in der Klinik und Poliklinik für Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie des Klinikums der Johann Wolfgang Goethe - Universität in Frankfurt am Main unter der Leitung von Prof. Dr. Dr. K. Bitter ohne fremde Hilfe selbst durchgeführt und bei der Abfassung keine anderen als die in der Dissertation angeführten Hilfsmittel benutzt habe.

Ich habe bisher an keiner in- oder ausländischen medizinischen Fakultät, bzw. Fachbereich ein Gesuch um Zulassung zur Promotion eingereicht, noch die vorliegende Arbeit als Dissertation vorgelegt.

Frankfurt,

Gabriele Grüterich

Curriculum vitae

Name Gabriele Grüterich
Adresse 60437 Frankfurt, Urseler Weg 38
Geburtsdatum, -ort 23.06.1967, Bochum
Familienstand ledig, Sohn Lucca Anton, geb. 04.02.2005

Schulbildung

08/73 - 07/77 Grundschule Hagen
08/77 - 05/86 Hildegardis-Gymnasium Hagen, Fachhochschulreife
08/90 - 06/92 Abendgymnasium Hagen, allgemeine Hochschulreife

Berufsausbildung

08/86 - 0/89 Berufsfachschule f. Gymnastik und Leibesübungen, Dortmund
Examen zur staatlich anerkannten Gymnastiklehrerin

Berufserfahrung

07/89 - 07/90 Sportlehrerin, freiberufliche Tätigkeiten
08/90 - 09/92 Physiotherapeutin Lungenklinik Hemer

Hochschulstudium/Tätigkeiten

10/92 - 04/99 Studium der Humanmedizin
Philipps-Universität Marburg
Westfälische Wilhelms-Universität Münster
Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen
Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt
04/99 - 05/00 Praktisches Jahr
05/00 3. Staatsexamen
06/00 - 12/01 Ärztin im Praktikum Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie
Johann Wolfgang Goethe Universität Frankfurt
12/01 - 11/02 Approbation, Assistenzärztin Kiefer- und Plastische
Gesichtschirurgie Johann Wolfgang Goethe-Universität
Frankfurt
12/02 - 12/04 Wetterau-Klinik Bad Nauheim, Innere Medizin

Doktorarbeit

„Ergebnisse einer modifizierten Velopharynxplastik bei
gaumenspaltbedingter Velopharynxinsuffizienz“
Prof. Dr. Dr. K. Bitter, Kiefer- und Plastische
Gesichtschirurgie
Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt

Frankfurt, 12/2005