Klinik für Mund-, Kiefer und Gesichtschirurgie

Ärztlicher Direktor

Prof. Dr. Dr. A. Schramm

Eine retrospektive Studie über die Erfolgswahrscheinlichkeit einer Therapieform bei submukösen Gaumenspalten

Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades

der Zahnmedizin

der Medizinischen Fakultät

der Universität Ulm

Vorgelegt von Blasius Fehr

Dunaújváros

2015

Amtierender Dekan: Prof. Dr. rer. nat. Thomas Wirth

1. Berichterstatter: Prof. Dr. Dr. S. Haase

2. Berichterstatter: Prof. Dr. W. Pirsig

Tag der Promotion: 28.04.2016

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis…… II

1. Einleitung……1-19

1.1 Definition……2

1.2 Klinik und Symptomatik……3

1.3 Epidemiologie……9

1.4 Ätiologie……10

1.5 Einteilung……11

1.6 Diagnostik……12

1.7 Fragestellung……18

2. Material und Methoden……20-38

2.1 Material……20

2.2 Methoden……21

2.2.1 Krankenakten……25

2.3 Operationsmethode……27

3. Ergebnisse……39-56

3.1 Altersverteilung zum Zeitpunkt der OP……39

3.2 Geschlechtsverteilung……40

3.3 Überweiser……41

3.4 Präoperative Eingriffe……42

3.5 Symptome bei der Stellung der Diagnose und Operationsindikation…43

3.6 Symptomentrias……44

3.7 Offene Rhinophonie prä- und postoperativ……46

3.7.1 Relativer Anteil an allen Patienten……..46

3.7.2 Relativer Anteil an betroffenen symptomatischen Pat. präoperativ……..47

3.7.3 Relativer Anteil an betroffenen symptomatischen Pat. postoperativ……..48

3.7.4 Vergleich zwischen dem relativen Anteil der einzelnen Schweregrade bezüglich postoperativer Symptomlosigkeit……..50

3.8 Verbesserung der offenen Rhinophonie postoperativ……52

3.9 Hörvermögen prä- und postoperativ……54

4. Diskussion……58-72

4.1 Operationsmethoden……58

4.1.1 Palatoplastik……59

4.1.2 Pharyngoplastik……62

4.2 Evaluation der Diagnosen bei Indikationsstellung……63

4.3 Evaluation der Operationsmethoden im relativen Vergleich……66

4.4 Evaluation der Behandlungsergebnisse bei der Methode nach Haase……70

4.5 Evaluation der phoniatrischen Ergebnisse……72

5. Zusammenfassung……73-74

6. Literaturverzeichnis……75-80

Danksagung……81

Lebenslauf……82

Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
bzw.	beziehungsweise
AT	Adenotomie
Chole.	Cholesteatom
CT	Computertomographie
evtl.	eventuell
HNO	Hals-, Nasen-, Ohrenheilkunde
IOS	Innenohrschwerhörigkeit
LKG	Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalte
M.	Musculus
min.	Minute
MKG	Mund-, Kiefer und Gesichtschirurgie
N,n	Anzahl
o.p.B.	ohne pathologischen Befund
OP	Operation
Pat.	Patient
PC	Paracentese
PR	Paukenröhrchen
RHS	relevante Hörstörung
SEV	Sprachentwicklungsverzögerung
SMGS	Submuköse Gaumenspalte
Tab.	Tabelle
TE	Tonsillektomie
TF	Trommelfell
VPI	Velopharyngeale Insuffizienz
z.B.	zum Beispiel

1. Einleitung

Gegenstand dieser Arbeit sind unsere Erfahrungen mit der chirurgischen Therapie und der Diagnostik von submukösen Gaumenspalten. In einem Zeitraum von 1981 bis 2013 wurden N=498 Patienten, alle homogen von einem Behandler an der Universitätsklinik Ulm operativ behandelt- somit das weltweit größte Patientenkollektiv.

In Hinblick auf diese Arbeit existieren bereits zwei Dissertationen, die jeweils ein bestimmtes Zeitintervall erfassen: 1981-1997 „Evaluation einer neuen Operationsmethode zur Therapie der submukösen Gaumenspalte“ (Billian 1999) und 1998-2004 „Die submuköse Gaumenspalte Diagnostik und Therapie“ (Wefel 2005). Im Folgenden werden die Daten aus diesen Studien aufgegriffen und in diese abschließende Arbeit einbezogen.

Auch wenn randomisierte klinische Studien als Goldstandart in der heutigen Medizin eingestuft werden, ist es in der Spaltchirurgie oft nicht möglich diese zu realisieren (de Ladeira et al. 2012). Dies bedeutet, dass Fallkontrollstudien sowie retrospektive Studien auf ein hohes methodisches Niveau gebracht werden müssen, damit sie vergleichbar sind (Gilleard et al. 2014).

In der Literatur finden sich zahlreiche Fallberichte und verschiedene Studien zum Thema „Operative Versorgung der submukösen Gaumenspalte“. Es ist jedoch sehr schwierig, vergleichbare Studien zu diesem Thema zu finden, da sowohl viele verschiedene Operationsmethoden als auch verschiedene Behandler und unterschiedliche Ausgangssituationen vorliegen. Aus diesem Grund soll mit dieser Arbeit eine Darstellung der einheitlichen Operationsmethode, in Bezug auf den Erfolg der Behandlung nach Haase, wiedergeben werden.

1.1 Definition

Die submuköse Gaumenspalte ist eine angeborene Missbildung im Bereich des weichen Gaumens mit einer unvollständigen Verbindung der Muskelschichten im medianen Bereich bei gleichzeitig intakter oraler und nasaler Mukosa.

1.2 Klinik und Symptomatik

Seit 1825 zum ersten Mal eine submuköse Gaumenspalte vom französischen Mediziner Roux (Roux 1835) erwähnt wurde, wuchsen das klinische Interesse und die Zahl der Veröffentlichungen und Untersuchungen über submuköse Spalten in den letzten anderthalb Jahrhunderten stetig.

Obwohl bereits 1910 Kelly das erste Mal die Anomalie als „submuköse Gaumenspalte“ benannt hatte (Kelly 1910), war es 1954 Calnan, der die klassische Trias für die Diagnose im Zusammenhang mit der submukösen Gaumenspalte beschrieb (Calnan 1954).

Bei der klassischen submukösen Gaumenspalte ist nur die Gaumenmuskulatur von der Spaltbildung betroffen, während die nasale und orale Mukosa intakt ist (Croft 1978), (Lewin et al. 1980), (Velasco et al. 1988). Die Symptomentrias nach Calnan besteht aus Uvula bifida, einer V-förmigen Kerbe am Hinterrand des harten Gaumens und einem mittelständigen muskulären Defekt des Musculus levator veli palatini des weichen Gaumens, was sich als sogenannte Zona pellucida darstellt. Nach einer Untersuchung aus dem Jahre 2001 muss laut Grzonka die Fehlbildung des Vomers zusätzlich als charakteristisches Zeichen mit einbezogen werden (Grzonka et al. 2001).

Während die Symptomentrias als anatomische Marker gelten und sich in unterschiedlicher Ausprägung auch unabhängig voneinander darstellen können, sind klinische Symptome wie nasale Penetration, Tubenbelüftungsstörungen (evtl. häufige Otitiden) und die offene Rhinophonie (näselnde Sprache) zu nennen (Bagatin 1985, Brosch et al. 1998, Kuehn et al. 2004, Ettema et al. 2002), welche durch eine velopharyngeale Insuffizienz infolge einer Nichtvereinigung und eines zu weit anterior verlagerten Musculus levator veli palatini zustande kommen (Calnan1954).

Als die typischen Symptomentrias seien hier noch einmal aufgeführt die

1). Uvula bifida

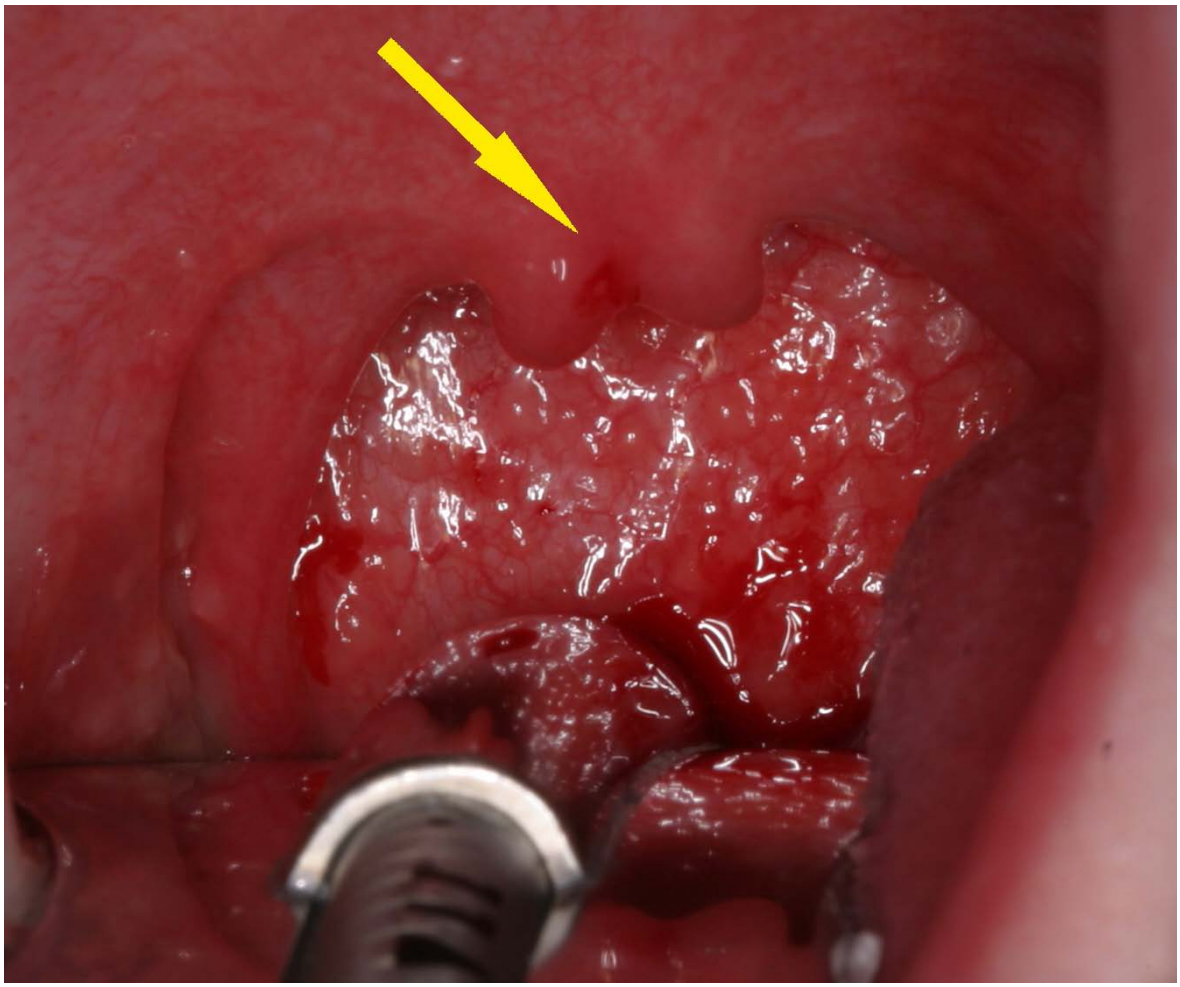

Abb.1: Uvula bifida **(siehe Pfeil)**, (Quelle: Foto B. Fehr, Ulm)

Blick in eine Mundhöhle mit Intubationstubus. Der gelbe Pfeil zeigt die Uvula bifida, beim Blick von oral Richtung Pharynx-Hinterwand.

2). negative Kerbe am harten Gaumen (fehlender Spina nasalis posterior)

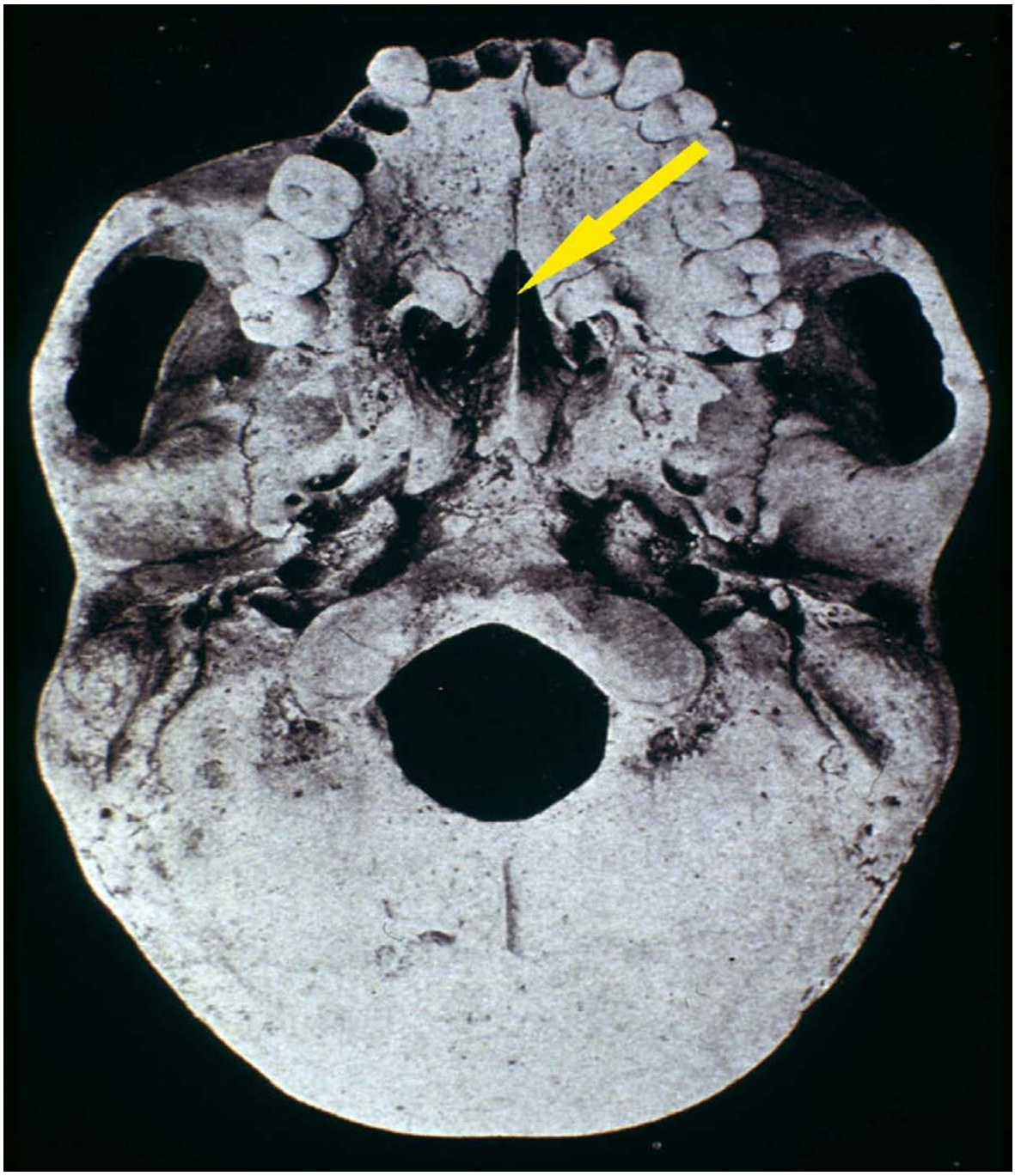

Abb.2: Mumienschädel **(siehe Pfeil)**, (Quelle: Foto Prof. Dr. Pirsig, Ulm)

Der gelbe Pfeil zeigt die negative Kerbe am dorsalen Ende des harten Gaumens, bei einem Schädel. Blick auf den Schädel von kaudal.

3). Zona pellucida (aufgrund der fehlenden Vereinigung der Muskelschicht des M. levator veli palatini)

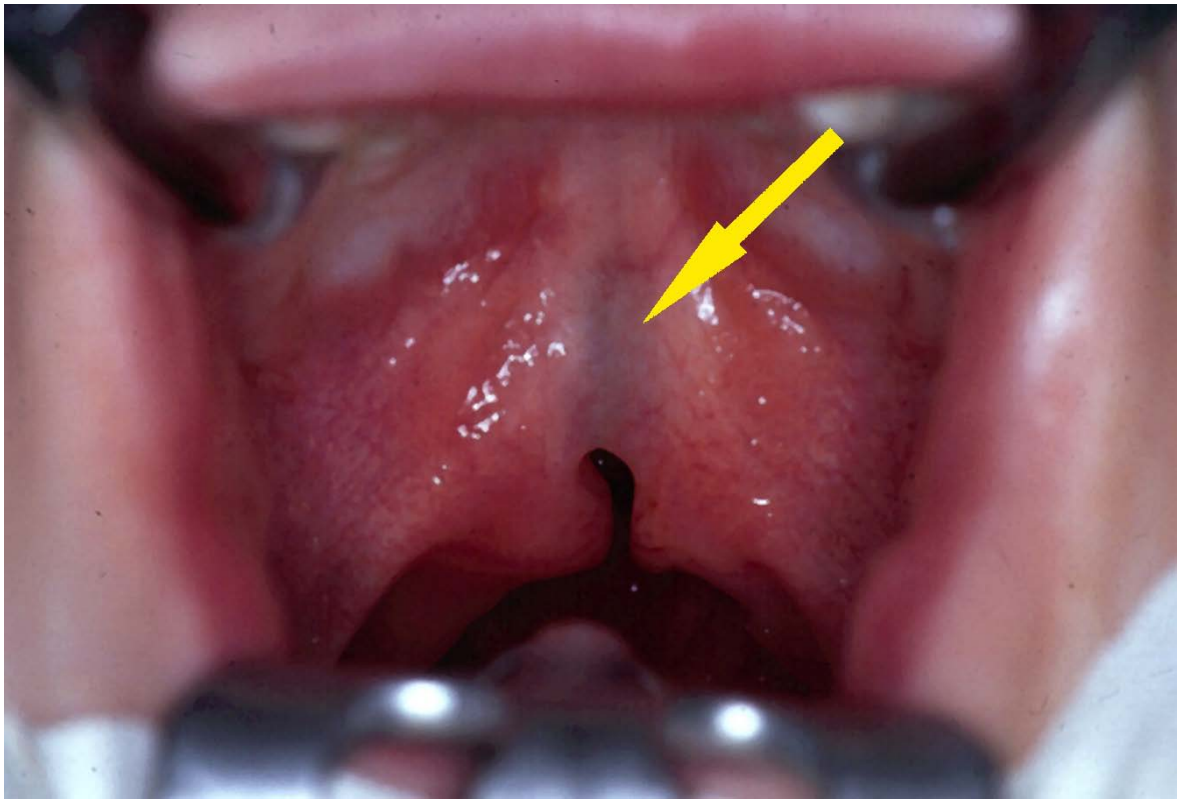

Abb.3: Zona pellucida **(siehe Pfeil)**, (Quelle: Foto Prof. Dr. Dr. S. Haase, Ulm)

Blick in eine Mundhöhle mit Intubationstubus. Der gelbe Pfeil zeigt die Zona pellucida, beim Blick von oral Richtung Gaumen. Gleichzeitig ist auch die Uvula bifida zu erkennen.

Intraoral erkennt ein erfahrener Behandler auch den zu großen Abstand der Uvula zur Rachenhinterwand beim Schluckvorgang (fehlender velo–pharyngealer Abschluss). Jedoch sind diese Symptome nicht immer auf einmal anzutreffen. In ca. 50% der Fälle treten die drei Symptome gemeinsam auf, während bei ungefähr 30% nur zwei der drei Symptome auftreten (Miguel et al. 2007, Gilleard et al. 2014). Andere Patienten wiederrum haben keines der drei klinischen Zeichen.

Entscheidend ist die fehlende Muskelvereinigung. Aus diesem Grund führte Kaplan 1975 den Begriff der okkulten SMGS ein, um diesen Sachverhalt zu beschreiben, welcher 10% bis 20% der SMGS ausmacht (Gilleard et al. 2014, Miguel et al.2007, Reiter et al.2011, Sullivan et al.2011). Des Weiteren beobachtet man Veränderungen nicht nur intraoral, sondern auch im Sprechklang, wie z.B. das offene Näseln, oder auch die sogenannte nasale Penetration. Weitere Symptome wie Otitis-media und mangelnder Druckausgleich im Ohr begleiten regelmäßig diese Symptomatik. Die Diagnose wird in Zusammenarbeit von Phoniatrie, HNO und MKG anhand der Klinik gestellt, was somit eine ausführliche Anamnese und körperliche Untersuchung voraussetzt.

Laut einer Untersuchung von 28 SMGS-Patienten aus dem Jahr 2013 tritt als Symptom mit 65% am Häufigsten die Hypernasalität auf, 39% hatten Probleme mit dem Gehör und 32% hatten Probleme mit dem Schlucken (Ten Dam et al. 2013).

Bei den klinischen Symptomen fand sich die Uvula bifida in 92%, die negative Kerbe am harten Gaumen in 12% und die Zona pellucida in 12% der 26 Fälle. Interessanterweise waren bei keinem Fall alle drei Symptome gleichzeitig zu finden (Ten Dam et al. 2013).

1.3 Epidemiologie

Die submuköse Gaumenspalte ist in der Bevölkerung mit einer Prävalenz von 0,02%-0,08% angegeben (Stewart et al. 1972, Velasco et al.1988, Gosain 1996). Im Vergleich liegt die Häufigkeit einer LKG bei 1:2000 Geburten (Calzolari 2004). Betrachtet man alle Spaltarten des Gaumens, sind es etwa 5-10% welche die submukösen Gaumenspalten ausmachen (Brosch 2010).

Diese Häufigkeit hat aufgrund der verringerten Säuglingssterblichkeit in den letzten Jahren stetig zugenommen.

Darüber hinaus hat aber auch die Zahl der Geburten bei Eltern mit einer Lippen-Kiefer-Gaumenspalte zugenommen, da diese durch neue und moderne interdisziplinäre Rehabilitationsmaßnahmen mit intensiver Betreuung vollständig in die Gesellschaft integriert sind. Auch haben sich die diagnostischen Methoden deutlich verbessert im Vergleich zu vorherigen Jahrzehnten, wodurch auch Mikroformen von Spalten, wie die SMGS, besser erkannt werden und dadurch zu einer erhöhten Gesamtinzidenz führen. Diese Tatsache zeigt, dass eine beträchtliche Anzahl an Pat. betroffen ist, ohne Determination einer weiteren Dunkelziffer.

1.4 Ätiologie

Nach Reiter ist die Ätiologie größtenteils idiopathisch, scheint aber Untersuchungen nach von bestimmten Umwelteinflüssen und genetischen Dispositionen beeinflusst zu sein, so konnte Nikotingenuss der Mutter während der Schwangerschaft als wichtiger Risikofaktor ausgemacht werden (Reiter et al. 2012).

Ebenso lag in rund einem Drittel der untersuchten Fälle eine familiäre Häufung vor (Haase 2014).

Auf molekulargenetischer Ebene brachte Reiter Mutationen der Gene TGFB 3 und MN1 mit der submukösen Spalte in Verbindung (Reiter et al. 2012).

Auch wenn die genaue Ursache während der Embryonalentwicklung nicht vollständig geklärt ist, zeigt das Ergebnis eine unorganisierte Schicht von atrophischen Myozyten und abnormalem Fasergewebe, was zu einer fehlenden Verbindung des Musculus veli palatini führt (Stal, Hicks 1998, Gilleard et al. 2013).

1.5 Einteilung

Tab.1: Einteilung der verschieden Arten von Gaumenspalten
Internationale Klassifikation der LKG-Spalten (Rom 1967) (Fogh-Andersen 1967)

-	isolierte Gaumenspalten sind mediane Spaltbildungen des harten und weichen Gaumens einschließlich der Uvula.
-	Weichgaumenspalten betreffen in unterschiedlichem Ausmaß die orale Schleimhaut, die darüber liegende Muskulatur des Weichgaumens und das nasale Schleimhautblatt.
-	submuköse Gaumenspalten betreffen nur die Gaumenmuskulatur. Intakt ist dagegen die orale und nasale Mukosa. Dies täuscht bei oberflächlicher Betrachtung einen normalen Gaumen vor.
-	okkulte submuköse Gaumenspalten vereinigen nur die vordere Gaumenmuskulatur, der Musculus uvulae ist gespalten.

1.6 Diagnostik

Tatsache ist, dass die typischen Symptome bei SMGS nicht einheitlich auftreten und die Hauptmerkmale, die drei Trias, nur schwer zu diagnostizieren sind (Chen et al. 1994)! Die klinische Erfahrung zeigt, dass die SMGS nicht oder oftmals zu spät diagnostiziert wird (Johannsen u. Haase 1988, Brosch et al. 1998), meistens zwischen dem 4. und 5.Lebensjahr (Reiter et al. 2011). Es wurden verschiedene Methoden zur Sicherung der frühen Diagnose entwickelt. Zur Vereinfachung des Diagnoseweges haben Brosch et al. z.B. eine Checkliste zur Früherkennung der SMGS vorgeschlagen (siehe **Tab.2**).

Tab.2: Checkliste mit klinischen Symptomen aus denen sich eine Diagnosestellung ableiten lässt (Brosch et al. 1998):

Frage	Evtl. vorhandene Symptome
Sind typische Merkmale einer submukösen Gaumenspalte vorhanden?	Uvula bifida Fehlende Spina nasalis posterior Zona pellucida
Bestehen Hinweise für das Vorliegen einer velopharyngealen Insuffizienz?	Transnasaler Reflux Offenes Näseln Chronische Tubenventilationsstörung Sprachentwicklungsverzögerung Kompensatorische mimische Mitbewegung des Mittelgesichts
Ist es nach Durchführung einer Adenektomie bzw. Tonsillektomie möglicherweise zu einer Verstärkung der Rhinophonie gekommmen?	
Sind weitere Fehlbildungen vorhanden?	Kraniofaziale Dysmorphie Extremitätenfehlbildung

Die Diagnostik und die Therapie bei SMGS sollten immer in einem interdisziplinären Rahmen erfolgen. Die Rehabilitation von Patienten mit SMGS erfordert die Zusammenarbeit folgender Disziplinen:

- Mund-Kiefer-Gesichts-Chirurgie
- Phoniatrie und Pädaudiologie
- Logopädie
- Hals-, Nasen-,Ohren- Heilkunde
- Pädiatrie
- Psychologie

Die eindeutige Diagnosestellung bei SMGS sollte jedoch vom Phoniater gestellt werden.

Um evtl. vorhandene Syndrom-Erkrankungen auszuschließen, ist eine ausführliche Differentialdiagnose notwendig.

Nach Calnan (Lewin et al. 1980, Calnan 1954) kommen

- kongenital zu kurze Gaumen
- Gaumensegelparese
- funktionelle Rhinophonie
- Schonhaltung nach Adenotomie und Tonsillektomie

als Differentialdiagnosen in Frage.

Laut einer Studie von 2013 wurde bei 24 Patienten vor der Diagnosestellung einer SMGS in 63% der Fälle eine Adenektomie und in 33% der Fälle eine Tonsillektomie durchgeführt (Ten Dam et al. 2013). Dies wiederum zeigt, dass die SMGS oft gar nicht symptomatisch ist, und erst durch Operationen, bei denen der velopharyngeale Verschluss verändert wird, diagnostiziert wird. Die Adenektomie ist als Risikofaktor für eine Verschlechterung der VPI bekannt und birgt das Risiko, auch bei nicht diagnostizierter VPI besonders bei Patienten mit SMGS für eine Symptomatik zu sorgen (Pickrellet al. 1976, Saunders et al. 2004).

Durch die zahlreichen Schwierigkeiten der Diagnosefindung haben Johannsen und Haase ein Schema zum Untersuchungsgang beim Näseln entwickelt.

Hierbei wird die vollständige Erfassung der Diagnostik und somit die Differentialdiagnostik des Näselns ermöglicht (Johannsen und Haase 1988).

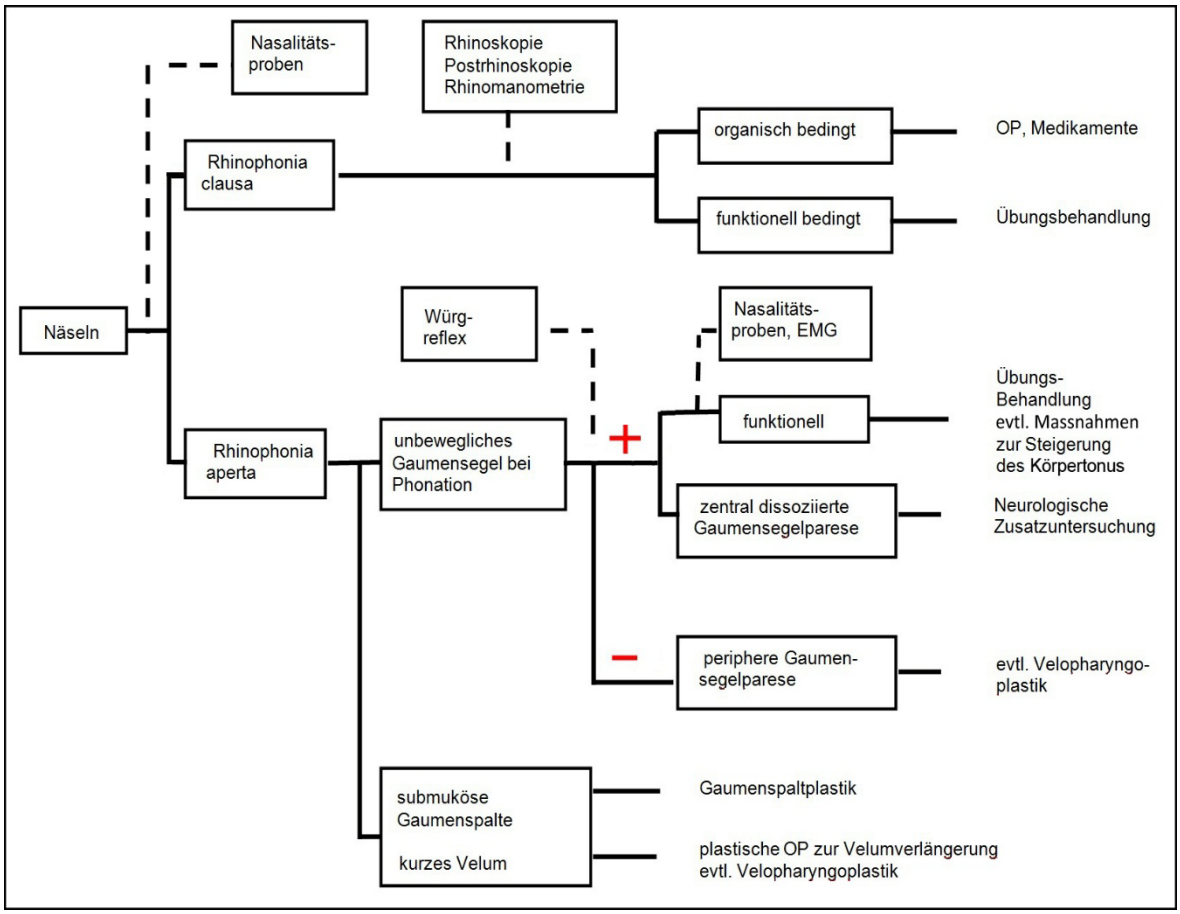

Abb.4: Untersuchungsgang beim Näseln nach Johannsen und Haase 1988 (Johannsen und Haase 1988)

Die Darstellung zeigt die einzelnen Diagnose-Schritte beim Untersuchungsgang. Mit dem roten Plus- und Minus-Zeichen soll dargestellt werden, ob bei bereits diagnostiziertem, unbeweglichem Gaumensegel, bei Phonation, ein Würgereflex auslösbar ist (+) oder nicht (-). Am Ende jedes Untersuchungsganges steht die Therapie.

Als modernere Diagnoseverfahren, die sich alle noch in der Erprobungsphase befinden und für die somit noch nicht genug Nachweise für die Genauigkeit vorliegen, seien hier erwähnt:

Ultraschall für die Darstellung der abnormal verlaufenden Muskelfasern (Meier et al. 2013) und

Magnetresonanz für den Nachweis von strukturellen Anomalien in der velopharyngealen Muskulatur (Argenta 2013).

1.7 Fragestellung

Ziel dieser Arbeit ist es, mit einem Kollektiv von N=498 Patienten der Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie am Universitätsklinikum Ulm die Wirksamkeit und Effektivität der von Haase entwickelten Operationsmethode bei submukösen Gaumenspalten abschließend zu untersuchen.

Folgende Fragen sollen in dieser Arbeit geklärt werden:

- Vergleich der aktuellen Operationsmethoden, bei primärem und sekundärem Eingriff, bei SMGS bezüglich Operationsrisiken und Behandlungserfolg

- Zeitpunkt von Diagnose und Operation in Bezug auf die aktuelle Literatur

- kann durch die Operation eine Sprachverbesserung in Bezug auf die Nasalität erreicht werden

- Auswirkung der Operation auf das Hörvermögen im Vergleich zum Ausgangszustand

- Wie viele Patienten hatten vor der Diagnose eine Adenektomie, Tonsillektomie und/oder eine transtympanale Paukendrainage

- Inwieweit hängt der Schweregrad der offenen Rhinophonie mit dem Operationsergebnis zusammen

Durch die Auswertung der Akten von N=498 Pat. aus den Jahren 1981-2013, die alle durch Haase in der Abteilung MKG an der Universitätsklinik Ulm operiert wurden, soll in Bezug auf diese Fragen eine Aussage über die Erfolgswahrscheinlichkeit getroffen werden.

2. Material und Methoden

2.1 Material

Im August 2014 wurden an der Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie der Universität Ulm aus den Operationsaufzeichnungen die Patienten mit der Diagnose „ submuköse Gaumenspalte“ ausgewählt. N=498 Patienten wurden im Zeitraum zwischen 1981 und 2013 operiert, so dass zum Zeitpunkt der Untersuchung eine Zeitspanne von 32 Jahren vorlag.

Bei allen Pat. erfolgte post-OP eine Nachkontrolle in einem halbjährlichen Turnus. Diese Kontrollen wurden bis zum 18. Lebensjahr durchgeführt.

Von diesen N=498 Patienten, wovon 219 weiblich und 279 männlich sind, wurden die Operationsberichte und Krankenakten retrospektiv ausgewertet. Da es sich um eine reine Auswertung der Krankenakten handelt konnten alle in diesem Zeitraum operierten Patienten in die Studie aufgenommen werden.

2.2 Methoden

Aus den Krankenakten der operierten Patienten wurden Anamnesedaten, Untersuchungsergebnisse sowie der Operationsbericht ausgewertet. Jeder Fall wurde nur einmal erfasst. Somit liegt eine Querschnittsbeobachtung vor.

Alle operierten Patienten wurden von zwei Fachabteilungen, der MKG und der Sektion Phoniatrie u. Pädaudiologie der HNO, interdisziplinär im Rahmen der Behandlung begleitet und betreut.

In den phoniatrischen bzw. pädaudiologischen Voruntersuchungen wurden der Sprechklang, die Artikulation, der Sprachentwicklungsstand und relevante Hörstörungen untersucht. Diese Untersuchungen sind maßgeblich und unverzichtbar an der Diagnosestellung beteiligt.

Anhand der präoperativen Werte der Hörstörung, welche anhand von

- Schwellenaudiometrie
- Tympanometrie
- Impendanzaudiometrie
- Reaktionsaudiometrie

festgestellt wurden, konnte man postoperativ einen direkten Vergleich zum Operationserfolg bezüglich dieser Werte vornehmen.

Sowohl durch die pädaudiologische Untersuchung als auch durch die Untersuchung in der MKG wurde die Gaumenanatomie untersucht.

Dabei wurde auf

- Uvula bifida
- transluzente Zone
- negative Knochenkerbe
- Kontraktionsfähigkeit
- velopharyngealer Abschluss

geachtet.

In der Abteilung für MKG wurde zusätzlich zur Anamnese, zur genannten klinischen Untersuchung und zur Fotodokumentation die endgültige Diagnose einer submukösen Gaumenspalte bestätigt oder gestellt. Weiterhin wurde die Operation indiziert, das Operationsverfahren festgelegt und der operative Gaumenspaltverschluss vorgenommen.

In der HNO-Klinik wurden bei Bedarf transtympanale Paukendrainagen, operative Beseitigungen von Nasenatmungsbehinderungen und in einigen Fällen wegen chronischen Mittelohrentzündungen Tympanoplastiken durchgeführt.

Zusätzlich wurde bei allen Patienten vor der Operation ein logopädisches Konsil bezüglich Sprachentwicklungsstand und Sprechklang durchgeführt. Jede Form von offener Rhinophonie wurde dabei in drei Grade (ausgeprägt, mäßig und leicht) eingeteilt.

Im Falle von persistierenden postoperativen Beschwerden wie z.B. einer offenen Rhinophonie wurden die Pat. logopädisch weiterbehandelt.

Bei jedem Patienten wurde strikt nach derselben Prozedur vorgegangen. Mit einer Standartabweichung von ± 1,8 Wochen wurden bei allen Patienten 6 Wochen vor der OP die oben genannten Untersuchungen durchgeführt. Im ersten Jahr nach dem operativen Eingriff wurden die Pat. alle 6 Wochen engmaschig im Recall nachuntersucht und nach dem ersten Jahr mit einer Standartabweichung von ± 2,9 Monaten alle 6 Monate in die Sprechstunde einbestellt, bis zum 18.Lebensjahr.

Wesentliche Entscheidungs- bzw. Erfolgskriterien bezüglich der OP sind das Hörvermögen und der velopharyngeale Abschluss, was wiederum durch den Grad der offenen Rhinophonie nachvollziehbar ist.

Aus den Patientenakten der Abteilung für MKG und aus den digitalen Patienten Organiser der HNO wurden alle benötigten Daten mittels eines DATENERFASSUNGSBOGENS (**Abb.5**) gesammelt.

Name: _____
Vorname: _____
Geburtsdatum: _____ **Op Datum**:_____

Geschlecht: männlich O weiblich O

Überweiser: _____

Vorbehandlungen:

TE vor OP	O
AT vor OP	O
PC vor OP	O
PR vor OP	O

Symptome anatomisch:

Uvula bifida	nein O	ja O
Zonapellucida	nein O	ja O
Knochenkerbe	nein O	ja O
Symptomentrias	nein O	ja O

Symptome klinisch:

Regurgulation	nein O	ja O	
Hörminderung	nein O	ja O	
Sprachentwicklungsstörung	nein O	ja O	
Rhinophonie präoperativ	_____(Datum)	nein O	ja O ① ② ③
Rhinophonie postoperativ	_____(Datum)	nein O	ja O ① ② ③
OP Datum	_____		

Logopädische Übungen präoperativ	ja O	nein O
Logopädische Übungen postoperativ	ja O	nein O

Hörvermögen vor Spaltverschluss	o.p.B.	O	Schalleitung	O
	IOS	O	TF-Defekt	O
	Chole.	O		
Hörvermögen nach Spaltverschluss	o.p.B.	O	Schalleitung	O
	IOS	O	TF-Defekt	O
	Chole.	O		

Abb.5: Datenerfassungsblatt für das untersuchte Patientenkollektiv (B.Fehr, Ulm)

2.2.1 Krankenakten

Es wurden standardisiert folgende Parameter erfasst

- Geburtsdatum
- Geschlecht
- Überweiser
- bisher durchgeführte Operationen (Adenotomie, Tonsillektomie, Parazentese, Paukenröhrchen)
- Sprachentwicklungsverzögerung
- Regurgitation von Nahrung durch die Nase
- Hörminderung
- Uvula bifida
- Zona pellucida
- Knochenkerbe
- offene Rhinophonie präoperativ
- offene Rhinophonie postoperativ
- Hörvermögen präoperativ
- Hörvermögen postoperativ
- Logopädische Übungen präoperativ
- Logopädische Übungen postoperativ

- Datum der Diagnose
- Datum des primären Gaumenspaltverschlusses
- Datum der Nachuntersuchung

Die offene Rhinophonie wurde in Schweregrade eingeteilt:

- keine
- leichte
- mäßige
- ausgeprägte

Rhinophonie

Falls ein Kind bei der Untersuchung noch nicht sprach, wurde das vermerkt. Das Hörvermögen wurde nach keine Störung, Schallleitungsstörung, Innenohrschwerhörigkeit, Trommeldefekt und Cholesteatom differenziert. Alle übrigen Angaben wurden mit ja oder nein beantwortet.

Alle Erfassungsbögen wurden digital aufgearbeitet.

Die erfassten Daten aus dieser Arbeit wurden alle deskriptiv mit OpenOffice Calc Version 2014 ausgewertet.

Anhand des oben genannten Programms konnten die Daten hinsichtlich absoluter und relativer Anzahl sowie dem Therapieverlauf ausgewertet, und in Tabellenform zur Darstellung gebracht werden.

2.3 Operationsmethode

Durch die Tatsache, dass es sich bei dieser Art von Spalte um einen reinen muskulären Defekt im Bereich des Velum handelt, wurde bei allen Patienten dieselbe Operationsmethode verwendet. Diese Technik zur Vereinigung der Muskeldiastase des M.Levator veli palatini wird im Folgenden erläutert.

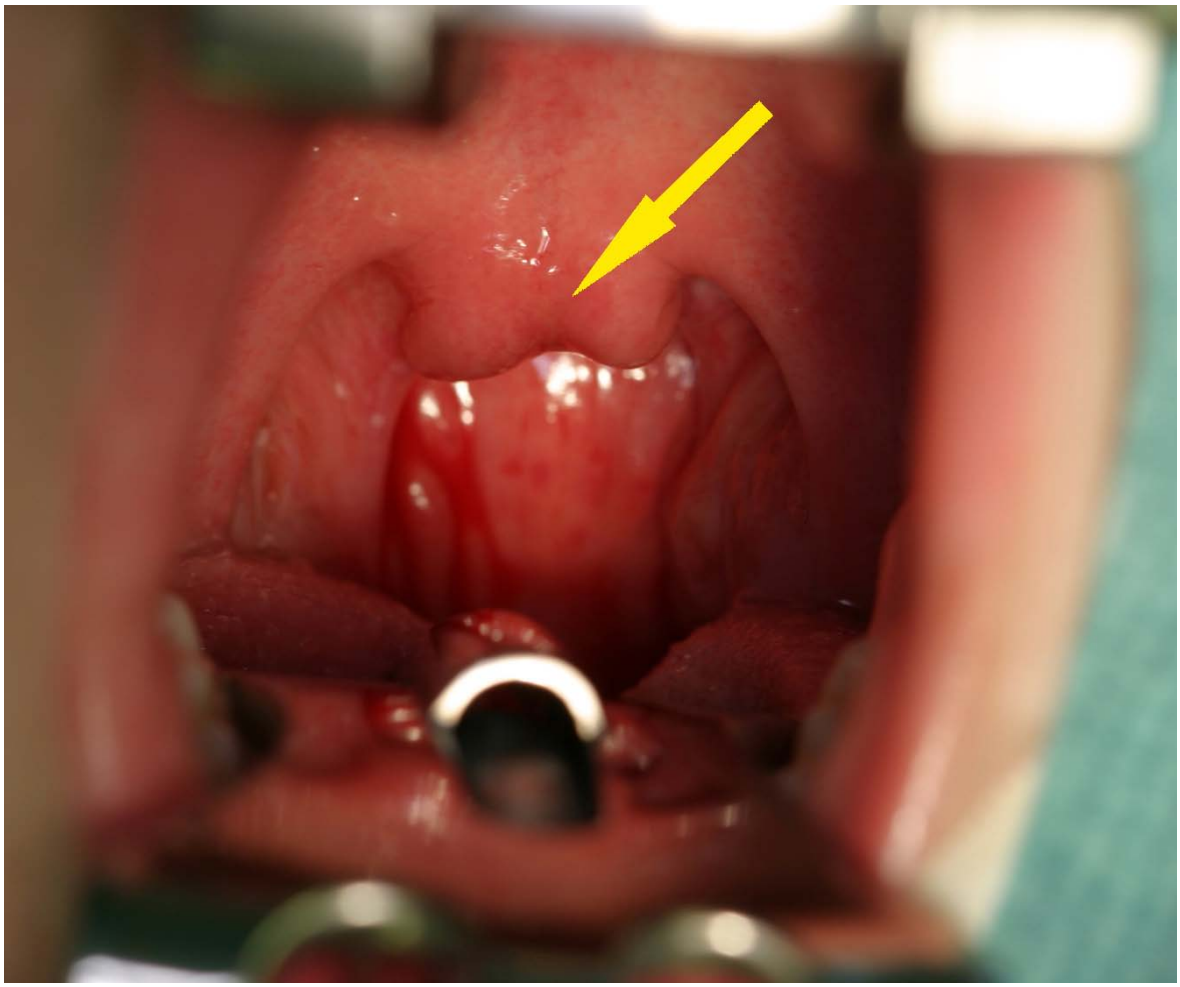

Abb.6: Situs präoperativ mit Uvula bifida **(siehe Pfeil)**, (Quelle: Foto B. Fehr, Ulm)

Blick durch eine Mundöffnung mit Intubationstubus. Der gelbe Pfeilzeigt die Uvula bifida präoperativ.

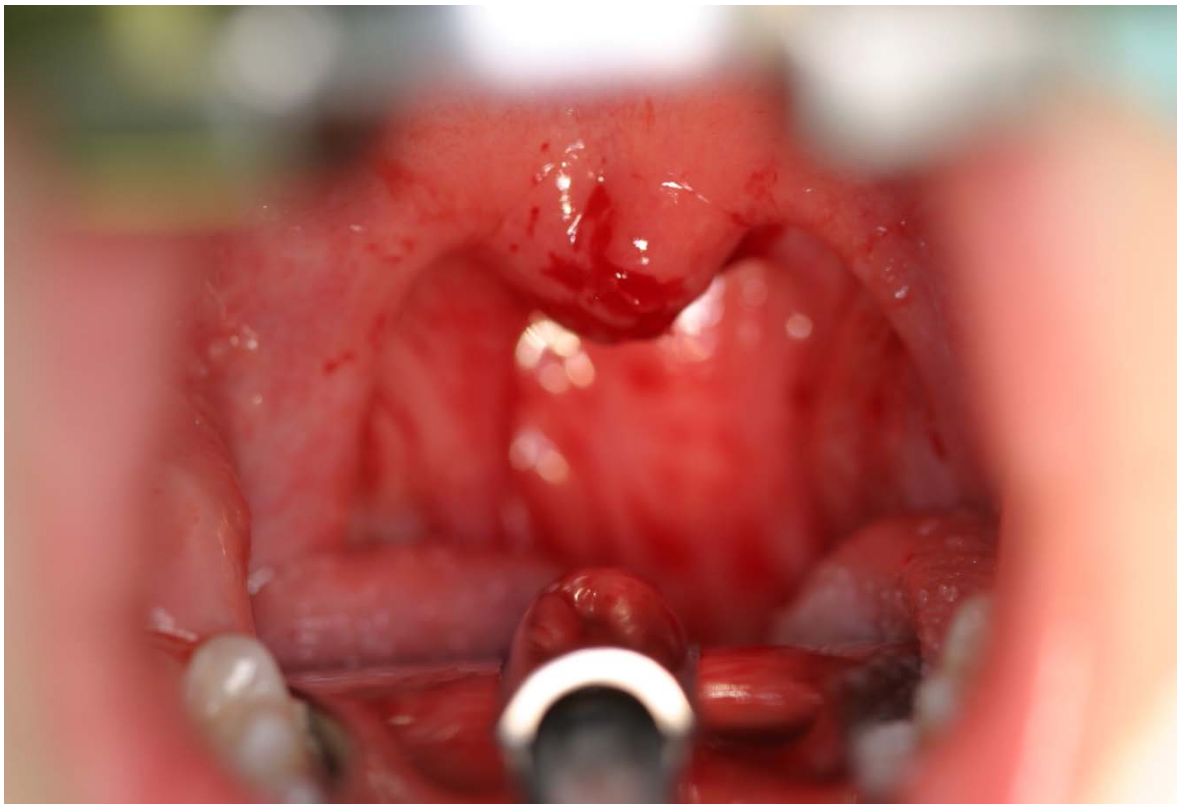

Abb.7: Uvlua bifida Plastik (Korrektur), (Quelle: Foto B. Fehr, Ulm)

Blick in eine Mundhöhle mit Intubationstubus. Der intraoperative Situs zeigt die Uvula nach der operativen Vereinigung der Uvula bifida.

Da durch die Tatsache des geteilten Zäpfchens keine direkte funktionelle Beeinträchtigung besteht, ist dieser Eingriff nicht zwingend erforderlich.

Beseitigung der Uvula bifida durch einen Schnitt an den Spitzen und anschließendes Vernähen dieser mit z.B. 5.0 Dexon®.

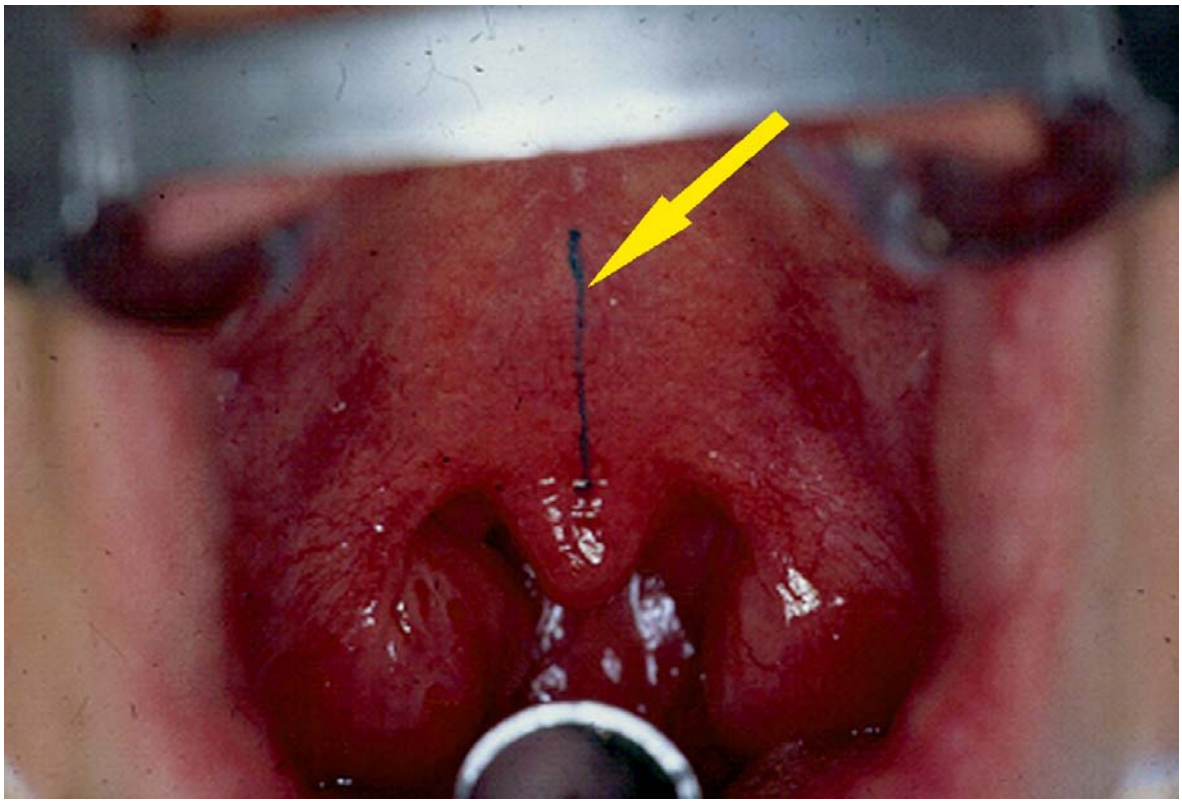

Abb.8: sagittale Inzisionslinie **(siehe Pfeil)**, (Quelle: Foto Prof. Dr. Dr. S. Haase, Ulm)

Blick in eine Mundhöhle mit Intubationstubus. Die Inzisionslinie ist präoperativ angezeichnet, und durch einen gelben Pfeil markiert.

Durch eine sagittale Inzision der oralen Schleimhaut im Bereich des weichen Gaumens (hier angezeichnet) bis kurz vor die Basis der Uvula, ist die Darstellung des muskulären Defekts möglich.

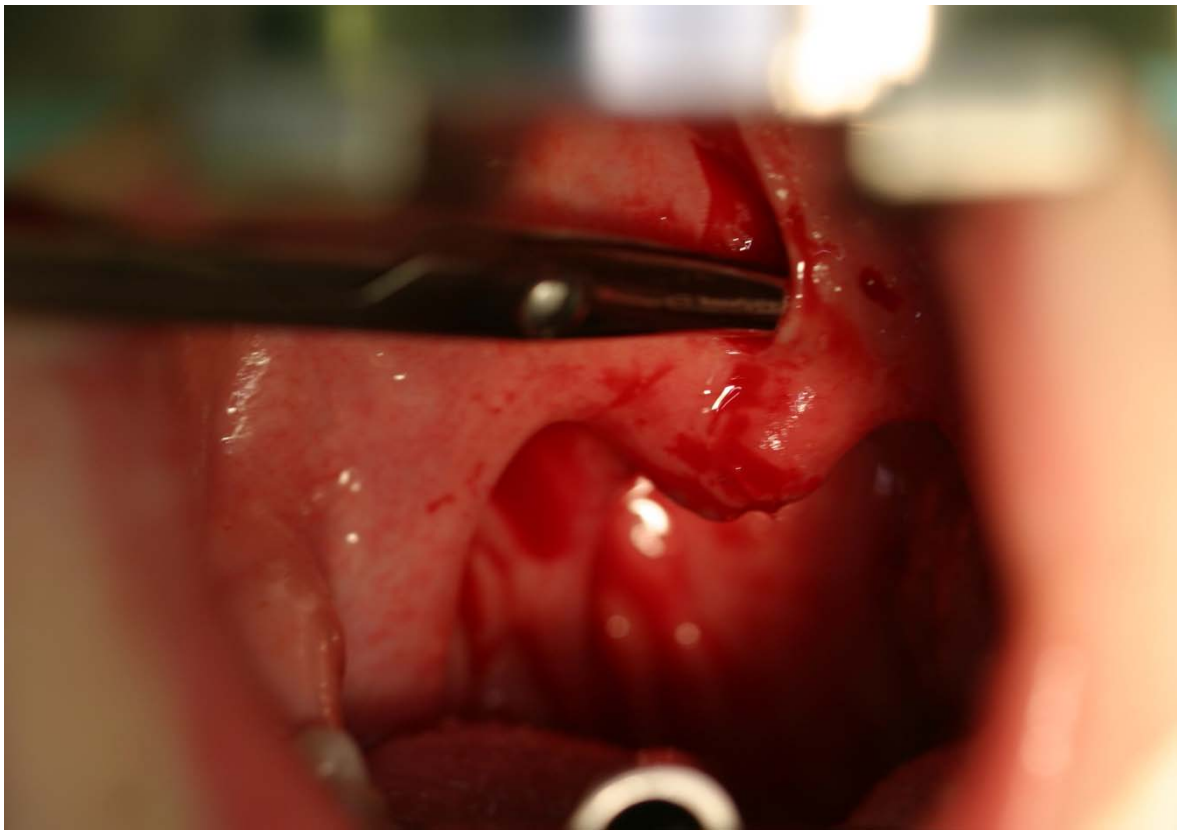

Abb.9: Präparation des Muskulus levator veli palatini,

(Quelle: Foto B. Fehr, Ulm)

Blick in eine Mundhöhle mit Intubationstubus. Die submuköse Präparation erfolgt von der medianen Inzision aus.

Anschließend wird mit einer stumpfen Schere die submuköse Präparation der Muskelstränge sowohl links als auch rechts nach lateral durchgeführt.

Dies ermöglicht anschließend eine spannungsfreie Verlagerung nach median.

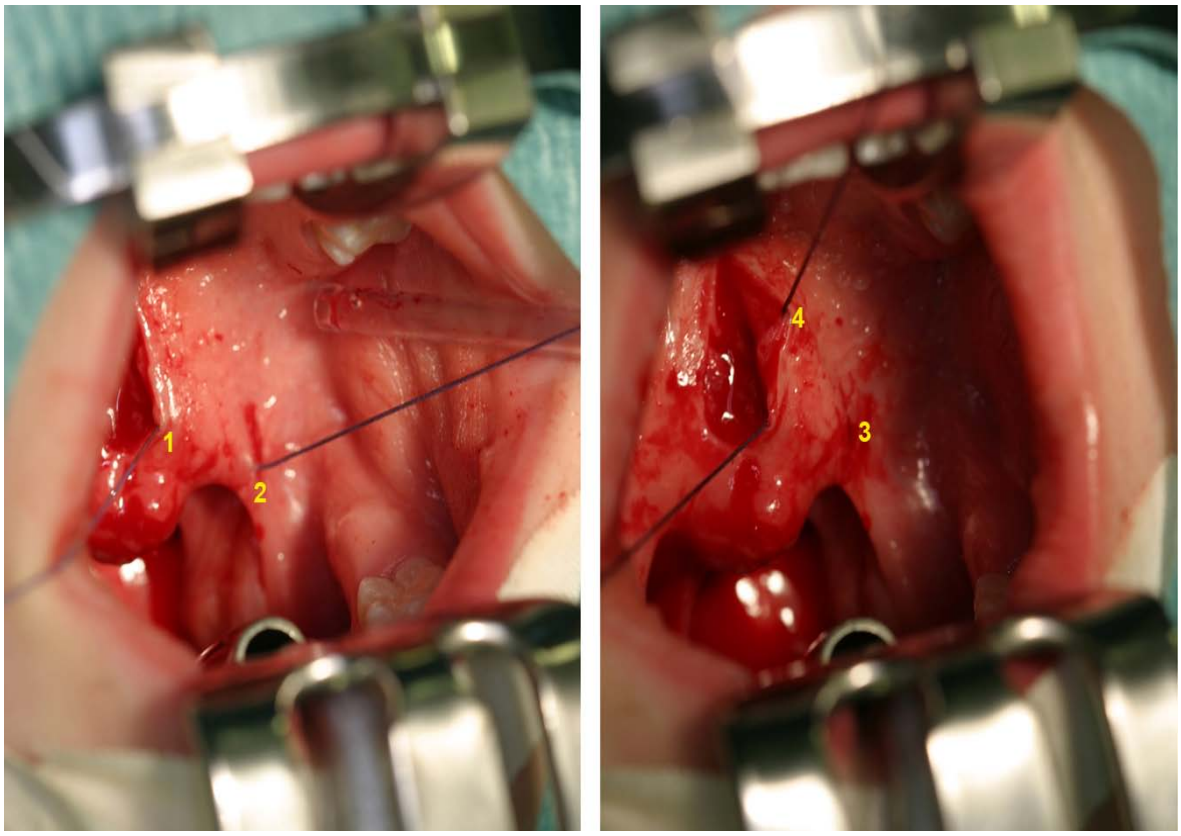

Abb.10: medialisierende Umschlingungsnaht (**siehe Schritte 1-4**),
(Quelle: Foto B. Fehr, Ulm)

Blick in eine Mundhöhle mit Intubationstubus. Mit den gelben Nummern 1-4 ist die Reihenfolge dargestellt in der die medialisierende Umschlingungsnaht, mit einem durchgehenden Faden, durchgeführt wird. Die Naht wird entsprechend links und rechts der Inzision durchgeführt.

Hierbei ist der Verlauf der Naht entscheidend:

Die erste Naht **(1)** z.B Vicryl® 2-0 verläuft von oral median nach lateral bis kurz vor den oberen Tonsillen-Pol unter Mitnahme aller Schichten **(2)** (Muskel und nasale Schleimhaut). Anschließend wieder nach median **(3)** u. **(4)**, diesmal jedoch nur submukös. Siehe **Abb.10 (Schritte1-4)**.

Auf der Gegenseite wird die Naht weitergeführt bis zum hinteren Tonsillenpol, wobei die Naht wieder nur submukös geführt wird. Anschließend wieder von lateral nach median mit allen Schichten.

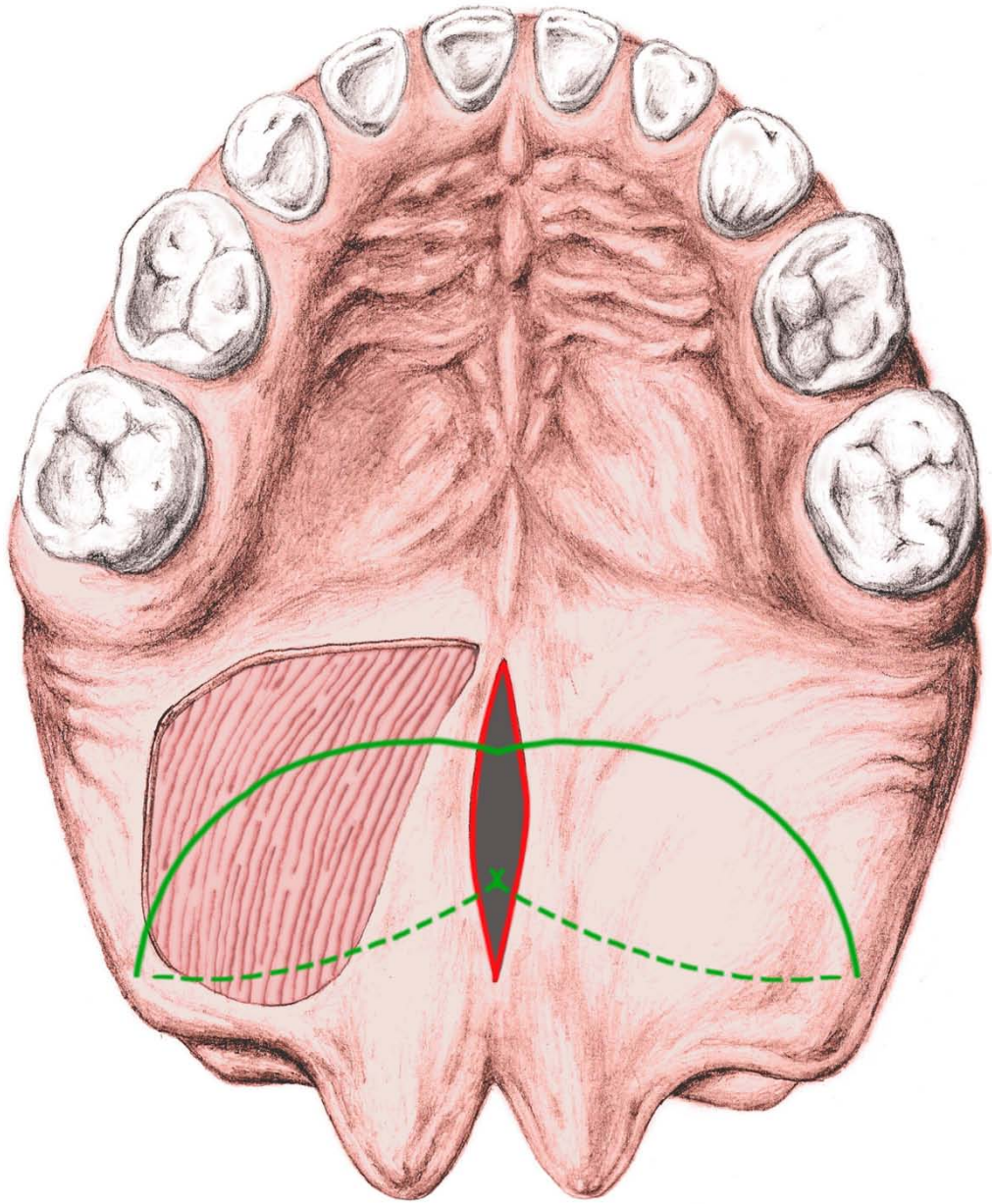

Abb.11: Schematische Darstellung der medialisierenden Umschlingungsnaht (Quelle: Zeichnung L. Stutznäcker, Ulm)

Blick auf einen schematischen Oberkiefer mit Darstellung des weichen Gaumens und der Uvula bifida. Der gefensterte Teil des weichen Gaumens soll den Muskelfaserverlauf im Spaltbereich veranschaulichen. Rot umrandet ist die sagittale Inzision für die

submuköse Präparation. Mit grün ist der Verlauf der Naht dargestellt. Die durchgehende Linie ist der Teil der medialisierenden Naht, der submukös liegt, die gestrichelte Linie der Teil, der alle Schichten (nasale Schleimhaut und Muskelschicht) mitnimmt und somit oberhalb der nasalen Schleimhaut liegt.

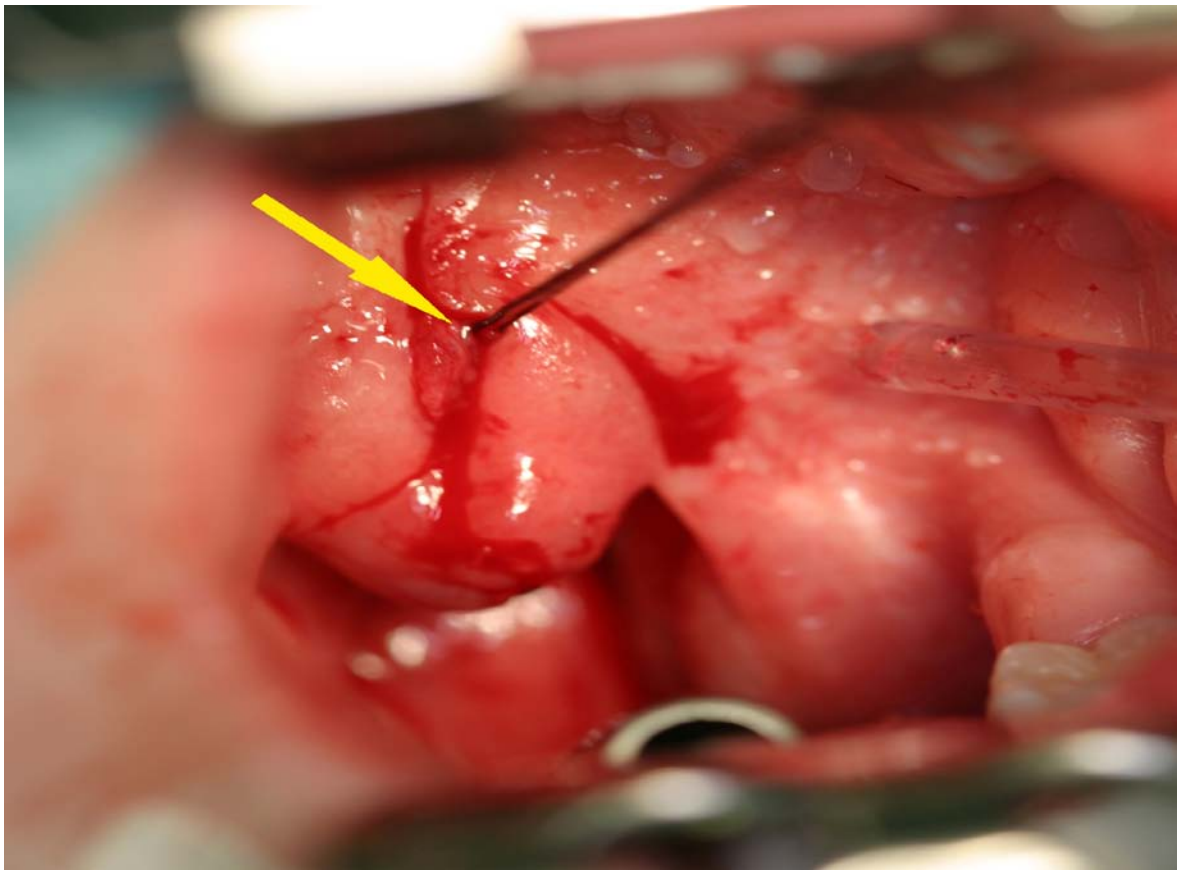

Abb.12: medianer Knoten (**siehe Pfeil**),(Quelle: Foto B. Fehr, Ulm)

Blick in eine Mundhöhle mit Intubationstubus. Der gelbe Pfeil markiert den Knoten, der nach Durchführung der medialisierenden Gaumennaht in der sagittalen Inzision durch die zwei Enden der Naht geknüpft wird.

Nach Durchführung der Naht beidseits werden die Fadenenden median abschließend geknüpft. Durch diese Knüpfung werden nicht nur die Muskeln median vereinigt, sondern durch die schräg verlaufende Naht das gesamte Velum nach dorsal verlagert.

Dieser positive Effekt ermöglicht die Verlängerung des Gaumens und somit die Verkleinerung des velopharyngealen Abstandes, im Idealfall die Beseitigung der Insuffizienz.

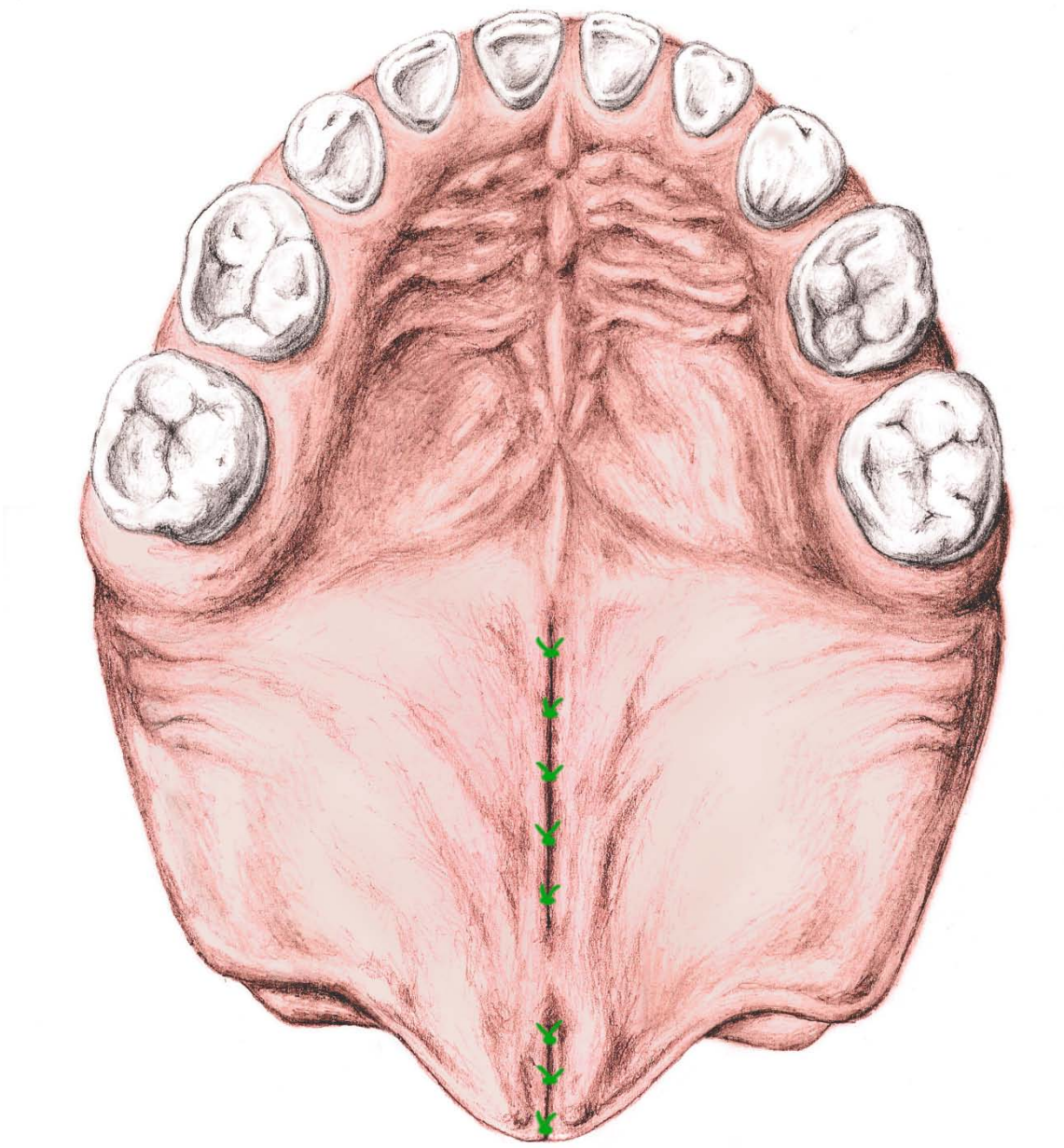

Abb.13: Gaumenzeichnung post-OP (Quelle: Zeichnung L.Stutznäcker, Ulm)

Blick auf einen schematischen Oberkiefer mit Darstellung des weichen Gaumens und der korrigierten Uvula bifida. Mit grün sind die Knoten der Mukosa Naht dargestellt.

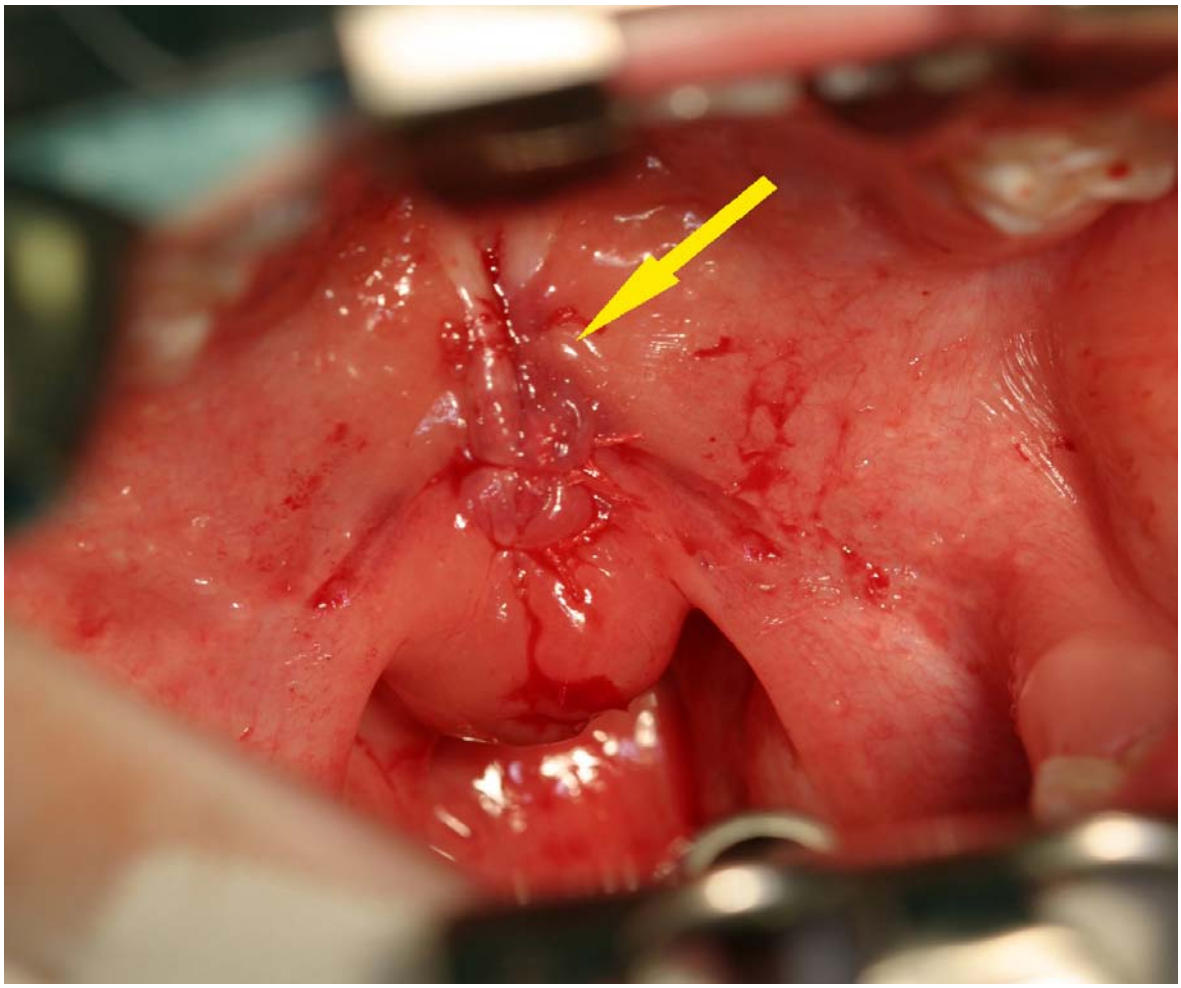

Abb.14: Mukosa-Naht (**siehe Pfeil**), (Quelle: Foto B. Fehr, Ulm)

Blick in eine Mundhöhle mit Intubationstubus. Der gelbe Pfeil markiert die Mukosa Naht, nach Durchführung der medialisierenden Gaumennaht.

Die orale Schleimhaut wird nach der Operation mit einem resorbierbaren Nahtmaterial (in diesem Fall mit Dexon® 3.0) verschlossen.

Dabei ist darauf zu achten, dass der Knoten der Umschlingungsnaht vollständig über der oralen Schleimhaut zu liegen kommt.

Gut zu erkennen ist die deutliche dorsale Verlagerung der Uvula Richtung Pharynxhinterwand.

Die Vorteile dieser OP Methode:

- minimal invasiver Eingriff
- Bei diesem Eingriff ist mit einer durchschnittlichen OP-Zeit von ca. 10 Min. zu rechnen
- Das Legen einer Magensonde entfällt (lediglich weiche Kost für 14 Tage)
- Die Entfernung der Nähte entfällt
- Die stationäre Aufnahme entfällt, da der Eingriff in ambulanter Narkose durchführbar ist

3. Ergebnisse

3.1 Altersverteilung zum Zeitpunkt der OP

Die Altersverteilung (absolute Anzahl) der N=498 Patienten zum OP-Zeitpunkt zeigt eine Konzentration der Fälle mit 405 Pat. im unter 10-Jährigen Bereich. Trotz der hohen Patientendichte der unter 10-Jährigen ist die Zahl der über 10-Jährigen mit 93 Pat. ungewöhnlich hoch. Bei den N=498 untersuchten Patienten war zum Zeitpunkt der Primäroperation der Jüngste 1 Jahr und der Älteste 66 Jahre alt. Somit lag das durchschnittliche Lebensalter (arithmetisches Mittel) zum Operationszeitpunkt bei 8,28 Jahren.

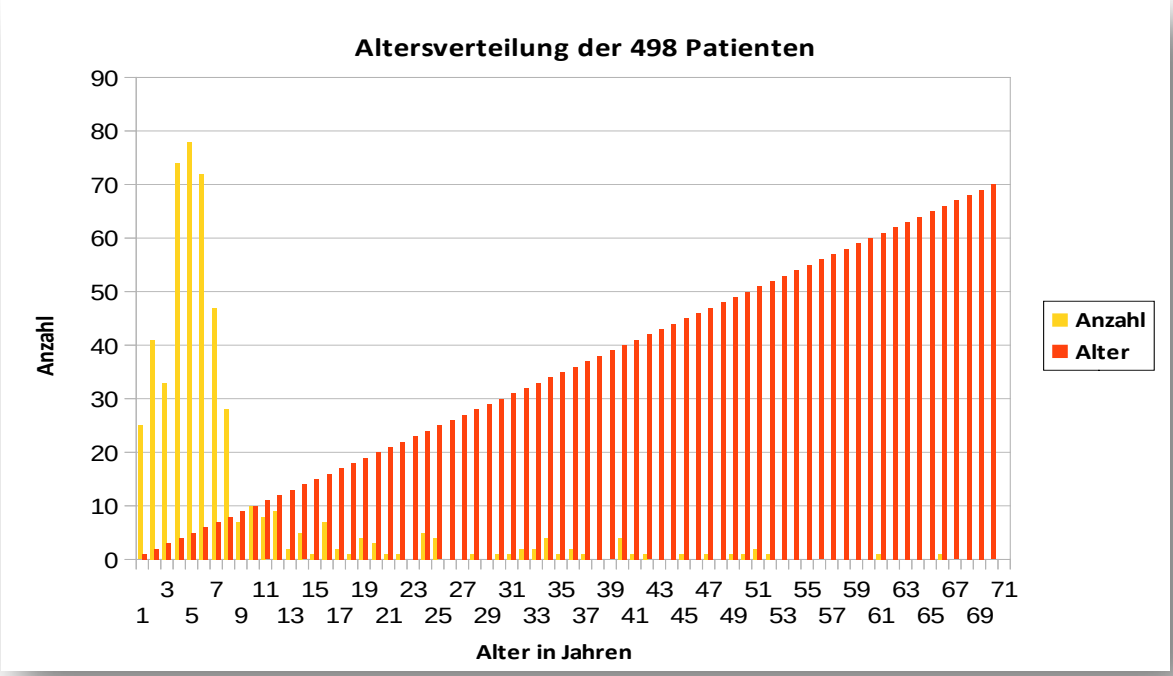

Abb.15: Altersverteilung der N=498 Patienten

Rot dargestellt ist die Altersspanne der N=498 Patienten zum OP-Zeitpunkt. Gelb stellt die Anzahl der Patienten zu den jeweiligen Jahrgängen dar. (Universitätsklinik Ulm 2014)

3.2 Geschlechtsverteilung

Bei den N=498 untersuchten Pat. konnten 279 (56,02%) männliche und 219 (43,98%) weibliche Pat. identifiziert werden.

Bei dieser vergleichbaren Verteilung der Geschlechter lässt sich keine geschlechtsspezifische Häufung erkennen.

Tab.3: Geschlechtsverteilung

Darstellung der Geschlechtsverteilung bei den N=498 Patienten, in absoluter und relativer Anzahl.
Mehrfachdarstellung möglich
(Universitätsklinik Ulm, 2014)

Geschlecht	Anzahl	relative Anzahl
männlich	279	56,02%
weiblich	219	43,98%
Gesamt	498	100,00%

3.3 Überweiser

Bei den Überweisern zeigt sich eine sehr breite Streuung! Die drei Hauptüberweiser waren in absteigender Reihenfolge die HNO (49%), der Pädiater (20%) und der Phoniater (16%).

Somit ist mit fast der Hälfte der überwiesenen Pat. (246 Pat.) die HNO der wichtigste Diagnosesteller noch vor den Kinderärzten (102 Pat.).

In der **Tab.4** ist die relative Anzahl an Überweisungen dargestellt.

Tab.4: Überweiser

Darstellung der Überweiserstruktur bei N=498 Patienten in absoluter und relativer Anzahl.
HNO (Hals-Nasen –Ohren-Heilkunde)
MKG (Mund-,Kiefer und Gesichtschirurgie)
Mehrfachdarstellung möglich
(Universitätsklinik Ulm, 2014)

Überweiser	Anzahl	relative Anzahl
Allgemeinarzt	31	6,22%
Internist	10	2,01%
HNO	246	49,40%
Logopäde	12	2,41%
Pädiater	102	20,48%
MKG	15	3,01%
Phoniater	82	16,47%
Gesamtanzahl	498	100,00%

3.4 Präoperative Eingriffe

In der Datensammlung wurde gezielt nach präoperativen Eingriffen gesucht, die häufig mit submukösen Spalten in Zusammenhang stehen.

Im Rahmen dieser Untersuchung konnte erfasst werden, dass bei 378 (75,9%) Pat. von N=498 Pat. präoperativ bereits ein Eingriff vorgenommen wurde.

Anhand der Auswertung bekamen 72 (14,5%) Pat. eine Tonsillektomie, 144 (29%) Pat. eine Paukendrainage und 162 (32,5%) Pat. und damit der häufigste Eingriff eine Adenotomie.

Bei mehreren Pat. wurde eine Paukendrainage öfter als einmal durchgeführt, diese Tatsache wurde in dieser Arbeit nicht berücksichtigt.

Tab.5: operative Eingriffe vor Spaltverschluss

Darstellung der verschiedenen präoperativen Eingriffe bei N=498 Patienten, in absoluter und relativer Anzahl.
Mehrfachdarstellung möglich
(Universitätsklinik Ulm, 2014)

operative Eingriffe	Anzahl	relative Anzahl
Tonsillektomie	72	14,46%
Adenotomie	162	32,53%
Paukendrainage	144	28,92%
Gesamt vorbehandelt	378	75,90%
Gesamt	498	100,00%

3.5 Symptome bei der Stellung der Diagnose und Operationsindikation

Regurgitation, Ohrprobleme, Sprachentwicklungsverzögerung (SEV) und die offene Rhinophonie sind typische klinische Symptome bei der submukösen Gaumenspalte.

Entsprechend sind diese wichtige Parameter für die Beurteilung des Operationserfolges.

Die Symptomatiken sind nicht nur isolierte Einzeldiagnosen, sondern kommen kombiniert bei einzelnen Pat. vor.

Die häufigste Diagnose mit 49.8 % war die offene Rhinophonie gefolgt von Ohrproblemen mit 46,4%.

Die Regurgitation kam mit 22,5% der Pat. noch seltener vor als SEV mit 28,9%.

Tab.6: Symptome

Darstellung der Symptome bei Diagnosestellung, bei N=498 Patienten in absoluter und relativer Anzahl.
SEV (Sprachentwicklungsverzögerung)
Mehrfachdarstellung möglich
(Universitätsklinik Ulm, 2014)

Symptom	Anzahl	relative Anzahl
Regurgitation	112	22,49%
Ohrprobleme	231	46,39%
Rhinophonie	248	49,80%
SEV	144	28,92%

3.6 Symptomentrias

Die drei typischen morphologischen Symptome der submukösen Gaumenspalte sind die

- Uvula bifida
- Zona pellucida
- negative Knochenkerbe

am Hinterrand des harten Gaumens. Als Überbegriff für diese drei Kardinalsymptome wurde der Begriff Symptomentrias bereits in der Einleitung genannt.

Diese morphologischen Symptome können einzeln oder kombiniert auftreten.

Mit einer Häufigkeit von 74,5% war die negative Kerbe das häufigste Symptom, gefolgt von der Uvula bifida mit 60,4%.

Die Trias als Gesamterscheinung der einzelnen Symptome war nur bei 26,3% der Pat. zu beobachten.

Tab.7: Symptomentrias

Darstellung der morphologischen Symptome in ihrer Häufigkeit bei N=498 Patienten, und ihrer Erscheinung als Trias (alle drei Symptome auf einmal), in absoluter und relativer Anzahl. Da die Symptome einzeln oder kombiniert auftreten können, sind die Werte auf die Symptome zu beziehen und nicht auf die Patientenanzahl.

Mehrfachdarstellung möglich

(Universitätsklinik Ulm, 2014)

Symptom	Anzahl	relative Anzahl
Uvula bifida	299	60,04%
Zona pellucida	212	42,57%
Knochenkerbe	371	74,50%
Trias	131	26,31%

3.7 Offene Rhinophonie prä- und postoperativ

3.7.1 Relativer Anteil an allen Pat.

Bezüglich der offenen Rhinophonie konnten nur diejenigen Pat. in dieser Untergruppe erfasst werden, die bereits artikulieren konnten und klinisch zum Untersuchungszeitpunkt auch symptomatisch waren. Von den N=498 nachuntersuchten Patienten sind das n=259, die ein Symptom in dieser Gruppe zeigten. Entsprechend wurde nur diese Untergruppe weiterbehandelt.

Die unterschiedlichen Schweregrade wurden in drei Kategorien- leicht, mäßig und ausgeprägt- unterteilt. Somit ergab sich ein relativer Anteil am Gesamtpatientenstamm von 10,2% leicht, 14,9% mäßig und 26,9% ausgeprägt. Die restlichen 48% zeigten keine Symptome bzw. fielen unter den Aspekt nicht beurteilbar.

Die Untergruppe, bei der einer der Schweregrade festzustellen war, wurde in **Tab.9** dargestellt und für den Vergleich mit dem postoperativen Ergebnis weiterhin verwendet.

Tab.8: Grad der offenen Rhinophonie präoperativ (N=498 Pat.)

Mehrfachdarstellung möglich

(Universitätsklinik Ulm, 2014)

Rhinophonie	Anzahl	relative Anzahl
keine	239	47,99%
leichte	51	10,24%
mäßige	74	14,86%
ausgeprägt	134	26,91%
Gesamt	498	100,00%

3.7.2 Relativer Anteil an betroffenen symptomatischen Pat. präoperativ

In dieser Untergruppe sind nur die Pat. mit einem Symptom, das einem der drei Schweregrade zuzuordnen war, dargestellt.

Somit hat die Untergruppe 259 symptomatische Patienten, was im Folgenden 100% bedeutet.

Gut zu erkennen ist, dass mit 52 % die häufigste Form gleichzeitig die schwerste Form (ausgeprägt) ist.

Die mäßige und leichte Form sind mit einem relativen Anteil von 29% und 20% vertreten und somit ungefähr gleich häufig.

Tab.9: offene Rhinophonie bei symptomatischen Pat. präoperativ

Darstellung der Verteilung der n=295 Patienten, die einen der drei Grade der offenen Rhinophonie zeigten, in absoluter und relativer Anzahl.

Mehrfachdarstellung möglich

(Universitätsklinik Ulm, 2014)

Rhinophonie	Anzahl	relative Anzahl
leichte	51	19,69%
mäßige	74	28,57%
ausgeprägt	134	51,74%
Gesamt	259	100,00%

3.7.3 Relativer Anteil an betroffenen symptomatischen Pat. postoperativ

Betrachtet man alle 259 Pat. postoperativ, stellt sich bei 59% der präoperativ symptomatischen Pat. postoperativ eine Symptomlosigkeit dar.

Bei 41% der Pat. persistieren die Beschwerden auch postoperativ, jedoch in unterschiedlicher Ausprägung.

Tab.10: betroffene symptomatische Pat. postoperativ

Darstellung der Patientenanzahl, die postoperativ keine oder immer noch eine offene Rhinophonie hatten, im Verhältnis zu den n=259 Patienten präoperativ, in absoluter und relativer Anzahl.

Mehrfachdarstellung möglich

(Universitätsklinik Ulm, 2014)

	Anzahl	relative Anzahl
keine rhinophonie	153	59,07%
bestehende rhinophonie	106	40,93%
Gesamt	259	100,00%

Mit 24% gehören die meisten symptomatischen Pat. postoperativ der Gruppe mit mäßiger symptomatischer offener Rhinophonie an.

Bei 12% findet man eine leichte Form und nur noch 5% weisen eine ausgeprägte Form auf.

Tab.11: offene Rhinophonie postoperativ

Darstellung der Verteilung der n=259 Patienten auf die einzelnen Schweregrade, und der Patienten, die postoperativ keine offene Rhinophonie zeigten in absoluter und relativer Anzahl.
Mehrfachdarstellung möglich
(Universitätsklinik Ulm, 2014)

Rhinophonie	Anzahl	relative Anzahl
keine	153	59,07%
leichte	31	11,97%
mäßige	62	23,94%
ausgeprägt	13	5,02%
Gesamt	259	100,00%

3.7.4 Vergleich zwischen dem relativen Anteil der einzelnen Schweregrade bezüglich postoperativer Symptomlosigkeit

Betrachtet man die präoperative Anzahl der Pat. der jeweiligen Schweregrade und vergleicht diese mit den postoperativen Ergebnissen der jeweiligen Schweregrade bei den Pat., die anschließend symptomlos sind, ist der Erfolg der Behandlung evident.

Tab.12: offene Rhinophonie präoperativ

Darstellung der Verteilung der n=259 präoperativ symptomatischen Patienten auf die drei Ausprägungsgrade, in absoluter und relativer Anzahl.
Mehrfachdarstellung möglich
(Universitätsklinik Ulm, 2014)

Rhinophonie prä-OP	Anzahl	relative Anzahl
leichte	51	19,69%
mäßig	74	28,57%
ausgeprägt	134	51,74%
Gesamt	259	100,00%

Tab.13: keine offene Rhinophonie postoperativ

Darstellung der Verteilung der n=153 postoperativ symptomlosen Patienten im Verhältnis zu den Schweregraden im Ausgangsbefund.
Mehrfachdarstellung möglich
(Universitätsklinik Ulm, 2014)

keine Rhinophonie post-OP	Anzahl	relative Anzahl
leichte	47	18,15%
mäßig	54	20,85%
ausgeprägt	52	20,08%
Gesamt	153	59,07%

Von den 52% der Patienten, die präoperativ eine ausgeprägte Form aufwiesen, sind postoperativ 20% symptomfrei!

Bei der Gruppe der mäßigen sind postoperativ von 29% sogar 21% symptomfrei.

Der größte Erfolg zeigt sich jedoch in der Gruppe der leichten Form. Hier sind von 20% der Pat. postoperativ 18% symptomlos.

3.8 Verbesserung der offenen Rhinophonie postoperativ

Bei 106 Pat. war nach dem primären Eingriff noch eine offene Rhinophonie festzustellen.

Die Neuverteilung der drei Schweregrade postoperativ ist in der **Tab.14** dargestellt. In der Gruppe für ausgeprägte Rhinophonie sind nach dem Eingriff 13 Pat. ohne Erfolg behandelt worden. 57 Pat. wurden postoperativ in die Gruppe für mäßige und 12 in die Gruppe leichte Rhinophonie eingestuft.

In der Gruppe für mäßige Rhinophonie sind nach dem Eingriff 5 unverändert und 15 in die Gruppe leichte Rhinophonie einzuordnen.

In der Gruppe für leichte Rhinophonie sind postoperativ nur 4 Pat. ohne Erfolg behandelt worden.

Diese Verteilung zeigt, dass nach dem Primäreingriff eine Konzentrierung der Symptome in der mäßigen Gruppe zu finden ist, was durch die Verbesserung der vorher ausgeprägten offenen Rhinophonie in eine mäßige Form zu erklären ist.

Tab.14: Verbesserung der offenen Rhinophonie

Darstellung der Verteilung der n=106 postoperativ symptomatischen Patienten, im Verhältnis zum Ausgangsbefund. Der Endbefund zeigt die Neuverteilung der einzelnen Schweregrade.
Mehrfachdarstellung möglich
(Universitätsklinik Ulm, 2014)

Ausgangsbefund	Endbefund		
	mäßig	leicht	unverändert
ausgeprägt	57	12	13
	ausgeprägt	leicht	unverändert
mäßig	0	15	5
	ausgeprägt	mäßig	unverändert
leicht	0	0	4

Bei den Pat. mit mäßiger Rhinophonie wurde postoperativ eine Sprachtherapie durch einen Logopäden eingeleitet, die im Durchschnitt sechs Monate dauerte. Bei 78 Pat. von 93 Pat. konnte man somit eine Symptomfreiheit erreichen. Die übrigen 28 Pat. mussten durch einen Zweiteingriff in Form einer Pharyngoplastik behandelt werden (28Pat./106Pat.).

3.9 Hörvermögen prä- und postoperativ

Ein weiteres Kriterium zur Beurteilung des Behandlungserfolges ist die Beseitigung der präoperativ vorgelegenen Hörstörung.

Um die Ergebnisse leichter darzustellen werden die einzelnen unterschiedlichen Hörstörungen wie:

- Schallleitungsstörung
- Innenohrschwerhörigkeit
- Cholesteatom
- Mukoserotympanon

usw. unter dem Begriff relevante Hörstörung (RHS) zusammengefasst.

In **Tab.15** sieht man die Verteilung der Patienten. Von den N=498 Untersuchten wurden bei 131 Pat. postoperativ keine Angaben gefunden und somit nicht weiter in die Untersuchung, Betreff Hörstörung einbezogen. Bei 35 Pat. lag eine nicht spaltbedingte relevante Hörstörung vor, wodurch diese somit ebenfalls nicht weiter betrachtet wurden.

Somit betrachten wir im Folgenden nur die Untergruppe mit 332 Patienten, von denen 212 Pat. keine Einschränkung bezüglich des Gehörs zeigten.

Tab.15: Anzahl Hörstörung präoperativ

Darstellung der Verteilung der N=498 Patienten in Bezug auf präoperative Hörstörungen, in relativer und absoluter Anzahl.

Mehrfachdarstellung möglich

(Universitätsklinik Ulm, 2014)

Störung	Anzahl	relative Anzahl
keine	212	42,57%
Schallleitung	64	12,85%
Innenohr	34	6,83%
Cholesteatom	22	4,42%
andere	35	7,03%
unbekannt	131	26,31%
gesamt	498	100,00%

In dieser Untergruppe mit 332 Pat. wurden die Betroffenen sowohl präoperativ als auch postoperativ einer audiologischen Prüfung durch die Abteilung für Phoniatrie unterzogen. Bei der präoperativen Untersuchung durch die Phoniatrie ergab sich mit 64% eine relative Anzahl an symptomlosen Patienten. Bei den restlichen 36% wurde durch die Untersuchung eine relevante Hörstörung erkannt.

Dieser Zusammenhang ist in der **Tab.16** dargestellt.

Tab.16: Relevante Hörstörungen präoperativ

Darstellung der n=332 Patienten, die in die weitere Untersuchung einbezogen werden konnten. Die Tabelle zeigt die Verteilung der Patienten in zwei Gruppen, symptomlos und relevante Hörstörung (RHS) präoperativ, in absoluter und relativer Anzahl.

Mehrfachdarstellung möglich

(Universitätsklinik Ulm, 2014)

	Anzahl	relative Anzahl
symptomlos	212	63,86%
RHS	120	36,14%
Gesamt	332	100,00%

Postoperativ, bzw. nach der primären Gaumenspaltplastik hatten von den 36% nur noch 6% eine relevante Hörstörung. Bei 93,67% konnte nach diesem Eingriff in der audiologischen Nachuntersuchung ein Normbefund gestellt werden. Die Tatsache, dass in bestimmten Fällen, gleichzeitig zu den Operationen, Paukenröhrchen verwendet wurden, ist nicht in dieser Arbeit erfasst worden. Ein positiver Einfluss auf die Verbesserung der RHS ist aber stark anzunehmen, und müsste separat diskutiert werden.

Tab.17: Relevante Hörstörungen postoperativ

Darstellung der n=332 Patienten, die in die weitere Untersuchung einbezogen werden konnten. Die Tabelle zeigt die Verteilung der Patienten in zwei Gruppen, symptomlos und relevante Hörstörung (RHS) postoperativ, in absoluter und relativer Anzahl.
Mehrfachdarstellung möglich
(Universitätsklinik Ulm, 2014)

	Anzahl	relative Anzahl
symptomlos	311	93,67%
RHS	21	6,33%
Gesamt	332	100,00%

Die 6% der Patienten, bei denen immer noch eine Hörstörung vorlag, wurden ebenso wie die Pat. mit persistierender offener Rhinophonie nach einer Sekundär-OP von der Logopädie und Phoniatrie nachbehandelt.

4. Diskussion

4.1 Operationsmethoden

Die Literatur der letzten 70 Jahre, die sich mit SMGS befasst, zeigt die ständige Entwicklung, bzw. Veränderung der Technik, was die operative Behandlung dieser Spaltform angeht.

Nach dem aktuellen Ansatz und Anspruch an die Spaltchirurgie sollte eine Spalte nicht nur verschlossen werden, sondern auch ein funktionell guter velopharyngealer Abschluss angestrebt werden bei gleichzeitig kleiner Wundfläche und Rücksichtnahme auf häufige Komplikationen, wie Wachstumshemmung, Atemwegsverengung und Narbenbildung.

Auch wenn es viele Variationen der Grundtechniken gibt, unterscheidet die aktuelle Literatur zwei Grundprinzipien:

- Palatoplastik
- Pharyngoplastik

4.1.1 Palatoplastik

Bei dieser Art der Operation ist die Mobilisation der gesamten Gaumenschleimhaut für die Wiederherstellung der anatomisch funktionellen Gaumenform nötig.

Als Untergruppe dieser Methode sind die intravelaren Operationsverfahren wie die Z-Plastik nach Furlow (Furlow 1986), die intravelare Veloplastik nach Sommerlad (Sommerlad 1989) und auch die medialisierende Gaumennaht nach Haase hier einzuordnen.

Für den Gaumenverschluss haben sich über die Jahre zwei Techniken bei der Palatoplastik bewährt.

a) die Brückenlappenplastik nach Axhausen, Veau, Ernst, von Langenbeck.
Mit oder ohne muskuläre dorsale Verlagerung (Calnan 1954).

Bei dieser Deckung wird die Schleimhaut am Spaltrand und palatinal am Zahnfleischrand inzidiert, die Schleimhaut hinter den Frontzähnen bleibt gestielt. Als nasales Blatt des Gaumenverschlusses dient die spaltrandnahe Schleimhaut des Gaumens bzw. des Alveolarfortsatzes. Unter Schonung der Arteria palatina werden die Brückenlappen am Gaumen subperiostal unterminiert, zur Mitte hin mobilisiert und in folgender Reihenfolge miteinander verbunden

1. nasale Schleimhaut

2. Muskelnaht im Velum

3. orale Schleimhaut

b) die Stiellapppenplastik nach Veau (Wardill1937)

Bei dieser Methode wird die Gaumenschleimhaut im vorderen Anteil hinter den Frontzähnen palatinal am Zahnfleischrand und am Spaltrand durchtrennt. Im Bereich der Arteria palatina bzw. am Velum bleiben die Lappen gestielt, werden nach median mobilisiert, vereinigt und dabei nach dorsal verlagert.

Bei beiden Operationsformen sind aufwändige Präparationen nötig, die sowohl mit hohen Operationsrisiken wie dem Verletzen der Arteria palatina als auch mit hohem zeitlichem Bedarf verbunden sind.

c) die Z-Plastik nach Furlow (Furlow1986)

Bei dieser Methode werden zwei Dreieckslappen gebildet und gegeneinander ausgetauscht. Die Dreiecke werden sowohl in der oralen als auch in der nasalen Schleimhaut präpariert und gegeneinander ausgetauscht.

4.1.2 Pharyngoplastik

Die Velopharyngoplastik nach Sanvenero-Rosselli (Sanvenero-Rosselli 1960) ist eine Methode zur Beseitigung der VPI bei gleichzeitiger Verlängerung des Velums. Sie ist als Zweit-bzw. Korrektureingriff zu verstehen und nicht als Primäroperation bei einer SMGS.

Bei dieser Methode, wird aus der Pharynxhinterwand ein kranial gestielter Schleimhautmuskellappen präpariert, welcher nach ventral in das verkürzte Velum eingenäht wird.

Dadurch bleiben lateral beidseits nur „Ventile“ übrig, die einen zu hohen Luftdurchtritt nach nasal verhindern.

4.2 Evaluation der Diagnosen bei Indikationsstellung

Der Altersmedian liegt in dieser Studie bei 5 Jahren. Dies stimmt mit vorangegangenen Ergebnissen in anderen Arbeiten überein und zeigt, dass die SMGS häufig zu spät diagnostiziert wird (Gosain et al. 1996, Park et al. 2000, Reiter et al.2011, Ten Dam et al. 2013).

Gründe für diese späte Diagnose sind die unterschiedlichen Variationen der Symptome in ihrem Erscheinungsbild. Ein weiterer Grund könnte auch die fehlende Achtsamkeit für das offensichtliche anatomische Erscheinungsbild der tiefliegenden nicht sichtbaren Gaumenspalte sein (Reiter et al. 2011, Chen et al. 1994).

Bei den N=498 in dieser Studie untersuchten Pat. hatten 60% eine Uvula bifida, 74,5% eine negative Kerbe und 42,6% eine transluzente Zone. Alle drei Symptome gleichzeitig zeigten nur 26,3%.

Dieses Ergebnis zeigt, dass die Symptomentrias, die durch Calnan beschrieben wurde, sich nicht immer bei allen Pat. mit einer submukösen Gaumenspalte zeigen (Calnan 1954).

In einer Studie von 2013 wurden bei 28 untersuchten Kindern 26 mit anatomischen Symptomen gefunden, bei den anderen zwei handelte es sich um eine okkulte SMGS. Von den 26 hatten 24 eine Uvula bifida (92%), jedoch

nur 3 (12%) eine negative Kerbe und ebenfalls 3 (12%) eine transluzente Zone (Ten Dam et al. 2013).

In einer anderen Studie mit 47 Pat. hatten 85% eine Uvula bifida, 80% eine negative Kerbe und 91% eine transluzente Zone (Chen et al. 1994).

In einer Arbeit aus Japan von 2013 wurde die Variabilität der negativen Kerbe bei 23 Pat. anhand von einer dreidimensionalen CT-Darstellung untersucht. Es wurden 3 Grade unterschieden; Grad 1= fehlende spina nasalis posterior, Grad 2= V-förmiger Knochendefekt und Grad 3= Knochendefekt bis zum Foramen inzisivum. Dabei konnte gezeigt werden, dass weder die velopharyngeale Insuffizienz noch der Grad der Ausprägung der Uvula bifida im Zusammenhang mit dem Grad des Knochendefektes zusammenhängen (Mori et al. 2013).

Mangel an Bewusstsein für SMGS und ihre Variabilität in der Darstellungsform könnte der Grund sein, warum die submuköse Gaumenspalte oft unentdeckt bleibt (Reiter et al. 2011, Chen et al. 1994).

Bei 60% unserer Pat. und sogar über 90% in der Studie von E.ten Dam et al., zeigte sich eine Uvula bifida. Obwohl diese bekannterweise mit einer submukösen Gaumenspalte in Verbindung stehen kann, blieb die Uvula bifida während des Neugeborenen-Screenings nach der Geburt unentdeckt (Ten Dam et al. 2013). Sie wurde während der vorher durchgeführten chirurgischen Eingriffe ebenfalls nicht bemerkt, obwohl bei 75,9 % der Pat. mindestens einmal eine:

- Adenotomie
- Adenektomie
- Tonsillotomie
- Tonsillektomie
- Paukendrainage

durchgeführt wurde.

Die Tatsache, dass diese Pat. ungenügend anatomisch untersucht wurden, zeigt, dass die Diagnose der SMGS sich als sehr schwierig gestaltet, schon allein durch die niedrige Prävalenz von 0,02%-0,08%.

Durch die fehlende Erfahrung werden diese Spalten sehr oft in den primären Untersuchungen übersehen, diese Tatsache wird auch durch die Überweiserstruktur bestätigt.

Mit 49,4% sind es die HNO-Ärzte, die eine SMGS als erste diagnostizieren. Die Pädiater mit 20% sind zwar an zweiter Stelle vertreten, machen aber im Gesamten nur einen kleinen Anteil aus, obwohl diese zu den primären Ansprechpartnern bei den Betroffen zählen.

4.3 Evaluation der Operationsmethoden im relativen Vergleich

Laut Nachuntersuchungen variiert die Inzidenz für velopharyngeale Insuffizienz nach Palatoplastik zwischen 10% (Furlow 1986) und 80% (Bardach et al. 1984), abhängig von der gewählten Operationsart und des Alters des Pat. bei der Operation (Bardach et al. 1984, Furlow1986). Ebenfalls ist die Ausprägung der Spalte, bzw. der velopharyngeale Abstand, ein wichtiges Kriterium für den Erfolg. Seagle operierte 18 Pat. von 29 Pat. mit SMGS mit einer Furlow Plastik und konnte damit bei 15 Pat. (83%) eine Korrektur der velopharyngealen Insuffizienz erreichen. Ebenfalls beschrieb er, dass bis zu einem velopharyngealem Abstand von 8mm eine gute Prognose für die Therapie mit der Furlow-Plastik besteht (Seagle et al. 1999).

Die Palatoplastik sollte der erste Eingriff bei Pat. mit kleinem velopharyngealem Abstand sein und Pharyngoplastik sollte für diejenigen mit großem Abstand vorbehalten sein (Chen et al. 1996, Bezuhly et al. 2012), bzw. als Zweiteingriff verstanden werden (Gilleard et al. 2013).

Diese Erkenntnis können wir ebenfalls durch unsere Ergebnisse bestätigen.

Ebenfalls ist bei diesem Vorgehen der relativ große operative Situs mit aufwändigen Präparationen und damit verbundenem zeitlichem Aufwand nicht zu unterschätzen. Die durchschnittliche OP-Zeit beträgt 60 min. (Wardill 1937). Die durchschnittliche OP-Zeit bei der Furlow Plastik dauert 140 min. (Afrooz et al. 2015) im Vergleich zu ca. 10min. bei der hier vorgestellten Methode nach Haase. Gerade durch die größeren Präparationen können Vernarbungen entstehen und zu einer Wachstumshemmung, bzw. auch zu

einer schlechten Kontraktion des Weichgewebes im Bereich des Velums führen (Mendoza et al. 1994).

Bei keinem der von uns nachuntersuchten Pat. konnte eine der hier aufgeführten Komplikationen nachgewiesen werden. Ebenfalls hatten wir bei den N=498 Patienten keine postoperativen Komplikationen, wie:

- Postoperatives Bluten
- Wunddehiszenz
- Oronasalfistel
- Atemwegsverlegung
- Schlafapnoe

Der durchschnittliche Krankenhausaufenthalt bei einer Furlow-Plastik beträgt durchschnittlich 3,2 Tage (Afrooz et al. 2015), was bei der Methode nach Haase ebenfalls entfällt, da die Pat. ambulant operiert werden können.

Die hier vorgestellten Operationsverfahren existieren schon über mehrere Jahrzehnte und haben sich in Hinblick auf die Indikation auch bewährt. Sie wurden in vielen Studien diskutiert und ausführlich nachuntersucht.

Die Aufgabe dieser Arbeit ist es nicht, diese Verfahren direkt zu vergleichen, sondern eine patientenfreundliche, risikoarme und kostengünstige Alternative bei der operativen Behandlung von SMGS vorzustellen.

Ein direkter Vergleich der Ergebnisse mit anderen Arbeiten ist nicht möglich, da nach ausführlicher Literaturrecherche keine vergleichbare Arbeit bezüglich Patientenkollektiv und Homogenität (ein Operateur) gefunden werden konnte.

Die Pat.-Zahlen variieren sehr stark, Oji T. et al. veröffentlichten 2013 eine 25-Jahresstudie mit 16 Patienten! Diese wurden primär mit einer Palatoplastik operiert (Oji T et al. 2013). Von 14 Pat. gab es postoperative Daten. In 6 von diesen 14 Fällen gab es eine Verbesserung der velopharyngealen Kompetenz, dabei hatte ein Pat. von 4 möglichen Schweregraden Grad 1(gut), zwei Pat. Grad 2(mild), die anderen zeigten keine Besserung, im Gegenteil zeigte sich bei einem Pat. sogar eine Verschlechterung. Bei 7 Pat. wurde sekundäroperativ eine Pharyngoplastik durchgeführt. Bei dieser Arbeit wurde nicht zwischen den Syndrom- und Nicht-Syndrom-bezogenen Pat. unterschieden.

Ten Dam et al. untersuchten 33 Pat. in 22 Jahren (Ten Dam et al.2013) . 5 Pat. wurden aus der Studie ausgeschlossen. Die Schwere der Hypernasalität wurde auch hier in 3 Grade eingeteilt (mild, moderat und schwer). Vier Pat. erhielten keine Therapie. 15 Pat. von den restlichen 24 Pat. wurden primär mit einer Palatoplastik versorgt, von denen wiederum 10 Pat. (66,6%) aufgrund persistierender Hypernasalität eine Sekundäroperation (Pharyngoplastik) brauchten. Neun Pat. erhielten als Primäroperation eine Pharyngoplastik, bei denen 2Pat. (22%) eine Revision aufgrund von Dehiszenz des pharyngealen Lappens oder insuffizientem velopharyngealem Abschluss nötig war. Vergleicht man die Ergebnisse nur auf die Palatoplasik bezogen,

sind die 41% mit postoperativer offener Rhinophonie in unserer Arbeit, gegenüber den 66,6% aus der Arbeit von E.ten Dam et al. evident.

Studien mit nur einem Operateur und einer Operationsmethode sind nicht vorhanden. So haben Sullivan et.al. über 58 Patienten, die mit drei verschiedenen operativen Methoden über 24 Jahre von einem Operateur versorgt wurden, berichtet (Sullivan et al. 2011). Zwei OP-Techniken gehören zur Gruppe Palatoplastik (two flap palatoplasty with muscular retropositioning und Furlow Palatoplastik) und die dritte war eine Pharyngoplastik. Postoperative Daten waren für 47Pat./58Pat. zugänglich. Dabei verteilen sich 20 Pat. auf die Two Flap Palatoplasty, 15 auf die Furlow-Plastik und 12 auf die Pharyngoplastik. Bei der ersten Methode wurden 30% der Pat. erfolgreich behandelt, bei der Furlow Plastik 67% und 92% hatten keine Symptome nach einer Pharyngoplastik. Die Werte bei der Furlow- und Pharyngoplastik sind besser als unsere, jedoch wurden in dieser Studie nicht alle Syndrom-Pat. eingeschlossen. Obwohl eine Einteilung der Schweregrade in 4 Grade stattgefunden hat, wird aus der Arbeit nicht ersichtlich, welcher Grad präoperativ bei den Pat. vorlag. Nimmt man die leichteste Form haben wir ebenfalls einen Erfolg von 92,2% und bei der mäßigen Form einen 73% igen Erfolg.

4.4 Evaluation der Behandlungsergebnisse bei der Methode nach Haase

Die Ergebnisse unserer Auswertung bezüglich operativem Erfolg, wurden hier bewusst nur an der postoperativen Symptomlosigkeit -keine offene Rhinophonie- gemessen. Das Ergebnis ist mit 153 von 259 Pat. symptomlos evident.

Der Grad der offenen Rhinophonie präoperativ scheint für den Erfolg, bei der Behandlung mit einer Palatoplastik, eine wichtige Rolle zu spielen (Gilleard et al. 2013). In der Gruppe mit ausgeprägter Rhinophonie (134Pat.) hatten wir mit 38,8%, postoperativer Symptomfreiheit (52Pat.) die schlechtesten Ergebnisse, obwohl sich hier auch bei 121Pat./134Pat. eine Besserung zeigte und somit nur 13 Pat. ohne Verbesserung geblieben sind.

In der Gruppe mit mäßiger Rhinophonie konnte man 73% erfolgreich behandeln.

In der Gruppe mit leichter Rhinophonie waren mit 92,2% postoperativer Symptomfreiheit die besten Ergebnisse erzielt worden.

Bei 28 Pat. war im Nachhinein eine Pharyngoplastik nach Sanvenero-Rosselli als Zweitoperation nötig, die 78 (30%) anderen Pat. erhielten eine logopädische Behandlung.

Zu den Ergebnissen ist zu sagen, dass bei der Auswertung nicht zwischen Pat. mit Syndromen wie Down Syndrom, Pierre-Robin-Sequenz, Di George Syndrom und Pat. ohne ein Syndrom unterschieden wurde, ebenso wurde nicht das Alter der Pat. berücksichtigt, was die Werte ebenfalls beeinflusst.

Zusätzlich sind die postoperativen Ergebnisse sehr stark von der Erfahrung der Operateure, sowie dem anatomischen und physiologischen Profil der Pat. abhängig.

Die gegenwärtige Literatur legt nahe, dass auch gute Ergebnisse noch zu erwarten sind, wenn die hypernasale Sprache zwischen dem 12. und 18. Monat und vor dem 7. Lebensjahr erkannt wird. Jedoch ist eindeutig, dass bei einem frühen Spaltverschluss die Sprachentwicklung besser ist (Rohrich et al. 2000).

Die klassischen SMGS werden zwischen dem 12. und 18. Lebensmonat verschlossen, mit dem Ziel, dass die Spaltmuskulatur vereinigt und die Uvula bifida beseitigt wird (Brosch et al. 2010).

Es geht aus unserer Arbeit hervor, dass der Operationserfolg hinsichtlich der offenen Rhinophonie neben dem Alter sehr stark vom Ausprägungsgrad der Spalte abhängt.

4.5 Evaluation der phoniatrischen Ergebnisse

Bei 36% der Pat. (120Pat./332Pat.) wurde präoperativ eine spaltbedingte relevante Hörstörung nachgewiesen. Evaluiert man die postoperativen Ergebnisse, mit nur noch 6% Hörstörung (21Pat./332Pat.), wird deutlich, dass die hier vorgestellte medialisierende Gaumennaht eine deutliche Verbesserung bewirkt. Ebenso wird klar, dass das audiologische System doch stark beeinflusst wird durch eine SMGS. Ebenfalls zeigt das Ergebnis, dass die Tubenventilationsstörung durch die SMGS beeinflusst wird, was im Endeffekt die 93,7% symptomfreien Pat. postoperativ beweisen.

5. Zusammenfassung

Durch diese retrospektive Auswertung von N=498 Patienten (Pat.) mit einer submukösen Gaumenspalte, die über einem Zeitraum von 32 Jahren (1981-2013) operativ mit einer homogenen Operationsart, und durch einen Operateur versorgt wurden, konnte das weltweit größte Patientenkollektiv mit submukösen Spalten evaluiert werden.

In keiner der bisher veröffentlichten Literatur konnte ein auch nur annähernd hohes Kollektiv gefunden werden.

Bei der Altersverteilung der Patienten fand sich eine deutliche Konzentration im unter 10-jährigen Bereich mit 81%. Das Altersmedian lag bei der primären Gaumenspaltplastik bei 5 Jahren. Dieser Wert lässt sich in der aktuellen Literatur gut einordnen.

Das Symptom der offenen Rhinophonie, welches präoperativ bei 259 Pat. bestand, konnte mit Hilfe der primären Gaumenspaltplastik in 59,07% der operierten Fälle vollständig beseitigt werden.

Es zeigte sich ein deutlicher Zusammenhang zwischen dem Schweregrad der offenen Rhinophonie und dem Operationserfolg, so dass sich eine leichte offene Rhinophonie in fast allen Fällen 92,16% (47Pat./51Pat) beheben ließ. Bei einer mäßigen offenen Rhinophonie ließen sich 72,97% (54Pat./74Pat) zu

einem Normalbefund beheben. Die geringste Erfolgsrate zeigten Patienten, die eine ausgeprägte offene Rhinophonie besaßen. Hier war die operative Erfolgsquote nur 38,81% (52Pat./134Pat.).

Postoperativ konnte bei 106 Pat. kein Normalbefund diagnostiziert werden. In 84 von den 106 Fällen, somit 79,25% der Pat., kam es jedoch zu einer zum Teil deutlichen Verbesserung der bestehenden offenen Rhinophonie, die sich nur noch in einer diskreten, für den ungeübten Untersucher nicht hörbaren, Sprachstörung zeigte.

Spaltbezogene, relevante Hörstörungen, die bei 120Pat. auftraten konnten durch die primäre Gaumenspaltplastik in 93,67% der Fälle zu einem audiologischen Normalbefund behoben werden.

Die Operationsmethode nach Haase zeigte grundlegende Vorteile in der geringen Invasivität und dem geringen Zeitaufwand von durchschnittlich 10 Minuten gegenüber den bisherigen verwendeten Verfahren, wie zum Beispiel der Velopharyngoplastik. Zusätzlich entfällt das Legen einer postoperativen Magensonde, was sich sehr positiv auf die Akzeptanz der Patienten gegenüber dem Operationsverfahren auswirkt.

Weitere Vorteile liegen auch in der Aufwandsberechnung, da diese Operationsmethode ambulant durchgeführt wird und daher einen Beitrag zur Kostenreduktion leisten kann.

6. Literaturverzeichnis

1. Afrooz P N, Macisaac Z, Rottgers S A, Ford M, Grunwaldt L J, Kumar A R:
A Comparison of Speech Outcomes Using Radical Intravelar Veloplasty or Furlow Palatoplasty for the Treatment of Velopharyngeal Insufficiency Associated With Occult Submucous Cleft Palate.
Ann Plast Surg, 74: 182-186 (2015)

2. Argenta A, Petropoulou K, Cray J, Ford M, Jiang S, Losee J, Grunwaldt L:
Magnetic resonance imaging as a predictor of submucous cleft palate severity and guide for surgical intervention.
J Craniofac Surg, 24: 964-969 (2013)

3. Bagatin M:
Submucous cleft palate.
J Maxillofac Surg, 13: 37-38 (1985)

4. Bardach J, Morris H L, Olin W H:
Late results of primary veloplasty: the Marburg project.
Plast Reconstr Surg, 73: 207-215 (1984)

5. Bezuhly M, Fischbach S, Klaiman P, Fisher D M:
Impact of 22q deletion syndrome on speech outcomes following primary surgery for submucous cleft palate.
Plast Reconstr Surg, 129: 502e-510e (2012)

6. Billian H-P:
Evaluation einer neuen Operationsmethode zur Therapie der submukösen Gaumenspalte.
Med Dissertation, Universität Ulm (1999)

7. Boseley M, Bevans S E:
Double-reversing z-plasty (Furlow palatoplasty).
Adv Otorhinolaryngol, 73: 145-148 (2012)

8. Brosch S, Kalehne P, Haase S, Pirsig W, Johannsen H:
Die submuköse Gaumenspalte in der Praxis.
Monatsschr Kinderheilkd, 146: 1202-1205 (1998)

9. Brosch S
Die verdeckte (submuköse) Gaumenspalte.
Sprache Stimme Gehör, 34: 50-51 (2010)

10. Calnan J:
Submucous cleft palate.
Br J Plast Surg, 6: 264-282 (1954)

11. Calzolari E, Bianchi F, Rubini M, Ritvanen A, Neville A J:
Epidemiology of cleft palate in Europe: implications for genetic research.
Cleft Palate Craniofac J, 41: 244-249 (2004)

12. Chen K T, Wu J, Noordhoff S M:
Submucous cleft palate.
Changgeng Yi Xue Za Zhi, 17: 131-137 (1994)

13. Chen, Philip Kuo-Ting M.D.; Wu, Jorie M.A.; Hung, Kai-Fong M.D.; Chen, Yu-Ray M.D.; Noordhoff, Samuel M. M.D., F.A.C.S.
Surgical Correction of Submucous Cleft Palate with Furlow Palatoplasty.
Plast Reconstr Surg, 97: 1136-1146 (1996)

14. Croft, Charles B; Shprintzen, Robert J; Daniller, Avron; Lewin, Michael:
The occult submucous cleft palate and the musculus uvulae.
Cleft Palate J, 15: 150-154 (1978)

15. de Ladeira, Pedro Ribeiro Soares, Alonso N:
Protocols in cleft lip and palate treatment: systematic review.
Plast Surg Int: 1-9 (2012)

16. Ettema S L, Kuehn D P, Perlman A L, Alperin N:
Magnetic resonance imaging of the levator veli palatini muscle during speech.
Cleft Palate Craniofac J, 39: 130-144 (2002)

17. Fogh-Andersen P:
Genetic and non-genetic factors in the etiology of facial clefts.
Scand J Plast and Reconstr Surg, 1: 22-29 (1967)

18. Furlow L T,Jr:
Cleft palate repair by double opposing Z-plasty.
Plast Reconstr Surg, 78: 724-738 (1986)

19. Gilleard O, Sell D, Ghanem A, Tavsanoglu Y, Birch M, Sommerlad B:
Submucous Cleft Palate: A Systematic Review of Surgical Management Based on Perceptual and Instrumental Analysis.
Cleft Palate Craniofac J, 51: 686-695 (2014)

20. Gosain A K, Conley S F, Marks S, Larson D L:
Submucous cleft palate: diagnostic methods and outcomes of surgical treatment.
Plast Reconstr Surg, 97: 1497-1509 (1996)

21. Grzonka M A, Koch H K, Koch J, Glindemann S:
Malformation of the vomer in submucous cleft palate.
J Craniomaxillofac Surg, 29: 106-110 (2001)

22. Haase S, (2014 persönlicheMitteilung)

23. Johannsen H S, Haase S:
Nasal speech with special reference to a submucous cleft palate.
Laryngol Rhinol Otol, 67: 599-602 (1988)

24. Kelly A B:
Congenital insufficiency of the palate.
The Journal of Laryngology, Rhinology, and Otology, 25: 342-358 (1910)

25. Kuehn D P, Ettema S L,Goldwasser M S, Barkmeier J C:
Magnetic resonance imaging of the levator veli palatini muscle before and after primary palatoplasty.
Cleft Palate Craniofac J, 41: 584-592 (2004)

26. Lewin M L, Croft C B, Shprintzen R J:
Velopharyngeal Insufficiency due to Hypoplasia of the Musculus Uvulae and Occult Submucous Cleft Palate.
Plast Reconstr Surg, 65: 585-591 (1980)

27. Meier J D, Banks C A, White D R:
Ultrasound imaging to identify occult submucous cleft palate.
The Laryngoscope, 123: 1285-1288 (2013)

28. Mendoza M, Molina F, Azzolini C, Rivera A Y:
Minimal incision palatopharyngoplasty: a preliminary report.
Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg, 28: 199-205 (1994)

29. Miguel H C, Genaro K F, Trindade I E K:
Perceptual and instrumental assessment of velopharyngeal function in asymptomatic submucous cleft palate.
Pro Fono, 19: 105-112 (2007)

30. Mori Y, Hoshi K, Takato T, Takahashi M, Hirano Y, Kanno Y, Ohkubo K, Saijo H:
Submucous cleft palate: variations in bony defects of the hard palate.
Br J Oral Maxillofac Surg, 51: e220-223 (2013)

31. Oji T, Sakamoto Y, Ogata H, Tamada I, Kishi K:
A 25-year review of cases with submucous cleft palate.
Int J Pediatr Otorhinolaryngol, 77: 1183-1185 (2013)

32. Park S, Saso Y, Ito O, Tokioka K, Kato K, Nitta N, Kitano I:
A retrospective study of speech development in patients with submucous cleft palate treated by four operations.
Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg, 34: 131-136 (2000)

33. Pickrell K L, Massengill Jr R, Quinn G, Brooks M, Robinson M:
The effect of adenoidectomy on velopharyngeal competence in cleft palate patients.
Br J Plast Surg, 29: 134-136 (1976)

34. Reiter R, Brosch S, Wefel H, Schlömer G, Haase S:
The submucous cleft palate: diagnosis and therapy.
Int J Pediatr Otorhinolaryngol, 75: 85-88 (2011)

35. Reiter R, Brosch S, Lüdeke M, Fischbein E, Haase S, Pickhard A, Assum G, Schwandt A, Vogel W, Högel J:
Genetic and environmental risk factors for submucous cleft palate.
Eur J Oral Sci, 120: 97-103 (2012)

36. Roux J Ph (1825)
Mémoires sur la staphyloraphie, ou suture du voile du palais.
Reprinted in: Lancet 1: 694-696 (1835)

37. Rohrich R J, Love E J, Byrd H S, Johns D F:
Optimal timing of cleft palate closure.
Plast Reconstr Surg, 106: 413-422 (2000)

38. Sanvenero-Rosselli G:
Die Gaumenplastik unter Verwendung von Pharynxlappen.
Langenbecks Arch Klin Chir Ver Dtsch Z Chir, 295: 895-900 (1960)

39. Saunders N, Hartley B, Sell D, Sommerlad B:
Velopharyngeal insufficiency following adenoidectomy.
Clin Otolaryngol, 29: 686-688 (2004)

40. Seagle M B, Patti C S, Williams W N, Wood V D:
Submucouscleft palate: a 10-year series.
Ann Plast Surg, 42: 142-148 (1999)

41. Sommerlad B C:
Surgical management of cleft palate: a review.
J R Soc Med, 82: 677-678 (1989)

42. Stal S, Hicks M J:
Classic and occult submucous cleft palates: a histopathologic analysis.
Cleft Palate Craniofac J, 35: 351-358 (1998)

43. Stewart J M, Ott J E, Lagace R:
Submucous cleft palate: prevalence in a school population.
Cleft Palate J, 9: 246-250 (1972)

44. Sullivan S R, Vasudavan S, Marrinan E M, Mulliken J B:
Submucous cleft palate and velopharyngeal insufficiency: comparison of speech outcomes using three operative techniques by one surgeon.
Cleft Palate Craniofac J, 48: 561-570 (2011)

45. Ten Dam E, van der Heijden P, Korsten-Meijer A, Goorhuis-Brouwer S, van der Laan B:
Age of diagnosis and evaluation of consequences of submucous cleft palate.
Int J Pediatr Otorhinolaryngol, 77: 1019-1024 (2013)

46. Velasco M G, Ysunza A, Hernandez X, Marquez C:
Diagnosis and treatment of submucous cleft palate: a review of 108 cases.
Cleft Palate J, 25: 171-173 (1988)

47. Wefel H:
Die submuköse Gaumenspalte –Diagnostik und Therapie-.
Med Dissertation, Universität Ulm (2005)

48. Wardill W:
The technique of operation for cleft palate.
Br J Surg, 25: 117-130 (1937)

Danksagung

Ich möchte mich an dieser Stelle bei Professor Dr. Dr. Stephan Haase bedanken, der mir diese Arbeit überlassen und mich bei der Erstellung dieser Arbeit sehr unterstützt hat.

Er stand mir immer mit Rat und Tat bei inhaltlichen sowie methodischen Fragen zur Seite und verstand es, mich in den richtigen Momenten zu motivieren und mir Mut zu machen.

Herrn Prof. Dr. Wolfgang Pirsig danke ich für die Übernahme des Korreferates.

Mein Dank gilt auch Frau Linda Stutznäcker für die Erstellung der Zeichnungen.

Lebenslauf

Persönliche Angaben

Name:	Fehr
Vorname:	Blasius
Geburtsdatum:	29.06.1981

Schulischer Werdegang

Ausbildung:	2002- 2006 Zahntechniker-Ausbildung bei Zahntechnik Kindl in Esslingen am Neckar
Zivildienst:	2006- 2007 Behinderten-Werkstätte Esslingen Kirchheim
Studium:	2007- 2012 Studium der Zahnmedizin an der Universität Ulm
Weiterbildung:	2013- 2016 Weiterbildungsassistent für Oralchirurgie an der Universität Ulm, Abteilung Mund, Kiefer und Gesichtschirurgie