

Diplomarbeit

Der GOSLON Score bei Patienten mit unilateraler Lippen-, Kiefer-,
Gaumenspalte mit Hartgaumenverschluss im Alter von drei oder sechs Jahren

zur Erlangung des akademischen Grades

Doktorin der Zahnheilkunde

(Dr.med.dent.)

an der

Medizinischen Universität Wien

ausgeführt an der

Universitätsklinik für Mund-, Kiefer-, und Gesichtschirurgie

unter der Anleitung von

Dr. Klaus Sinko

eingereicht von

Sera Ünlü

Matrikelnummer: 0642232

Ort, Datum: _____

Unterschrift: _____

Danksagung

Zuallererst möchte ich mich sehr herzlich bei meinem Betreuer Dr. Klaus Sinko für das Ermöglichen dieser Arbeit und seine stetige Unterstützung bei der Durchführung bedanken.

Großer Dank gilt auch meiner Oma, die mir in den schwierigsten Jahren meines Studiums eine großartige „Mitbewohnerin“ war.

Besonders bedanken möchte ich mich bei meinen Eltern, die immer an mich geglaubt und mich jahrelang gefördert haben. Ohne meine Eltern wäre es mir nicht möglich gewesen mein Studium zu beenden.

Ein besonderer Dank geht an meinen Partner, der mir von Anfang bis Ende meines Studiums mit Liebe, Geduld und Verständnis zur Seite stand.

Anschließend würde ich mich gerne bei Dr. Mag. Jagsch für die Hilfe bei der statistischen Auswertung bedanken.

Inhaltsverzeichnis :

Zusammenfassung.....	5
Abstract.....	6
1. Einleitung.....	7
1.1 Embryogenese.....	7
1.2 Klassifikation der Lippen-, Kiefer-, Gaumenspalte.....	9
1.2.1 Internationale Klassifikation.....	10
1.3 Ätiologie.....	15
1.4 Häufigkeit.....	15
1.5 Auswirkungen von Lippen-, Kiefer-, Gaumenspalte.....	16
1.5.1 Ernährungsprobleme.....	16
1.5.2 Mittelohrkomplikationen.....	17
1.5.3 Störung des Sprechens.....	17
1.5.4 Zahnfehlstellungen.....	18
1.5.5 Wachstumsstörungen der Kiefer.....	19
1.5.6 Psychische Probleme.....	20
1.6 Therapie der Lippen-, Kiefer-, Gaumenspalte.....	20
1.6.1 Zeitpunkt des Gaumenverschlusses.....	21
1.6.2 Das Wiener Konzept nach Hollmann.....	23
1.6.3 Das modifizierte Wiener Konzept nach Hollmann.....	24
1.6.4 Verschlusstechniken der Lippenspalten.....	24
1.6.5 Verschlusstechniken des weichen Gaumens.....	27
1.6.6 Verschlusstechniken des harten Gaumens.....	29
1.6.7 Osteoplastik.....	34
1.7 Vermessungsmethoden.....	35

1.7.1 Der GOSLON Score.....	36
1.7.1.1 Die Entstehung.....	36
1.7.1.2 Die Einteilung.....	36
1.7.1.3 Die Anwendung.....	42
2. Patienten und Methoden.....	46
2.1 Patienten.....	46
2.1.1 Chirurgisches Vorgehen.....	46
2.2 Methodik.....	47
2.3 Statistische Auswertung.....	48
3. Ergebnisse.....	50
3.1 Gesamtkollektiv.....	50
3.2 Verteilung in GOSLON Gruppen.....	52
3.3 Vergleich der GOSLON Gruppen.....	53
3.4 Geschlechtsabhängigkeit der Verteilung in GOSLON Gruppen.....	54
3.5 Spaltenseitenabhängigkeit der Verteilung in GOSLON Gruppen.....	54
3.6 Cohen-Kappa-Test	55
4. Diskussion.....	56
4.1 Schlussfolgerung.....	62
5. Abkürzungsverzeichnis.....	63
6. Abbildungsverzeichnis.....	64
7. Tabellenverzeichnis.....	67
8. Literaturverzeichnis.....	68

Zusammenfassung:

Hintergrund und Zielsetzung: Die Lippen-, Kiefer-, Gaumenspalte ist mit einer Inzidenz von etwa 1:700 eine der häufigsten angeborenen Fehlbildungen in Europa. Die Behandlung von Spaltpatienten ist sehr komplex und umfasst viele Fachbereiche. Die bestmögliche Therapie sollte sowohl funktionelle als auch ästhetische Aspekte berücksichtigen. In 201 Spalt-Zentren Europas werden 194 verschiedene Konzepte verwendet (Shaw et al. 2001). Um diverse Therapieansätze in unterschiedlichen Spaltzentren zu überprüfen, wurden einige Vermessungsmethoden entwickelt. Der GOSLON Score ist eine der meist verwendeten und einfachsten Methoden, um die Mittelgesichtswachstums Ergebnisse von Therapiezentren zu vergleichen (Mars et al. 1987).

Ziel dieser Arbeit war das Mittelgesichtswachstum der Patienten zu vergleichen, die nach zwei verschiedenen Operationskonzepten, mit unterschiedlichen Hartgaumenverschluss Zeitpunkten, operiert worden sind.

Material und Methoden: Es wurden je sieben intraorale Fotos von verschiedenen okklusalen Ansichten von 33 Patienten, die eine unilaterale Lippen-, Kiefer-, Gaumenspalte hatten und nach dem modifizierten Hollmann Konzept operiert wurden, von einer Studentin und einem Kieferorthopäden nach dem GOSLON Score bewertet. Die verwendeten Fotos wurden bei den Patienten im Alter von ca. 7,5 Jahren angefertigt. Von den 33 Patienten standen auch 17 Gipsmodelle zur Verfügung, die im Alter von ca. elf Jahren gemacht wurden und nach derselben Methoden ausgewertet wurden. Die erhobenen GOSLON Werte von den intraoralen Fotos wurden mit der Studie von Sinko et al. (2008) verglichen.

Resultate und Schlussfolgerung: Bei der Fotobewertung wurden 48,5 % der Patienten in Gruppe 1 und 2, 45,5 % der Patienten in Gruppe 3 eingestuft, nur zwei Patienten waren in Gruppe 4 und keine in Gruppe 5. Der durchschnittliche GOSLON Score der Patienten war 2,5. Der Score war um 0,19 (nicht signifikant) schlechter als der von Sinko et al. (2008). Zwischen den beiden Beurteilern konnte ein hoher Kappa Score von „0,76“ festgestellt werden. Das modifizierte Wiener Konzept zeigt einen der besten GOSLON Scores in Europa und scheint eine gute Operationsmethode darzustellen. Weitere Studien bzgl. Ästhetik der Oberlippe und Nase sowie der Sprachergebnisse sollten jedoch noch zur Vervollständigung dieses Themenbereiches durchgeführt werden.

Abstract:

Background and Objectives: The unilateral Cleft Lip and Palate is one of the most congenital disorders in Europe. It occurs, approximately in one of 700 births, in Europe. The therapy of the Cleft patients is really complex and a large number of specialists are involved in the treatment. The optimal therapy should concern functional and esthetic aspects. 201 Cleft centers in Europe practice 194 different operation concepts (Shaw et al. 2001). There are various methods to evaluate the treatment outcome of the patients. GOSLON score published by Mars in 1987, is one of the most used and simple methods, to score the treatment outcome of patients with a unilateral Cleft Lip (Mars et al. 1987).

The aim of this study was to compare the midfacial growth outcome of patients, who were operated by two different operation concepts. The timing of the hard palate closure was different.

Material and Methods: Seven intraoral photos from different occlusal sights of 33 patients, with a unilateral cleft lip and palate, who were operated by the modified Hollman Concept, were rated by a dental student and an orthodontist according to the GOSLON score. The photos were taken by the mean age of 7,5. Out of 33 Patients, there were also plaster casts of 17 patients available and were ranked according to GOSLON score. The data of the new concept was compared with the data from the old Vienna concept (Sinko et al. 2008).

Results and Conclusion: 48,5 % of the patients were ranked in the GOSLON 1 and 2, 45,5 % were ranked in GOSLON 3. There were only two patients in Group 4 and no patient in 5. The mean GOSLON score was 2.5; 0,19 worse than the old Vienna score, but the difference was not significant. The inter-rater reliability was high with a Kappa score of "0,76". The modified Vienna concept has one of the best scores in Europe, and seems to be a good operation concept. Studies should be done, to evaluate the esthetic of the nose and upper lip and to evaluate the speech outcome.

1. Einleitung

Die Lippen-, Kiefer-, Gaumenspalte (=LKG) stellt mit einer Inzidenz von 1:500 bis 1:700 eine der häufigsten angeborenen Fehlbildungen in Europa dar. In qualifizierten Spaltzentren werden die LKG-Spaltpatienten von vielen Fachdisziplinen optimal behandelt (Andrä and Neumann 1996). Die Behandlung von LKG-Spaltpatienten ist sehr komplex und kann sich von der Geburt bis zum Abschluss des Wachstums erstrecken (Opitz 2002). Bei Spaltpatienten sind das Sprechen, das Mittelgesichtswachstum, die Ästhetik und das Hören wichtige Erfolgskriterien (Liao, Huang, and Lin 2009).

Ziel dieser Studie war es, die Ergebnisse des Mittelgesichtswachstums von LKG-Spaltpatienten zu beurteilen, bei denen der harte Gaumen mit drei Jahren verschlossen wurde. Es wurden zwei verschiedene Operationskonzepte miteinander verglichen, wobei beim ersten der harte Gaumen im Alter von sechs Jahren und beim zweiten mit drei Jahren verschlossen wurde.

1.1 Embryogenese

Die Kopfentwicklung beginnt mit dem Verschluss des Neuralrohres (Embryogenese), welche in der Zeit vom 16. bis 75. Tag stattfindet. Die Gesichts- und Mundhöhlenentwicklung ist abhängig von zwei Induktionszentren, das Prosenzephalon- und das Rhombenzephalonzentrum (Sadler 2003). Das Gesicht wiederum entwickelt sich, indem die fünf Gesichtswülste miteinander verschmelzen (Honigmann 1998). Wülste und Furchen entstehen durch das ungleichmäßige Wachstum des subepithelialen Mesenchyms (Abb1).

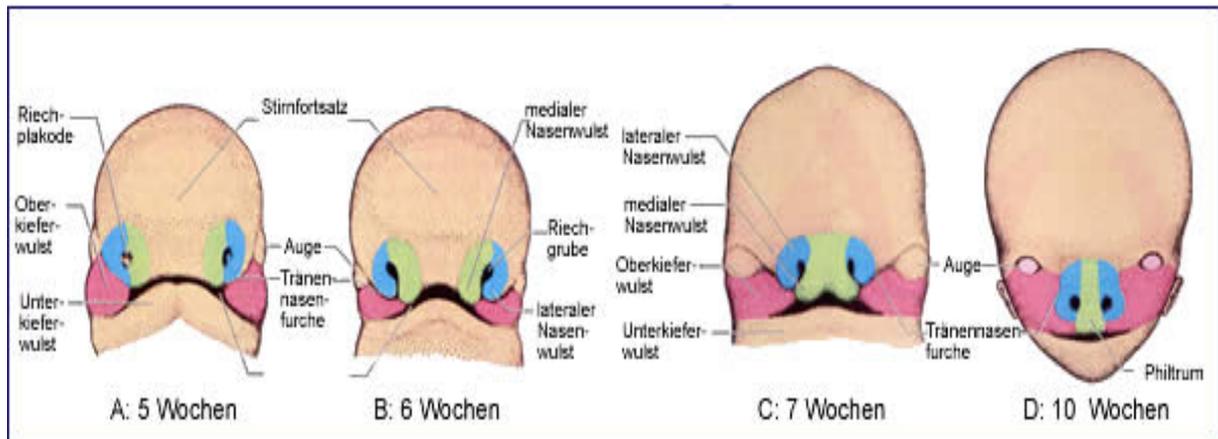


Abb.1: Verschmelzung der Gesichtswülste

Die Spalten entstehen in den Grenzbereichen der beiden Organisationszentren. Während der primitiven Nasenbildung, vom 36. bis zum 42. Tag kann es zu induktiven Störungen kommen. In diesem Zeitraum verschmelzen mediale und laterale Nasenwülste und der Oberkieferfortsatz zur Hochstetter'schen Epithelmauer. Dadurch entsteht der primäre embryonale Gaumen. Dieser ist das Ausgangsmaterial für Oberlippe, Zwischenkiefer und Prämaxilla. Die Epithelmauer des medialen und lateralen Nasenwulstes verschmilzt reißverschlussartig und wird durch das Mesenchym ersetzt. Der „Reißverschluss“ verschließt sich von hinten nach vorne, zuerst die Kieferspalte, dann die Lippenspalte (Abb.2). Durch Ausbleiben der Bildung einer Epithelmauer kommt es zur einer primären Lippen-, Kieferspaltbildung. Wenn die Epithelmauer nicht durch Mesenchymzellen ersetzt wird, kommt es zur sekundären Lippen-, Kieferspaltbildung. Der primäre Gaumen wird vom Foramen incisivum begrenzt und enthält die Schneidezähne (Andrä and Neumann 1996).

Später verschließt sich der „Reißverschluss“ von vorne nach hinten, zuerst die Gaumenspalte, danach die Segelspalte. Dadurch entsteht der sekundäre Gaumen. Abhängig vom Zeitpunkt der Störung entstehen unterschiedliche Ausprägungsgrade der Spaltbildungen. Wenn eine Störung bei der Verschmelzung vom 49. bis zum 58. Tag entsteht, kann sich eine Gaumenspalte bilden (Honigmann 1998).

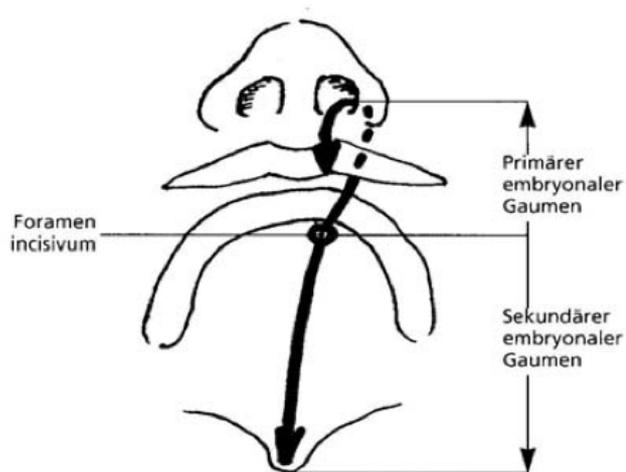


Abb.2: „Reißverschlussmodell“ des Verschlussweges im primären und sekundären embryonalen Gaumen

1.2 Klassifikation der Lippen-, Kiefer-, Gaumenspalten

Unter LKG-Spalten (Lippen-, Kiefer-, Gaumenspalten) wird eine Gruppe von mindestens dreißig ätiologisch und klinisch unterschiedlichen Erscheinungsformen zusammengefasst (Andrä and Neumann 1996).

Die Spaltformen des primären und des sekundären Gaumens werden voneinander unterschieden. Die Lippe und der Gaumen entstehen nicht zum gleichen Zeitpunkt, weshalb die beiden Spaltformen unabhängig voneinander zu betrachten sind. Die Ausprägung der Spalte kann einseitig oder doppelseitig sein, der Spaltverlauf kann fortlaufend, total oder partiell vorliegen.

Es gibt verschiedene Klassifikationen der Spalten, beispielsweise die Thallwitzer und die internationale Klassifikation.

Die Thallwitzer Nomenklatur nach Koch 1996 ist genauer als die internationale Klassifikation, wird aber seltener verwendet (Abb.3) (Andrä and Neumann 1996).

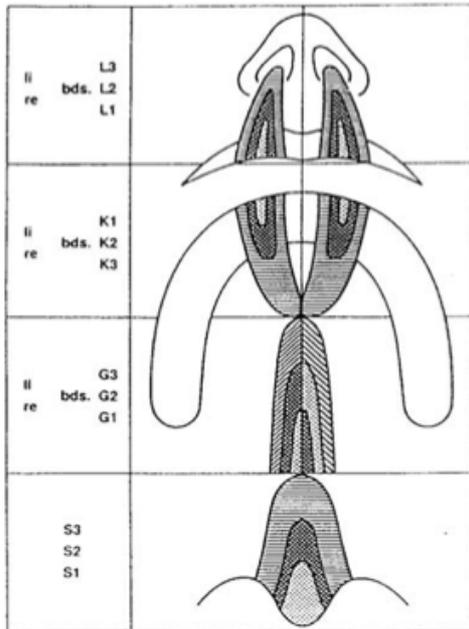


Abb. 3: Diagnoseschema nach KOCH, 1996

1.2.1 Die internationale Klassifikation

(4th Congress of the International Confederation for Plastic Surgery, Rom 1967):

Gruppe 1: Spaltformen des primären Gaumens:

- Lippenspalte rechts und/oder links

Wenn die mittlere Nasenwulst und die Oberkieferwulst nicht oder nur unvollständig miteinander verschmelzen, entsteht eine Lippenspalte, die beidseitig oder einseitig sein kann. Bei einseitigen Lippenspalten sind die strukturbestimmenden Elemente der Oberlippe vorhanden, aber verlagert. Je mehr die Lippenspalte ausgedehnt ist, desto stärker kann der Nasenflügel verzogen sein (Andrä and Neumann 1996; Seifert 2000).



Abb. 4: Einseitige Lippenspalte

- Kieferspalte rechts und/oder links

Kieferspalten entstehen nur in Kombination mit den Lippenspalten. Der Spalt kann von einer Kieferrandkerbe bis zum Foramen incisivum reichen (Honigmann 1998; Andrä and Neumann 1996).

Gruppe 2: Spaltformen des primären und sekundären Gaumens:

- Lippe rechts und/oder links

- Kiefer rechts und/oder links

- harter Gaumen rechts und/oder links

- weicher Gaumen median

Bei einer Lippen-, Kiefer-, Gaumenspalte entsteht ein Spalt im primären und sekundären Gaumen (Honigmann 1998). Es fehlt der Nasenboden auf der Spaltseite und die Spaltbreite variiert. Die unilaterale Lippen-, Kiefer-, Gaumenspalte ist die häufigste Form aller Spalttypen. Die doppelseitige LKG-Spalte gilt als eine der schwersten Missbildungen (Andrä and Neumann 1996).

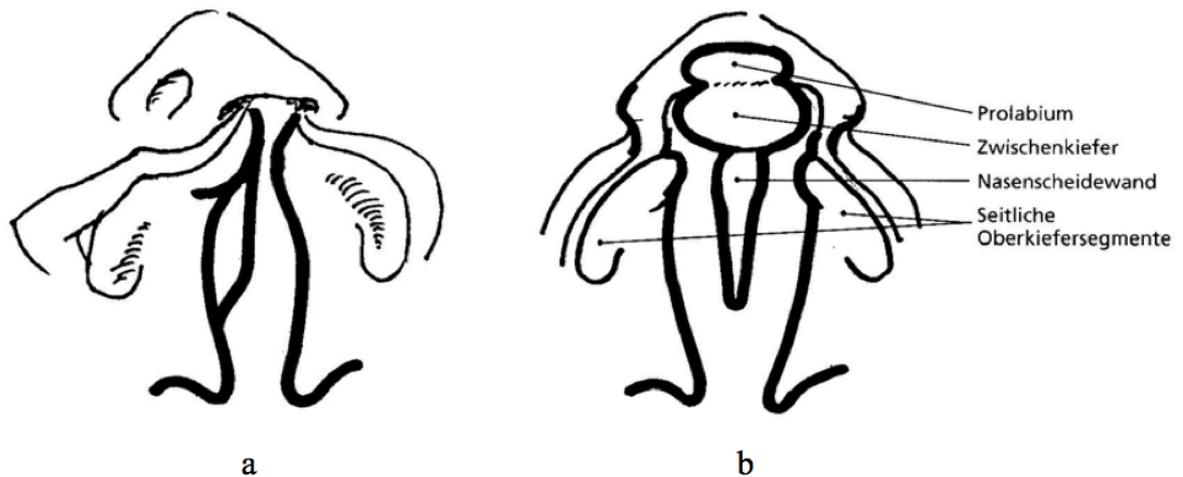


Abb. 5: a) linksseitige unilaterale Lippen-, Kiefer- und Gaumenspalte, b) beidseitige Lippen-, Kiefer- und Gaumenspalte

Gruppe 3: Spaltformen des hinteren Gaumens

- harter Gaumen rechts oder links
- weicher Gaumen median

Die Mikroform der Gaumenspalte wird Uvula bifida genannt. Die Segelspalte gilt als eine stärker ausgeprägte Form, da ein Spalt im weichen Gaumen vorhanden ist. Die stärkste Form stellt jedoch die Separation des harten und des weichen Gaumens dar, wobei der Mund- und Rachenraum nicht voneinander getrennt sind (Seifert 2000). Wenn eine Gaumenspalte vorhanden ist, setzen die velopharyngealen Muskeln an einer alternativen Stelle an. Am häufigsten ist der Musculus levator veli palatini betroffen (Peterson-Falzone, Hardin-Jones, and Karnell 2009).

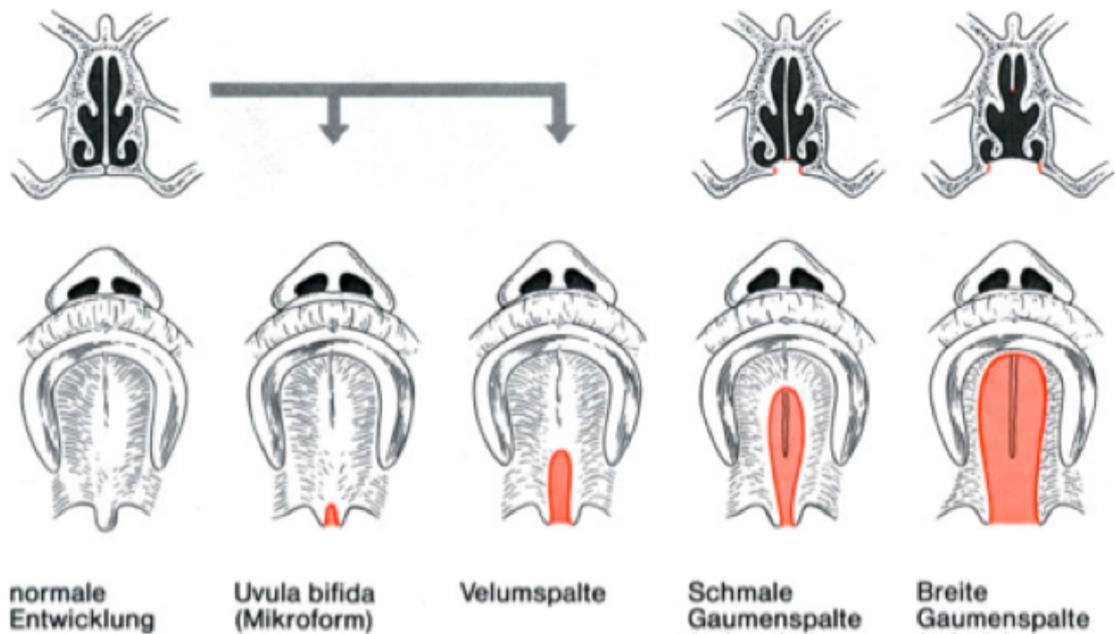


Abb. 6: Schematische Darstellung der Ausdehnung von Gaumenspalten

Gruppe 4: Seltene Gesichtsspalten

- mediane Spalten mit oder ohne Hypoplasie der Prämaxilla
- schräge Gesichtsspalten
- quere Gesichtsspalten
- Spalten der Unterlippe, der Nase oder andere Spalten

Die Spaltfehlbildungen im Gesicht entwickeln sich an den Nahtstellen von verschiedenen Gesichtswülsten. Diese Spalten können in verschiedenen Ausprägungsgraden auftreten.

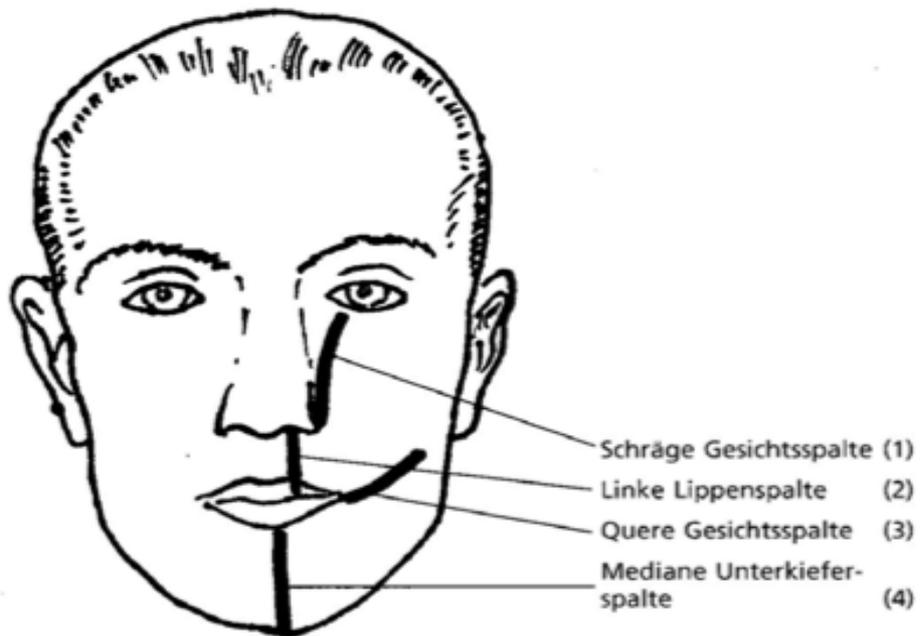


Abb. 7: Übersicht der Gesichtsspalten

1.3 Ätiologie

Die genaue Ätiologie der LKG-Spalte ist nicht bekannt (Schroll and Watzek 1998). Man weiß jedoch, dass es sich um eine angeborene Funktionsstörung multifaktorieller Genese handelt. Das Zusammenspiel einer erblich bedingten Disposition (endogene Faktoren) und exogener Faktoren gilt als allgemeines Ursprungsprinzip. Sobald die Entwicklung einer Organanlage abgeschlossen ist, kann es in diesem Bereich zu keiner Fehlbildung mehr kommen (Honigmann 1998).

Zu den exogenen Faktoren zählen Viruserkrankungen der Mutter (Röteln), toxische Schäden, Vitaminmangel, Nikotin, ionisierende Strahlen, Alter der Mutter, Medikamente, Alkoholabusus, teratogene Substanzen und psychische Traumata (Schroll and Watzek 1998). Röteln und Thalidomid sind allerdings die häufigsten Ursachen, die zu Schäden führen (Andrä and Neumann 1996). Exogene Faktoren haben im Vergleich zu den endogenen Faktoren einen stärkeren Einfluss auf die Entstehung dieser Fehlbildungen. Der Anteil der erblichen Komponente liegt nur etwa bei 15-30 % (Schwenzer and Ehrenfeld 2002). Bei einer positiven Familienanamnese konnte durch Einnahme von Vitamin B Komplexen das Manifestationsrisiko gesenkt werden (Honigmann 1998).

1.4 Häufigkeit

Die LKG-Spalten sind die zweithäufigsten aller beim Menschen vorkommenden Fehlbildungen. In Europa beträgt die Inzidenz 1: 500-800. In Japan kommt die Fehlbildung öfter vor (Verhältnis 1: 370). Das männliche Geschlecht erkrankt doppelt so oft wie das weibliche (Schroll and Watzek 1998).

Ca. 40 % bis 65 % von den einzelnen Subgruppen sind durchgehende Lippen-, Kiefer-, Gaumenspalten. Linksseitige Spalten kommen doppelt so oft wie rechtsseitige Spalten vor. Lippen- und Lippenkieferspalten machen ca. 20–25 % und isolierte Gaumenspalten ca. 30 % aus (Schwenzer and Ehrenfeld 2002).

1.5 Auswirkungen einer Lippen-, Kiefer-, Gaumenspalte

1.5.1 Ernährungsprobleme

Die Ursache von Ernährungsproblemen ist die Einlagerung der Zunge in die Gaumensegelspalte (Abb. 8a). Die Zunge verlegt die Atemwege durch die Nase, deshalb kann ein Kind mit einer Spalte nicht gleichzeitig atmen und trinken.

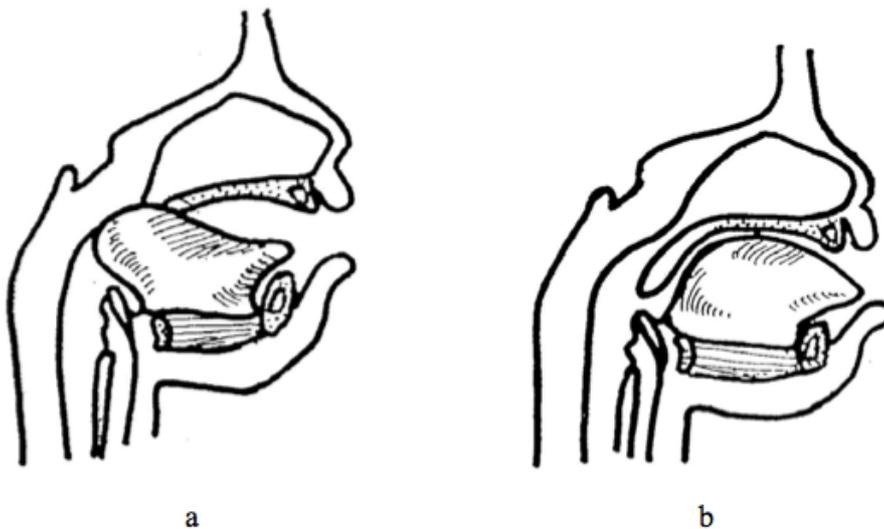


Abb. 8: a) Zungenlage bei Spaltpatienten b) normale Zungenlage

Eine zu breite Lippenspalte kann zu verstärktem Aufstoßen oder erhöhter Brechneigung führen, weil die Kinder beim Trinken zu viel Luft schlucken (Honigmann 1998).

1.5.2 Mittelohrkomplikationen

Die Gaumenmuskulatur ist für eine regelrechte Hörfunktion erforderlich. Die Eustachische Röhre stellt die Verbindung zwischen Rachen und Mittelohr her. Beim Schlucken kontrahiert der Muskelschlauch vom Gaumensegel und Rachen, dadurch werden die Wände dieser Röhren geöffnet und das Sekret im Mittelohr kann abfließen. Durch eine Velumspalte ist der Muskelschlauch unterbrochen und die im Mittelohr gebildete Flüssigkeit kann nicht ausreichend abfließen, weil einige Muskelansätze verlagert sind. Durch Eindicken dieser Flüssigkeit kann ein Seromukotympanon entstehen, das die Schallleitung behindert. Kinder mit einer Segelspalte können eine Einschränkung des Hörvermögens und dadurch auch eine Sprachstörung haben, weil sie nicht in der Lage sind bestimmte Klangunterschiede in der Lautbildung zu unterscheiden (Honigmann 1998).

1.5.3 Störung des Sprechens

Bei Patienten mit einer Lippen-, Kiefer-, Gaumenspalte kann die Sprachqualität verändert sein. Die Veränderung der Sprachqualität ist am Näseln, an Artikulationsstörungen, mimischen Mitbewegungen, myofunktionellen Dysbalancen und Stimmstörungen zu erkennen.

Das Näseln ist durch eine velopharyngeale Insuffizienz bedingt. Das normale Gaumensegel verschließt bei nicht nasalen Lauten den Luftdurchtritt. Bei Vorliegen einer Spalte durchströmt Luft das Gaumensegel. Dieser vermehrte Luftdurchtritt durch die Nase wird als Hypernasalität bezeichnet (Abb. 9).

Artikulationsstörungen können bei einer basalen Zungenlage, bei fehlerhafter Zungenfunktion, bei Zahnfehlstellungen oder bei Zahnlücken entstehen (Honigmann 1998).

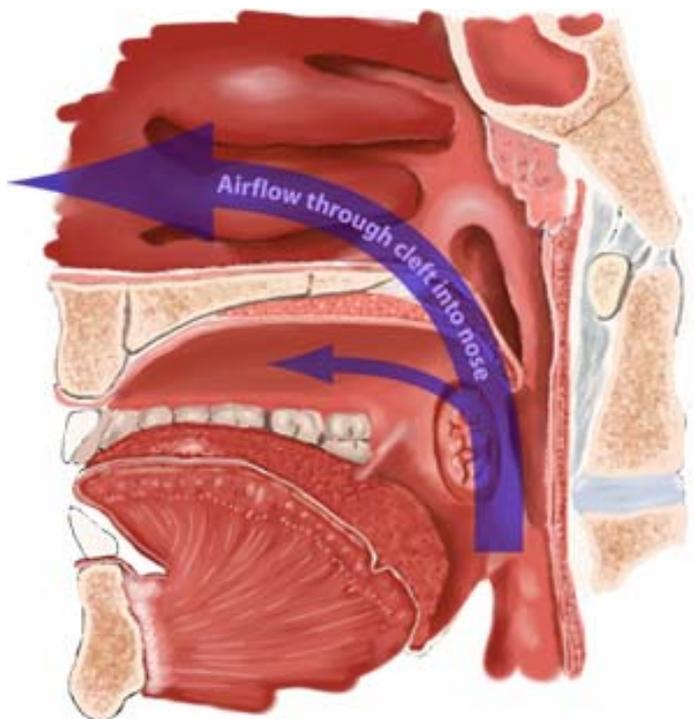


Abb. 9: Luftdurchtritt durch die Nase

1.5.4 Zahnfehlstellungen

Durch eine Kieferspalte kann der obere seitliche Schneidezahn beeinträchtigt sein. Bei schmalen Spalten kann der seitliche Schneidezahn doppelt angelegt sein, wohingegen bei breiten Spalten die Anlage des seitlichen Schneidezahnes ganz fehlen kann (Honigmann 1998). Oft ist die Zahnschmelzstruktur der betroffenen Zähne minderwertig (Abb. 10), wodurch die Kariesanfälligkeit besonders hoch ist. Schmelzstrukturanomalien können bei beiden Dentitionen vorkommen. Auch der mittlere Schneidezahn kann betroffen sein. Des Weiteren wurde gleichfalls eine erhöhte Gingivitisrate in der Spaltregion beobachtet und auch eingeschränkte Lippenbeweglichkeit aufgrund der Lippennarbe, dadurch wird die Selbstreinigung der Zähne beeinträchtigt (Opitz 2002).



Abb. 10: Schmelzstrukturstörungen beim oberen seitlichen Schneidezahn

1.5.5 Wachstumsstörungen der Kiefer

Die Oberkiefer Rücklage hängt von vielen Faktoren ab. Diese Faktoren sind zum Beispiel präoperative Kieferorthopädie, die Operationsmethode vom harten Gaumen und Lippe sowie familiäre Faktoren (Hotz and Gnoinski 1979; Bongaarts et al. 2006) .

Die Zunge, die sich reflektorisch in die Gaumen-Segelspalte einlagert, sowie die in die falsche Richtung wirkenden Zugkräfte der Ringmuskelsysteme des Mundes führen während der Entwicklung im Mutterleib zu einer Verlagerung der Oberkiefersegmente (Abb. 11) (Honigmann 1998).

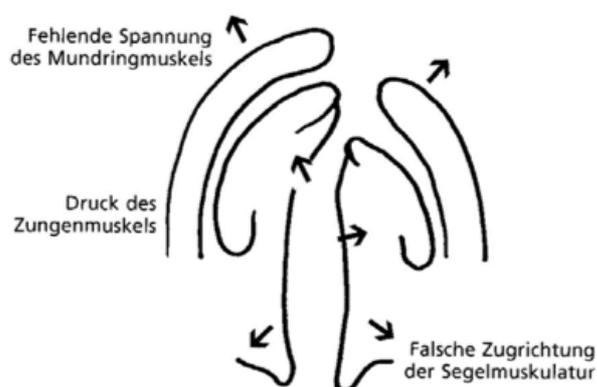


Abb. 11: Zentrifugale Krafrichtungen bei einer einseitigen Lippen-, Kiefer-, Gaumenspalte

Während der Operation sollte darauf geachtet werden, dass die Ringmuskulatur in die korrekte anatomische Position gebracht wird. Da ansonsten der durch die ausgeübte Muskelfunktion herrschende Reiz für das Knochenwachstum fehlt. Fehlt nun dieser Stimulus, kann der Knochen in seiner Entwicklung stagnieren. (Andrä and Neumann 1996).

Der Oberkiefer kann auch durch dicke Narben, die sich durch den operativen Verschluss gebildet haben, in seiner Entwicklung zurückbleiben, was in einer Pseudoprogenie resultieren kann. Bei einem verkehrten Frontzahnüberbiss kann der Unterkiefer ungebremst nach vorne wachsen, dadurch bildet sich eine echte Progenie (Honigmann 1998).

1.5.6 Psychische Probleme

Für die LKG-Spaltpatienten kann die typische, erkennbare Fehlbildung im Gesicht eine große psychische Belastung sein. Auch die ständige medizinische Behandlung bis hin zum Erwachsenenalter, sowie die vielen Krankenhausaufenthalte können für die Patienten sehr belastend sein (Honigmann 1998).

Viele, besonders weibliche Erwachsene LKG-Spaltpatientinnen, sind mit ihrem Aussehen unzufrieden (Sinko et al. 2005).

1.6 Therapie der Lippen-, Kiefer-, Gaumenspalte

Um LKG-Spaltpatienten optimal behandeln zu können, ist es erforderlich, dass viele Fachrichtungen effizient zusammenarbeiten. Ein Spalteam besteht in der Regel aus einem Mund-, Kiefer-, Gesichtschirurgen, Kieferorthopäden, Logopäden, Hals-Nasen-Ohren-Arzt (Phoniatrie), Zahnarzt, Neurochirurgen (Craniosynostosen) und Genetiker. (Schroll and Watzek 1998). Ziel der Therapie ist es den Patienten eine möglichst normale Sprache, ungestörte Entwicklung des Mittelgesichtes und ein annähernd normales Hörvermögen zu ermöglichen (Rohrich et al. 1996).

Das Behandlungsergebnis eines Spaltpatienten hängt von vielen Faktoren ab, wie genetische Faktoren (Kajii et al. 2013), die Methode des Spaltenverschlusses, die Größe der Spalte (Hsieh et al. 2012), der Zeitpunkt und die Kombination der Operation (Noverraz et al. 1993;

Fudalej et al. 2009) und das Können sowie die Erfahrung des Operateurs (Shaw et al. 2005; Liao and Mars 2006).

Die Therapie beginnt pränatal mit Elterngesprächen und dauert bis zum abgeschlossenen Wachstum des Kindes. Ab der 20. Schwangerschaftswoche kann in der Sonographie zu 80 % die richtige Diagnose gestellt werden. Postnatal, noch auf der Entbindungsstation wird eine Abformung für die Trinkplatte vorgenommen und nach ein paar Stunden eingesetzt (Abb. 12). Ziel dieser Primärbehandlung ist es die Zunge aus dem Spaltbereich zu drängen, um die Flaschenernährung durch künstliche Trennung von Mund und Nase zu erleichtern. Durch regelmäßiges Ausschleifen der Oberkieferplatte, kann der Oberkieferbogen ausgeformt und der Spalt durch Wachstumslenkung verkleinert werden (Opitz 2002).

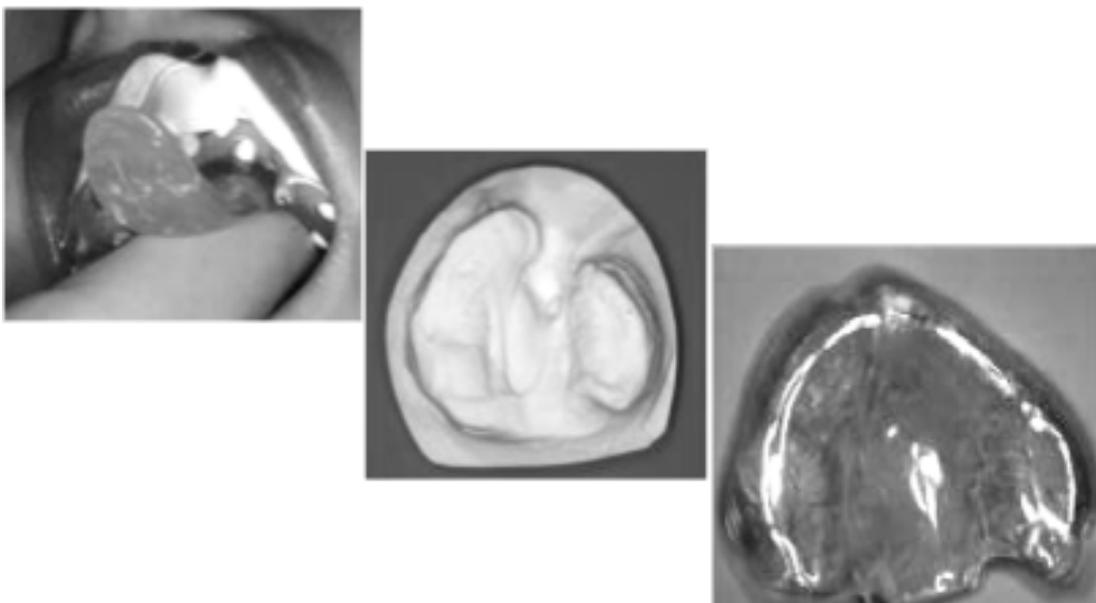


Abb. 12: Abformung des Oberkiefers bei einem Patienten mit einer unilateralen LKG-Spalte, Gipsmodell des Oberkiefers, Oberkiefer Gaumenplatte

1.6.1 Zeitpunkt des Gaumenverschlusses

Es gibt viele verschiedene Konzepte, die beschreiben wie und wann die Spaltpatienten am besten operiert werden sollten. Reihenfolge und Zeitpunkt der Einzeloperationen ist abhängig vom Spaltzentrum, manche Therapiezentren verschließen alle Spalten in einem Schritt (One-Stage-Repair), manche verschließen Lippe sowie weichen und harten Gaumen

zu drei verschiedenen Zeitpunkten (Three-Stage-Repair). Die Therapieergebnisse des Mittelgesichtswachstum in den unterschiedlichen Spaltzentren wurden mit dem GOSLON Score evaluiert (Hathorn et al. 1996; Sinko et al. 2008; Nicholls et al. 2014).

Patienten mit einer Lippen-, Kiefer-, Gaumenspalte haben eine normale Wachstumsprognose für beide Kiefer (Mars und Houston 1990). Nachdem der harte Gaumen verschlossen wurde, kann durch Zurückbleiben des Oberkieferwachstums eine Klasse III Okklusion entstehen (Nicholls et al. 2014). Deshalb stellen Zeitpunkt und Art der Operation wichtige Grundvoraussetzungen für ein optimales Wachstum dar.

In 201 Spaltzentren Europas wurden 194 verschiedene Konzepte verwendet (Shaw et al. 2001). Die Erfahrung des Chirurgen, der Zeitpunkt und die Methode der Operation sind wichtige Kriterien für ein gutes Operationsergebnis (Agrawal 2009; Zreayat et al. 2009).

Nach Capelozza-Filho et al. 1996 führt die erste Operation unabhängig davon, ob die Lippe oder der Gaumen verschlossen wird, zur Hemmung des Wachstums (Capelozza Filho et al. 1996).

Der Verschluss des harten Gaumens beeinflusst das Wachstum negativ, wobei der wachstumshemmende Effekt sich sagittal und transversal zeigt. Durch die umfangreiche Mobilisation des Periosts beim Verschluss kann es zur Narbenbildung am Gaumen und dadurch zu einem wachstumshemmenden Effekt kommen. Bei spätem Hartengaugenverschluss ist allerdings mit negativen Sprachkenntnissen zu rechnen. Daher wird in der Literatur immer noch über den optimalen Zeitpunkt des Hartgaumenverschlusses diskutiert (Agrawal 2009).

Es gibt fünf gebräuchliche Verfahren für das zeitliche Vorgehen (Opitz 2002):

- früher Gaumen-Spaltverschluss (3.- 9. Monat)
- verzögerter kompletter Gaumen-Spaltverschluss (12.- 24. Lebensmonat)
- später kompletter Gaumenspaltverschluss (2.- 5. Lebensjahr)
- zweizeitiger Gaumenverschluss

- Velumverschluss (3.- 9. Lebensmonat)
- harter Gaumen-Spaltverschluss (2.- 6. Lebensjahr)
- zweizeitiger Gaumenverschluss
 - harter Gaumen-Spaltverschluss (3.- 12. Lebensmonat),
 - Velumverschluss (12.- 24. Lebensmonat)

Opitz behauptet, dass immer mehr Zentren den Gaumen bis zum zweiten Lebensjahr verschließen und das Wachstumsdefizit später kieferorthopädisch auszugleichen versuchen (Opitz 2002).

1.6.2 Wiener Konzept nach Hollmann

Alle LKG-Spaltpatienten, die zwischen dem Jahr 1970 und dem Jahr 2000 im Allgemeinen Krankenhaus Wien aufgenommen wurden, wurden nach dem Wiener Konzept nach Hollmann operiert.

Das Hollmann Konzept hatte das Ziel, dass der Oberkiefer und das Mittelgesicht unbehindert wachsen kann, die orofaziale Muskulatur rechtzeitig funktionieren kann und somit die Eltern und der Spaltpatient keinen psychischen Schaden erleiden (Hollmann 1980).

Nach dem Wiener Konzept wurde zuerst eine postnatale Gaumenplatte angefertigt. Das Lippenrot wurde in der ersten oder zweiten Lebenswoche, der weiche Gaumen wurde, kurz bevor das Kind anfang zu sprechen im ersten Lebensjahr verschlossen. Hierdurch lernt das Kind die Sprache ohne pathologische Ersatzlautbildungen. Die Operation erfolgte nach einer Kombination aus den Methoden Gillies und Fry, nach Fara und nach Kriens. Am Ende des vierten Lebensjahres wurden, wenn notwendig, Oberlippe und Nase korrigiert. Vor dem Schuleintritt, mit ca. sechs Jahren, wurde der harte Gaumen verschlossen (Hollmann 1980).

1.6.3 Das modifizierte Wiener Konzept

Seit dem Jahr 2000 wird im Allgemeinen Krankenhaus Wien die modifizierte Methode nach Hollmann verwendet. Nach dem modifiziertem Wiener Konzept wird der harte Gaumen im dritten bis vierten Lebensjahr verschlossen (Sinko et al. 2008). Die Lippe wird mit drei Monaten operiert und danach eine geteilte Oberkiefer-Dehnplatte angefertigt. Im sechsten Lebensmonat wird der weiche Gaumen mit einer gleichzeitigen HNO Kontrolle verschlossen und wenn notwendig ein Paukenröhrchen zur Mittelohrbelüftung eingesetzt. Paukenhöhlenergüsse zeigen sich bei Spaltpatienten um einiges häufiger als bei gesunden Patienten. Der harte Gaumen wird mit drei Jahren verschlossen. Vor dem Schuleintritt werden, wenn notwendig, Nase und Oberlippe korrigiert. Ab dem dritten Lebensjahr fängt man mit der logopädischen Therapie an. Ab dem sechsten Lebensjahr wird die Oberkieferfront bei Bedarf mit einer Multiband Apparatur richtig gestellt. Mit ca. neun bis elf Jahren wird die Kieferspaltosteoplastik durchgeführt. Mit dem Durchbruch aller bleibenden Zähne ab dem zwölften Lebensjahr beginnt die definitive kieferorthopädische Therapie.

1.6.4 Verschlussstechniken der Lippe

In den meisten Zentren wird die Lippe als Erstes verschlossen. Es ist eine große Herausforderung für den Chirurgen die Lippe möglichst ästhetisch und funktionell zu gestalten. Die Lippenspalte unterbricht den M. orbicularis oris in seinem Verlauf, deswegen sollte der Chirurg den ringförmigen Verlauf des M. orbicularis oris wiederherstellen. Die strukturbestimmenden Elemente der Oberlippe, Tuberculum labiale, der Cupidobogen, das zentrale Grübchen und die Philtrumkanten sind bei einer unilateralen Lippenspalte verlagert (Abb. 13). Es gibt diverse Methoden die Lippe bei Spaltpatienten zu verschließen (Abb. 14, 15, 16) (Honigmann 1998).

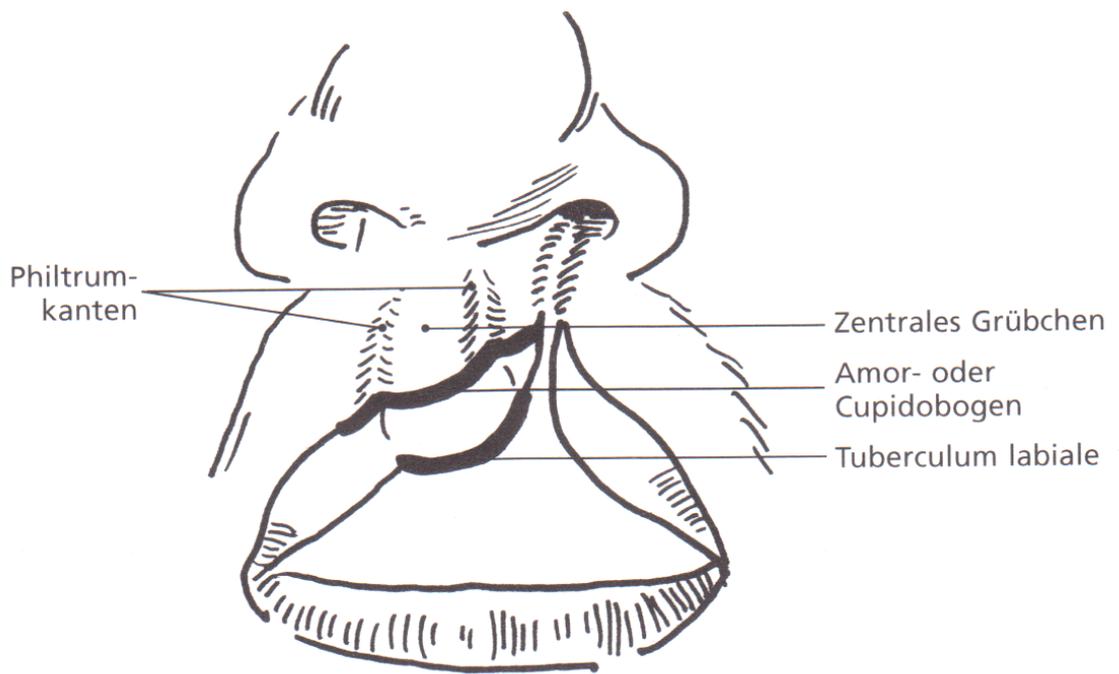


Abb. 13: Strukturbestimmende Elemente der Oberlippe

- **Lippenverschluss modifiziert nach Tennison und Randall**

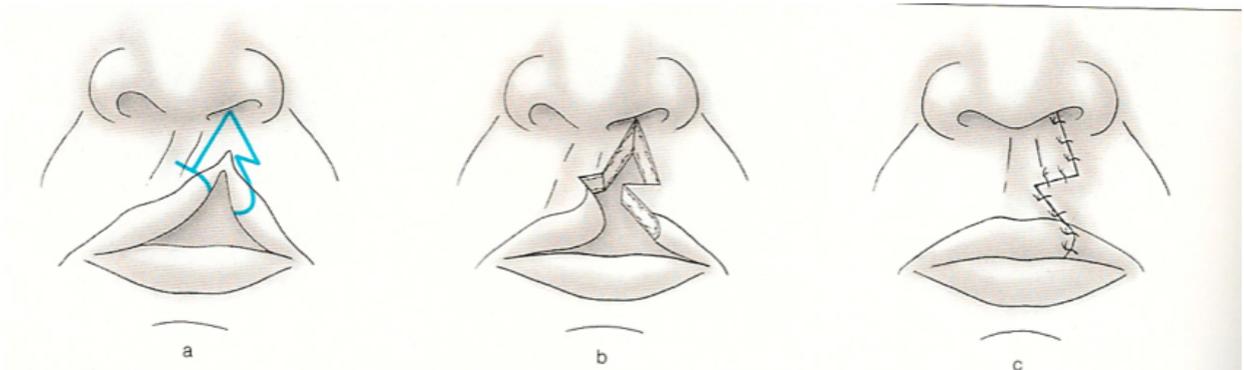


Abb. 14 Lippenplastik nach Tennison/Randall

- **Lippenverschluss mit dem Wellenschnittverfahren nach Pfeifer, 1970**

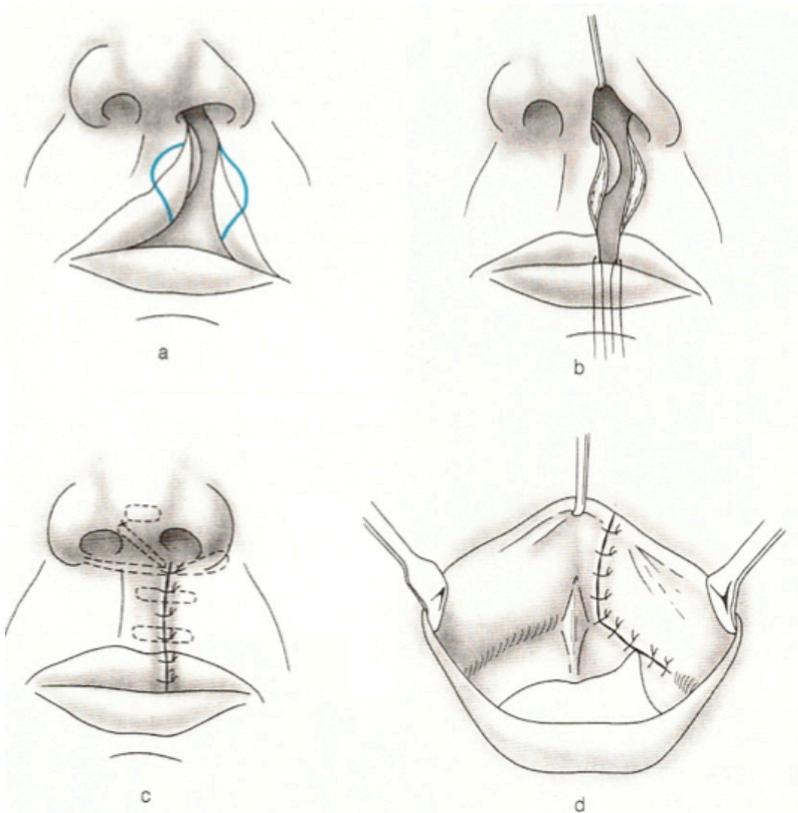


Abb. 15: Lippenverschluss nach Pfeifer

- **Lippenverschluss nach Millard**

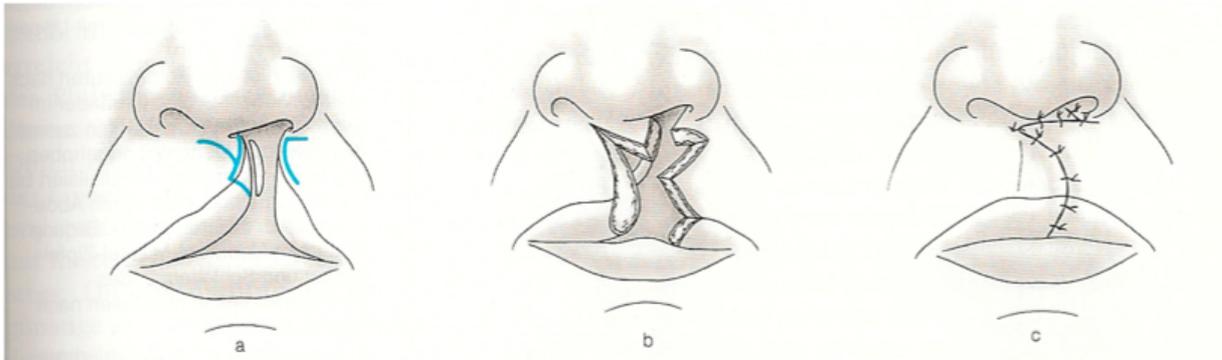


Abb. 16: Lippenverschluss nach Millard

1.6.5 Verschlussstechniken des weichen Gaumens

Viele Spaltzentren verschließen den weichen Gaumen bis zum ersten Lebensjahr (Agrawal 2009). Bei der Veloplastik wird nur eine isolierte Spalte des Velums geschlossen. Manchmal benötigt man eine sekundäre Veloplastik für eine Sprachverbesserung. Ziel einer Veloplastik ist die Trennung von Mund- und Nasenhöhle sowie die Rekonstruktion eines ausreichend langen, funktionsfähigen Velums. Wenn das nicht erreicht werden kann, ist die Entstehung einer velopharyngealen Insuffizienz gegeben. Hierbei entweicht Luft aus der Nase und es kann sich eine Hypernasalität bilden. Bei einer Velumpalte sind die Muskeln verlagert (Abb. 17) (Schroll and Watzek 1998).

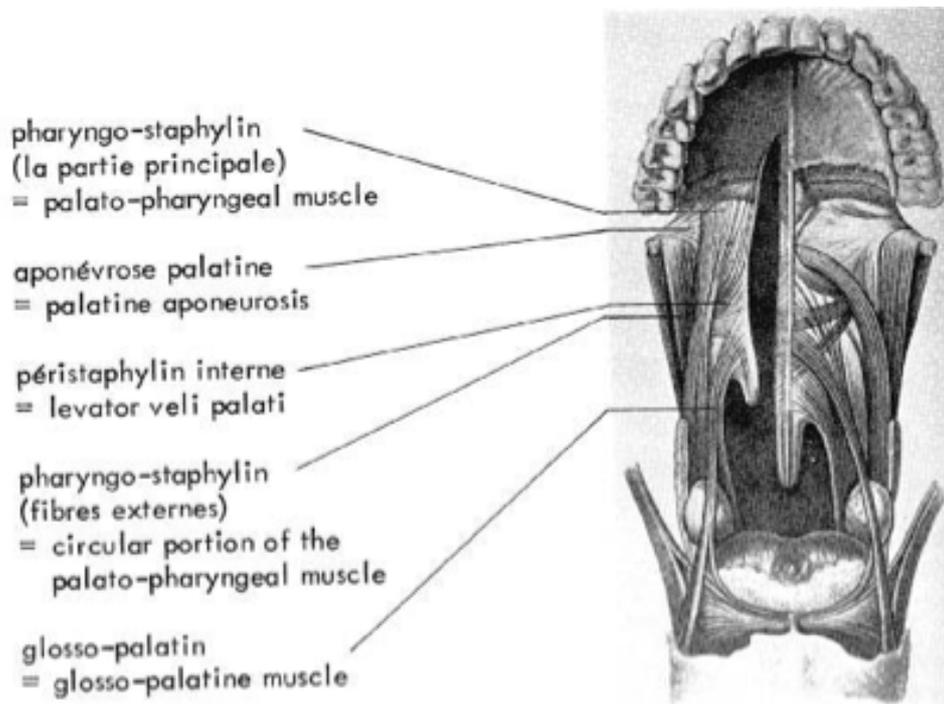


Abb. 17: Anatomie von einem gespaltenen und normalen Gaumen

Bei der Operationsmethode von Kriens 1970 wird entlang des Spaltes inzidiert (Abb. 18). Die Inzision geht von der Uvula bis zum Hinterrand des knöchernen Gaumens. Die Muskulatur wird von der Spina nasalis posterior abgelöst. Danach wird zuerst die Nasenschleimhaut und anschließend die Muskulatur verschlossen. Die Methode von Kriens bringt gute Ergebnisse (Opitz 2002) und wird "intravelare Gaumensegelplastik" genannt (Abb. 18).

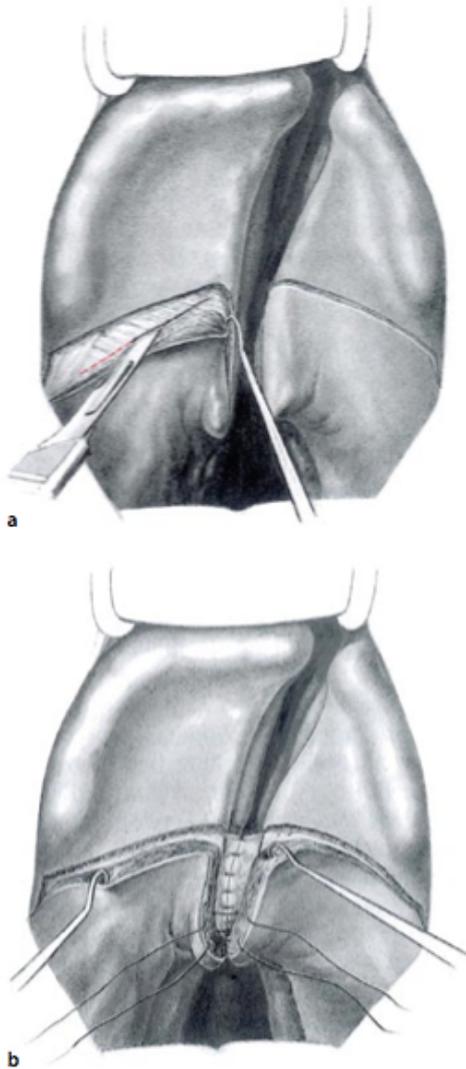


Abb. 18: Intravelare Velumspaltplastik nach Kriens (Kriens 1969) a) scharfes Lösen und Mobilisieren der falsch inserierenden Muskulatur am Hinterrand des harten Gaumens
 b) Naht der nasalen Schleimhaut und Rekonstruktion der Muskelschlinge

1.6.6 Verschlussstechniken des harten Gaumens

Der Hartgaumenverschluss wird in jedem Spaltzentrum anders gehandhabt, gemeinsames Ziel ist jedoch eine anatomisch korrekte Trennung zwischen Mund- und Nasenhöhle wiederherzustellen (Opitz 2002).

Es gibt zahlreiche Operationstechniken den Gaumen zu verschließen. Alle Zentren verschließen Nasenboden, Gaumenmuskulatur und orale Mukosa in einzelnen Schichten

(Opitz 2002; Agrawal 2009) und beachten dabei die Rekonstruktion des Ansatzes des Musculus levator veli palatini und des Musculus palatopharyngeus (Horch 1998).

Die verschiedenen Methoden sind unter anderem die „Veau-Wardill-Kilner Technik“, die von „Langenbeck Technik“ und die „Ernst Technik“ (Abb. 19) (Agrawal 2009). Die Gaumenplastik kann einzeitig oder zweizeitig erfolgen. Wenn der Gaumen einzeitig verschlossen wird, werden der harte und der weiche Gaumen in derselben Operation verschlossen. Beim zweizeitigen Vorgehen wird meistens der weiche Gaumen zuerst verschlossen (Andrä and Neumann 1996).

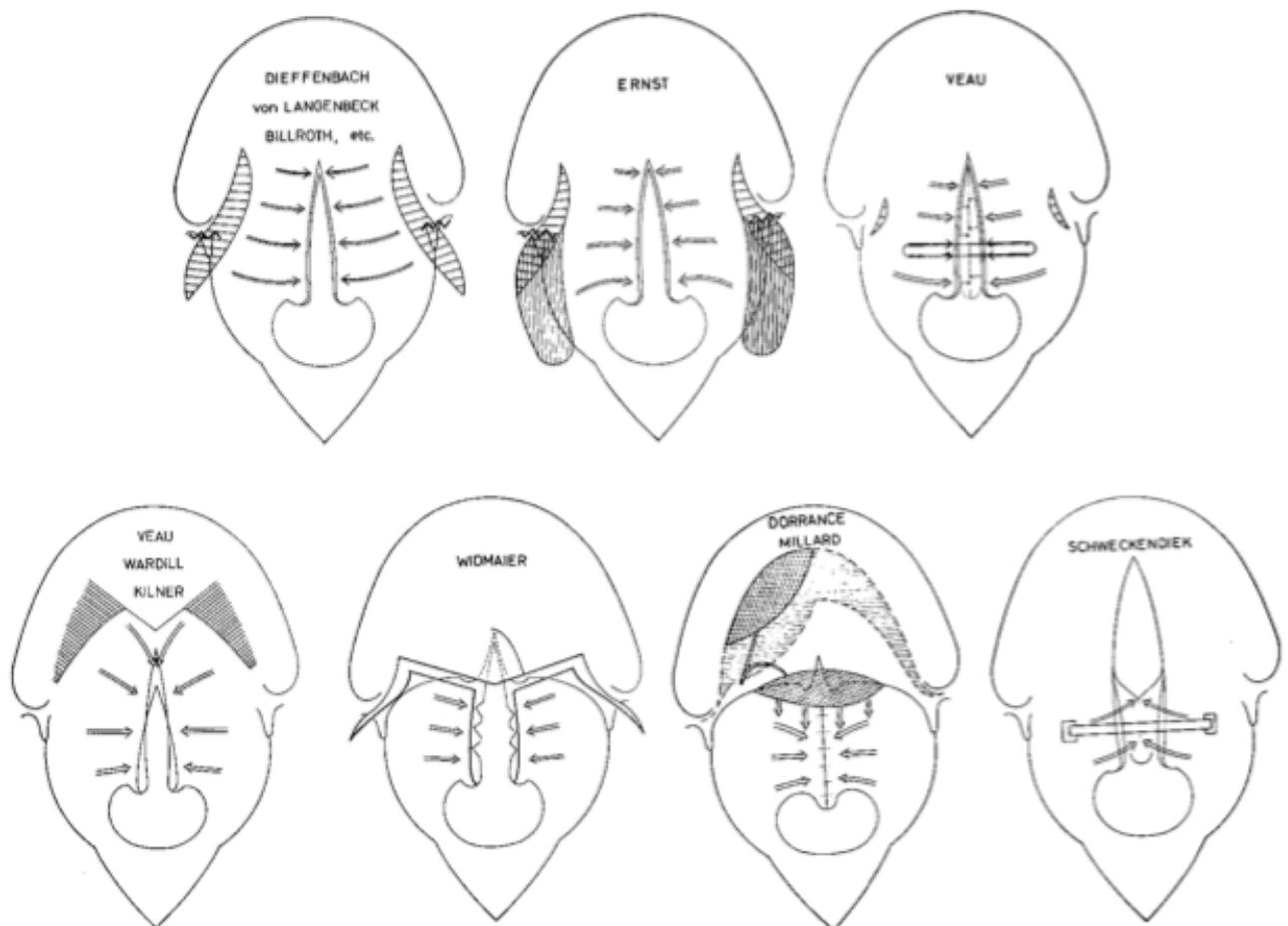


Abb. 19: Verschiedene Methoden des Gaumenverschlusses

Es gibt keine Übereinstimmung wann und wie der harte Gaumen verschlossen werden sollte. Einige präferieren die Langenbeck-Technik, andere bevorzugen die Pushback-

Methode (Liao and Lin 2009). Studien haben gezeigt, dass durch die Pushback-Methode zufriedenstellende Wachstumsergebnisse erzielt werden können (Choudhary et al. 2003).

Ross zeigte, dass alle Operationsmethoden des harten Gaumens denselben wachstumshemmenden Effekt haben (Ross 1987). Zwei verschiedene Tierexperimente konnten nachweisen, dass die zweiseitige Gaumenplastik gute Ergebnisse erzielt (Bardach et al. 1994).

Die Eurocleft Studie verglich 201 Spaltzentren. In diesen Zentren wurden 21 verschiedene Methoden zum Verschluss des harten Gaumens verwendet (Shaw et al. 2001). Wie mehrere Studien gezeigt haben, hängt die velopharyngeale Insuffizienz (VPI) mit dem Zeitpunkt und der Methode der Gaumenplastik zusammen (Leow and Lo 2008).

Technique	Age at palatoplasty	Incidence of VPI (%) (Secondary Velopharyngeal Surgery)
(Marrinan EM et al)		
von Langenbeck palatoplasty	8 months to > 16 months	14%
VY pushback palatoplasty	8 months to > 16 months	15%
(Salyer KE et al)		
Two flap palatoplasty	before 12 months	8.92%
VY pushback palatoplasty	before 12 months	13%
(D LaRossa et al)		
Furlow Z palatoplasty	10 months	6.5%
(Sommerlad BC)		
Intravelar veloplasty	before 12 months	4.6%

Abb. 20 : Zeitpunkt und Technik des Gaumenverschlusses, in Relation zur velopharyngealen Insuffizienz

Es gibt verschiedene Methoden für die Bildung eines Schleimhautlappens zum Verschluss der Gaumenspalte:

- **Die Brückenlappen-Technik nach Axhausen, Langenbeck, Ernst, Veau**

Die Brückenlappentechnik wurde von Veau und Axhausen modifiziert. Axhausen veröffentlichte eine "neuzeitliche Brückenlappenplastik" (Honigmann 1998; Andrä and Neumann 1996). Diese Technik wird im AKH Wien häufig verwendet. Inzidiert wird am Spaltrand und palatinal am Zahnfleischrand. Die Lappen werden von dem Knochen abgelöst und werden anschließend nach medial verlagert. Dadurch wird die orale Schicht zweischichtig gebildet (Schroll and Watzek 1998).

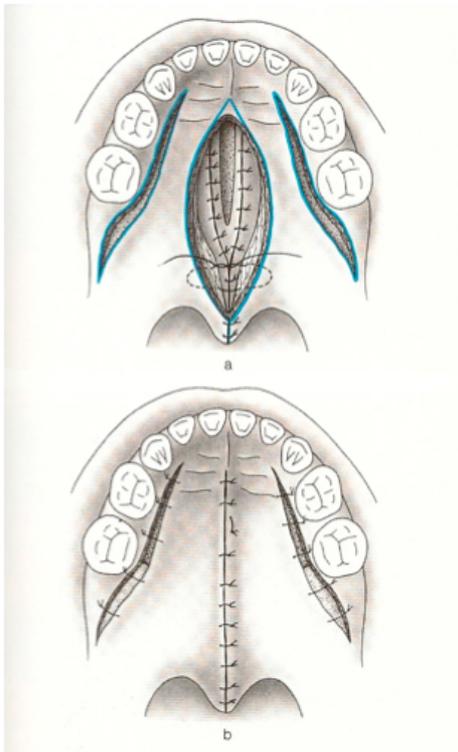


Abb. 21: Brückenlappen- Technik

- **Stiellappentechnik nach Veau, Ganzer, Limberg, Vardill, Killner, Widmaier**

Durch diese Technik wird der Gaumen verlängert und der Levatormuskel in seine richtige Position gebracht (Abb. 22). Bei dieser Methode wurden bessere sprachliche Ergebnisse erreicht. Die operierten Patienten wiesen seltener Nasalität auf, entwickelten jedoch öfter eine Fistel am Gaumen (Van Lierde et al. 2004). Diese Methode ist zweischichtig (Schroll and Watzek 1998).

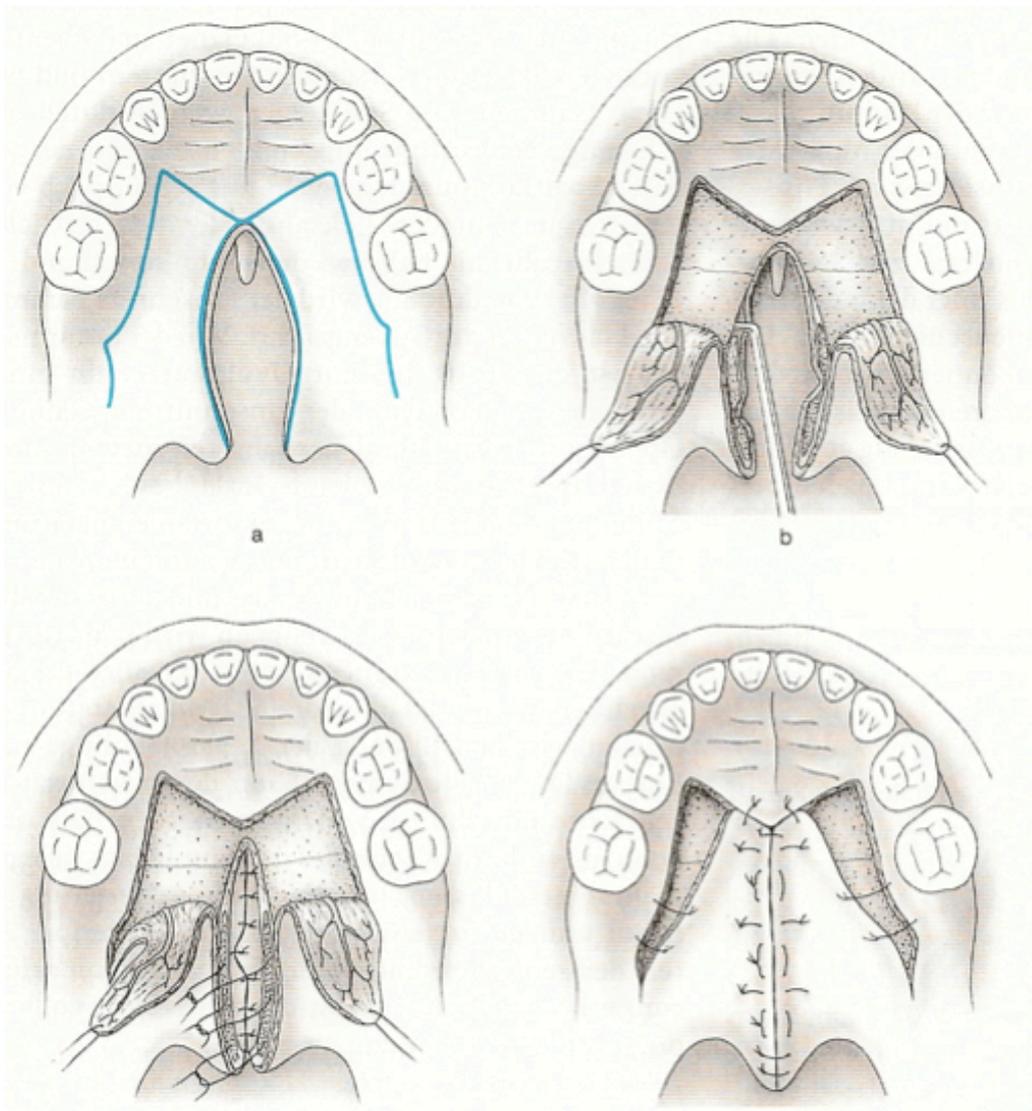


Abb. 22 Stiellappen-Technik

- **Umschlaglappen nach Pichler, Hollmann**

Hier wird ein Mukosalappen, der am Mukoperiost des Spaltrandes gestielt wurde, umschnitten. Danach wird auf der anderen Seite die Schleimhaut am Spaltrand angefrischt. Dadurch kann der Umschlaglappen unter die Schleimhaut gestielt werden (Schroll and Watzek 1998).

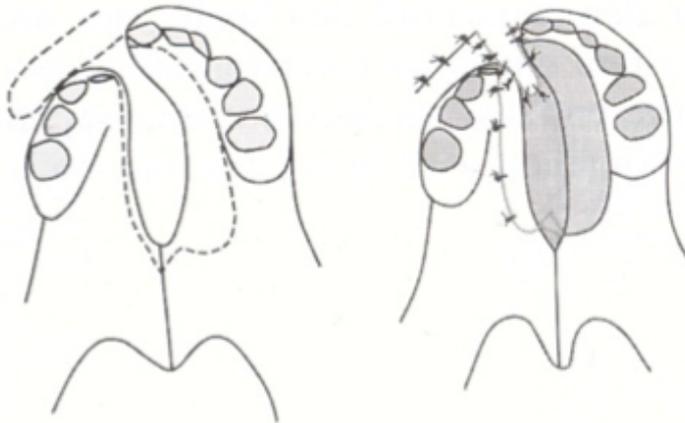


Abb. 23 Umschlaglappen

1.6.7 Osteoplastik

Die Kieferspaltosteoplastik wird zwischen dem achten bis dreizehnten Lebensjahr durchgeführt. Der Knochen kann vom Kinn, vom Beckenkamm oder vom Calvarium entnommen werden (Abb. 24). Das Spongiosamaterial wird in die Spalte eingebracht und speicheldicht verschlossen. Im AKH Wien wird das Material vom Beckenkamm entnommen (Schroll and Watzek 1998).

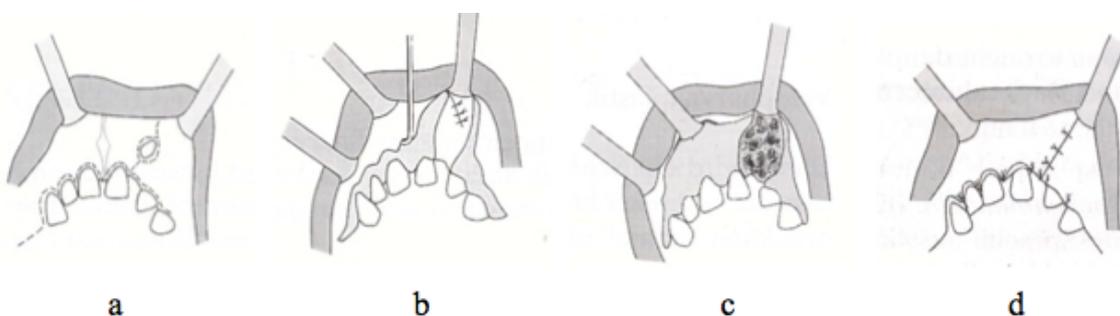


Abb. 24: Osteoplastik a) Zahnfleischrandschnitt b) Präparation eines Mukoperiostlappens
c) Abfüllen der Knochenspalte d) Wundverschluss

1.7 Vermessungsmethoden

Fast jedes Spaltzentrum hat sein eigenes Therapiekonzept. Es wurden viele Methoden entwickelt, um die langzeitigen Therapieergebnisse von verschiedenen Operationskonzepten zu vergleichen, wie die von Pruzansky and Aduss 1964, Matthews et al. 1970, bzw. von Huddart and Bodenham 1972. Die Ergebnisse dieser Methoden sind eher schlecht miteinander vergleichbar und kompliziert in ihrer Anwendung.

Die Methoden von Pruzansky and Aduss 1964 und Matthews et al. 1970 beruhen auf dem Vorhandensein eines Kreuzbisses. Die Methode von Huddart and Bodenham 1972 stellt eine bessere Methode, verglichen mit den anderen beiden, dar. Sie kann aber nur in einem Milchgebiss angewendet werden, in welchem alle Zähne außer dem seitlichen Schneidezahn auf der Spaltseite vorhanden sind.

Die Methode wurde von Mossey et al. 2003 modifiziert und kann auch im Wechselgebiss verwendet werden. Trotzdem ist auch diese Methode sehr zeitaufwendig und nicht in allen Fällen anwendbar (Mossey et al. 2003).

Der GOSLON Score zählt zu den einfachsten und schnellsten Methoden, sodass er zum Vergleich der vielfältigen Operationsmethoden in den Spaltzentren herangezogen werden kann (Mars et al. 1987).

Damit man die Ergebnisse des Mittelgesichtswachstums von Patienten mit unilateraler LKG-Spalte in jungem Alter erheben kann, ist es wichtig den GOSLON Yardstick zu verwenden. Durch den GOSLON Yardstick kann im späten Wechselgebiss und im frühen bleibenden Gebiss die Relation von Unterkiefer zu Oberkiefer beschrieben und klassifiziert werden (Mars et al. 1987).

1.7.1 Der GOSLON Score

1.7.1.1 Die Entstehung

Der GOSLON Score wurde im Jahr 1987 von Michael Mars entwickelt und nach seinen Entstehungsorten benannt. Er wurde in "Hospital for Sick Children Great Ormon Street/London" (GOSL) entwickelt und in Oslo/ Norwegen (ON) zum ersten Mal verwendet.

Der GOSLON Score ist schnell, zuverlässig und reproduzierbar.

Die alten Vermessungsmethoden basieren auf den transversalen Beziehungen der Kiefer zueinander. Mars zeigte, dass sich die Okklusion aus drei verschiedenen Lagebeziehungen beschreiben lässt: Die anterior-posteriore Lagebeziehung (Overjet), die vertikale Lagebeziehung (Overbite) und die transversale Lagebeziehung (Kreuzbiss) (Mars et al. 1987).

Die anterior-posteriore Lagebeziehung ist der wichtigste Parameter beim GOSLON Yardstick. Der Yardstick wurde für das späte Wechselgebiss und für das frühe bleibende Gebiss entwickelt, also für Kinder von neun bis elf Jahren. Atack hat darauffolgend den Yardstick auch für Kinder im Alter von fünf Jahren weiterentwickelt und an diese Altersgruppe angepasst. Der GOSLON Score kann für longitudinale Studien verwendet werden (Atack et al. 1997). Man kann damit die Therapieergebnisse von operierten Spaltpatienten frühzeitig anhand von Modellen beurteilen, und viele Spaltzentren mit verschiedenen Therapiekonzepten vergleichen (Noverraz et al. 1993).

1.7.1.2 Die Einteilung

Der Yardstick besteht aus 5 Gruppen:

Gruppe 1

Positiver Overjet, normale oder linguale Inklination der Schneidezähne, kein Kreuzbiss, kein offener Biss → Exzellente Prognose

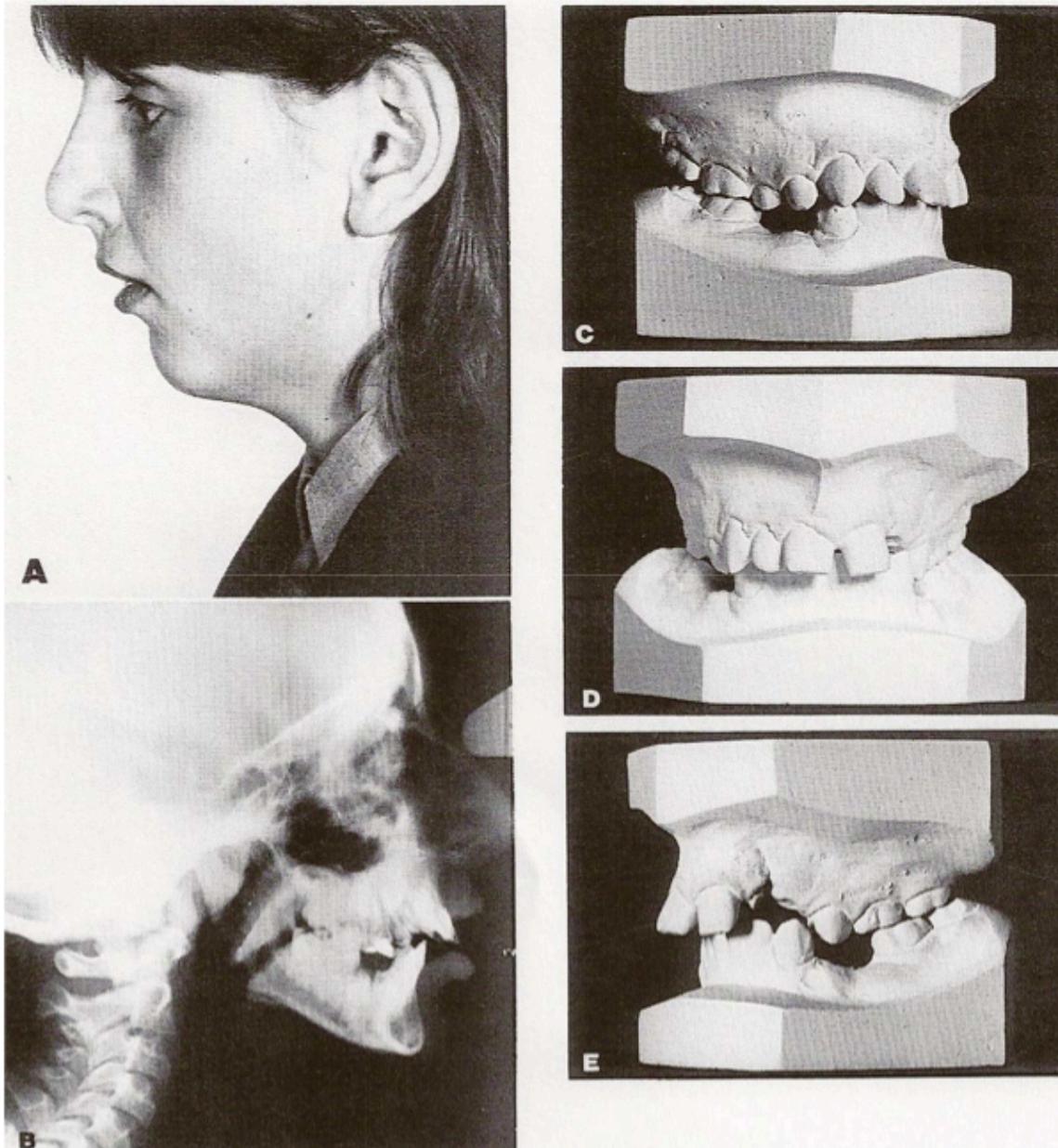


Abb. 25: Ein repräsentativer Fall der GOSLON Gruppe 1

Gruppe 2

Positiver Overjet, normale oder bukkale Inklination der Schneidezähne, einseitiger Kreuzbiss oder offener Biss → Gute Prognose

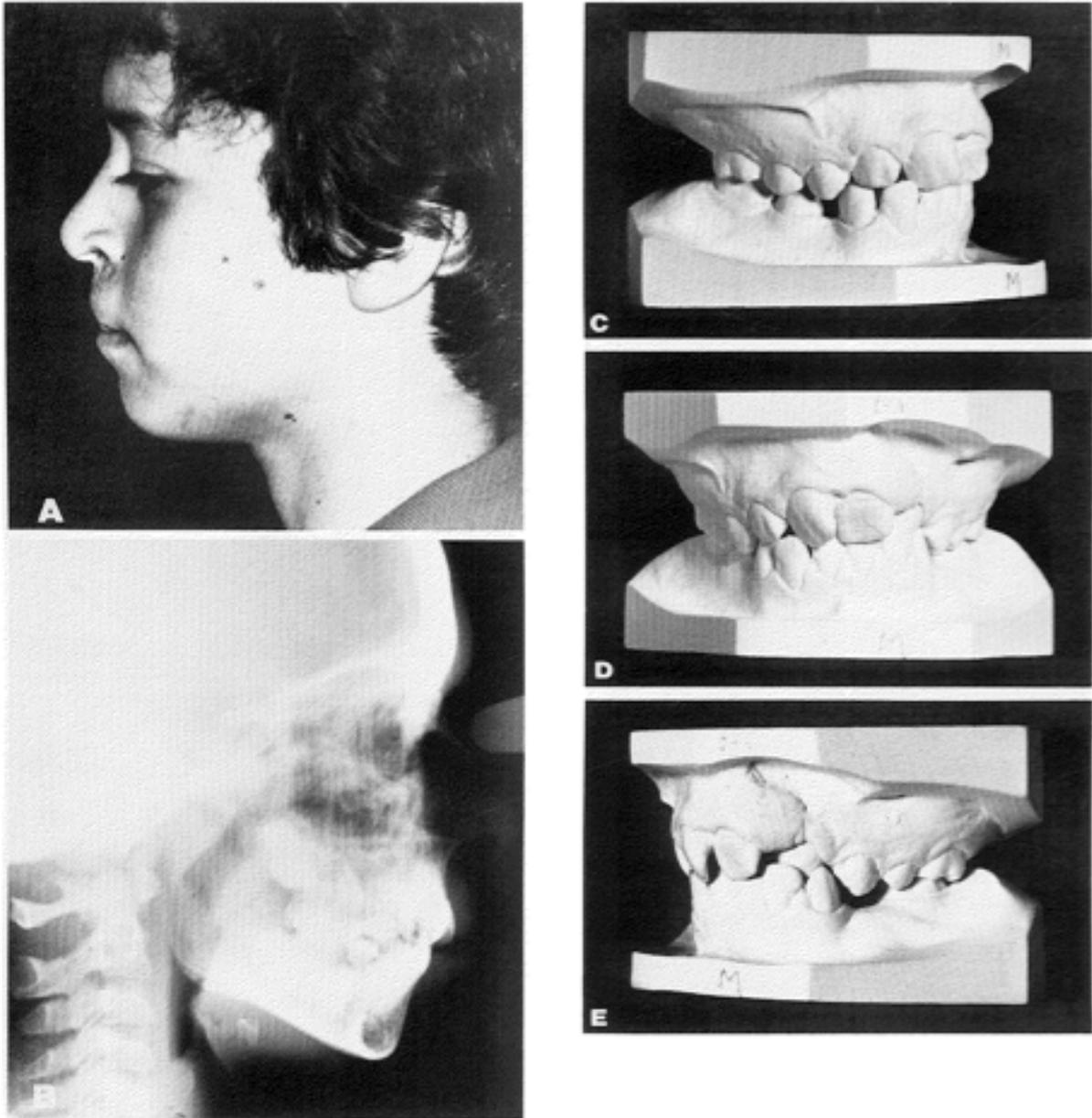


Abb. 26: Ein repräsentativer Fall der GOSLON Gruppe 2

Gruppe 3

Kantbiss mit normal oder proklinierten Schneidezähnen oder negativer Overjet mit retroinklinierten Schneidezähnen, einseitiger Kreuzbiss mit oder ohne Tendenz zum offenen Biss auf der Spaltseite → normale Prognose

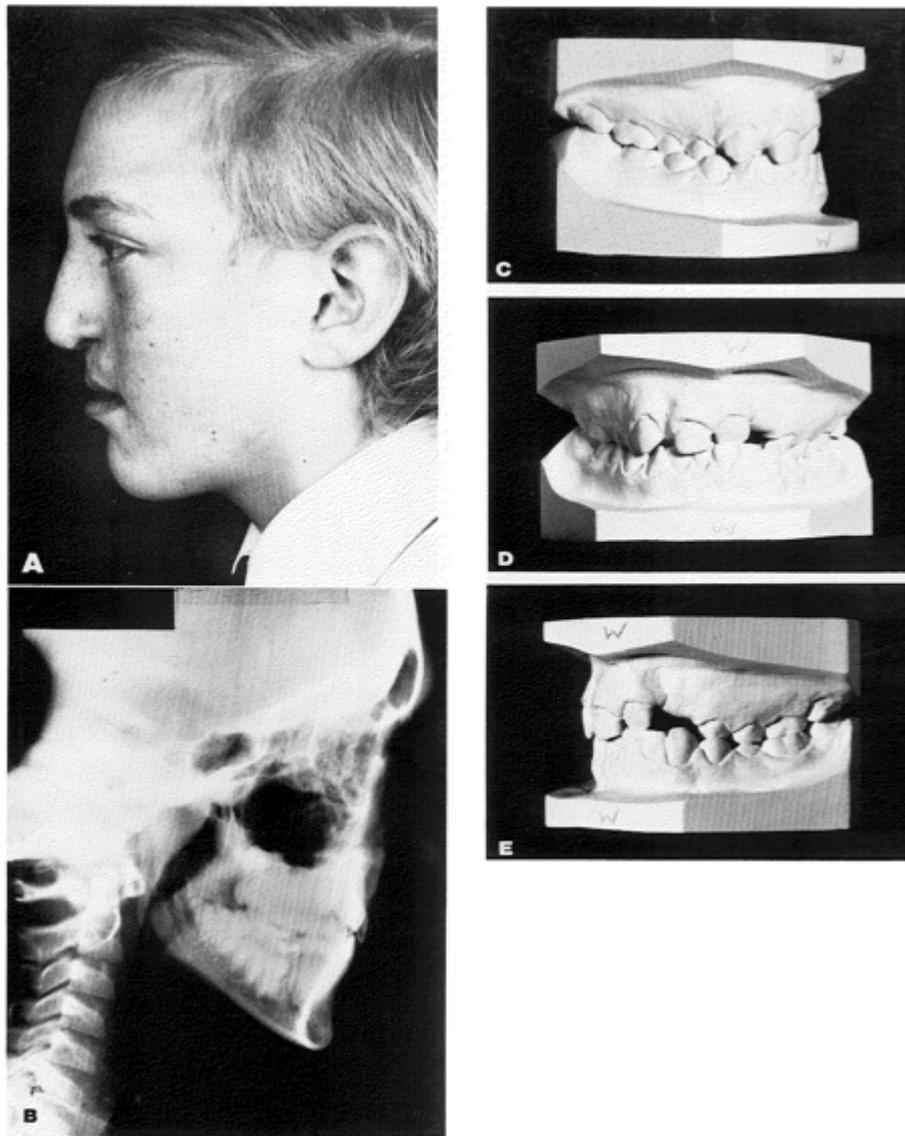


Abb. 27: Ein repräsentativer Fall der GOSLON Gruppe 3

Gruppe 4

Negativer Overjet mit normalen oder proklinierten Schneidezähnen. Einseitiger Kreuzbiss mit Tendenz zu beidseitigem Kreuzbiss → schlechte Prognose

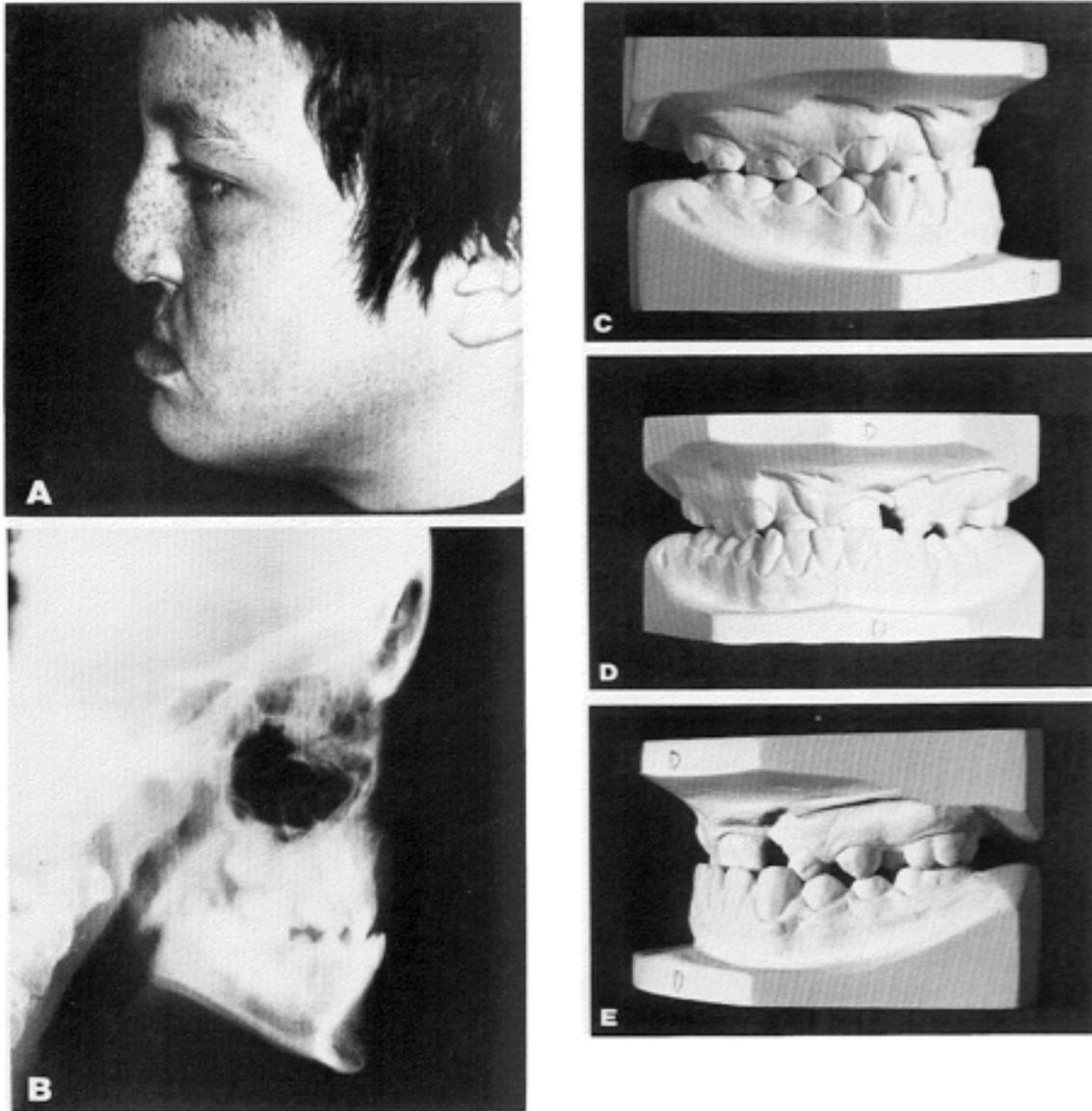


Abb. 28: Ein repräsentativer Fall der GOSLON Gruppe 4

Gruppe 5

Negativer Overjet mit proklinierter Front, bilateraler Kreuzbiss → sehr schlechte Prognose

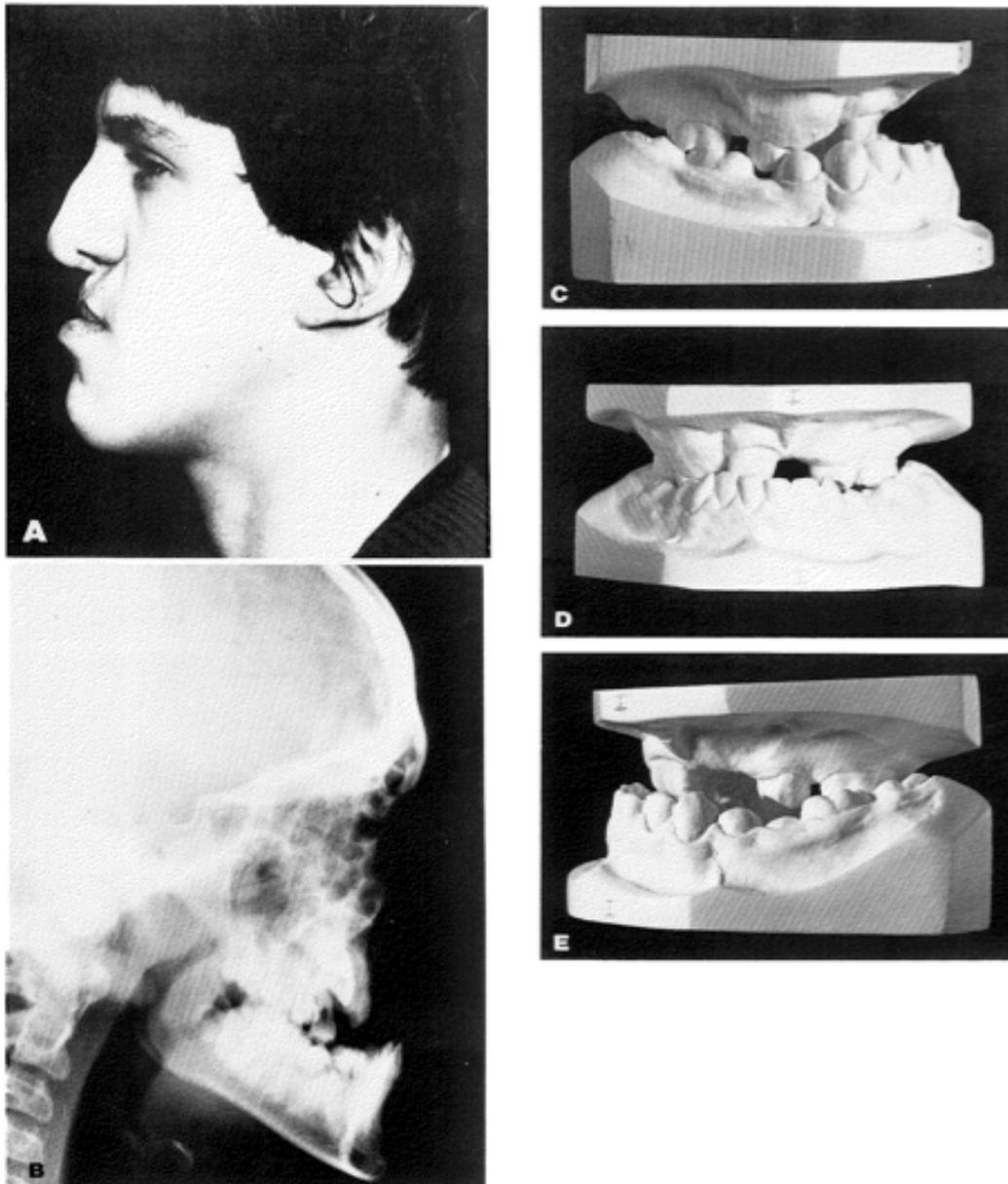


Abb. 29: Ein repräsentativer Fall der GOSLON Gruppe 5

Nachdem die Patienten in die GOSLON Gruppen eingeteilt sind, kann ungefähr eingeschätzt werden, welche Therapie für den Patienten am besten geeignet ist und wie sich das Wachstum des Mittelgesichtes darstellt. Gruppe 1 und 2 Patienten brauchen für kurze Zeit eine kieferorthopädische Therapie, Gruppe 3 Patienten bedürfen einer komplexeren kieferorthopädischen Therapie. Gruppe 4 Patienten erhalten eine kieferorthopädische Behandlung und eventuell eine orthognathe Chirurgie für die Korrektur der Malokklusion. Die Patienten der Gruppe 5 benötigen eine orthognathe Chirurgie und Kieferorthopädie für die Korrektur der Dysgnathie (Mars et al. 1987).

1.7.1.3 Die Anwendung

- Zuerst erfolgt die Beurteilung der anterior-posterioren Lagebeziehung. Wenn beispielsweise ein negativer Überbiss von drei mm besteht, wird der Patient der GOSLON Gruppe 4 zugeteilt.
- Dann folgt die Betrachtung der vertikalen Lagebeziehung. Befindet sich ein Patient zwischen Gruppe 3 und 4 und besteht ein Tiefbiss, wird der Patient der Gruppe 3 zugeordnet. Ein Tiefbiss ist für das Therapieergebnis besser als ein offener Biss.
- Als Letztes erfolgt die Untersuchung der transversalen Lagebeziehung von Oberkiefer und Unterkiefer. Ein einseitiger Kreuzbiss kann kieferorthopädisch therapiert werden und ändert deshalb die Zuteilung einer Gruppe nicht. Hat der Patient einen beidseitigen Kreuzbiss, sollte dieser in einer schlechteren Gruppe zugeteilt werden (Mars et al. 1987).

Der GOSLON Yardstick wurde für Patienten im späten Wechselgebiss oder im frühen bleibenden Gebiss entwickelt. Damit der GOSLON Score für longitudinale Studien angewendet werden kann, sollte der Score für alle Entwicklungsstadien anwendbar sein. Noverraz et al. 1993 zeigten, dass der GOSLON Score im Milchgebiss, im frühen und späten Wechselgebiss und für das bleibende Gebiss verwendbar und deshalb auch für longitudinale Studien aussagekräftig ist.

Der GOSLON Yardstick wird seit Jahren in vielen Studien für den Vergleich des Mittelgesichtswachstums herangezogen. Der Yardstick versichert Verlässlichkeit und Reproduzierbarkeit (Mars et al. 1992; Hathorn et al. 1996). Bei der relevanten Literatur wird der GOSLON Score anhand von Gipsmodellen bestimmt. Bei Studien zwischen verschiedenen Spaltzentren muss entweder der Beurteiler der Modelle das jeweilige Zentrum aufsuchen, oder die Gipsmodelle müssen zu ihm gelangen. Um dies kostengünstiger und schneller zu gestalten, zeigten Nollet et al. 2004, dass auch Fotos von Gipsmodellen eine verlässliche Alternative sind. Liao et al. 2009 fanden heraus, dass digitale intraorale Fotos auch an Stelle von Gipsmodellen angewendet werden können. Für die Bestimmung des GOSLON Scores sollten mindestens sieben intraorale Fotos der Patienten vorhanden sein (Abb. 30). Wenige Studien bestimmen den Score auch mit Fotos (Nollet et al. 2004; Liao, Huang, and Lin 2009). Das Verschicken der Gipsmodelle in die verschiedenen Spaltzentren stellt häufig logistische Schwierigkeiten dar. 2D Fotos von Gipsmodellen sind eine gute und platzsparende Alternative; außerdem ist es dem Beurteiler anhand von 2D Fotos möglich, am eigenen Computer zu arbeiten. 3D Bilder stellen die neueste Alternative zu Fotos und Gipsmodellen dar, da sie gleichermaßen in alle Richtungen gedreht werden können. Eine besondere Rolle spielt laut Dogan et al. 2012 die Anwendung von 3D-Bildern bei Studien, die eine ganze Reihe an unterschiedlichen Spaltzentren involvieren.



Abb. 30: Intraorale Fotos von einem Spaltpatienten mit einem GOSLON Score 3 → Frontales Foto in Okklusion, rechts und links Overjet Fotos, rechts und links bukkale Fotos in Okklusion, Oberkiefer und Unterkiefer Bogen.

Sinko et al. 2008 haben die Therapieergebnisse von Patienten, die auf der Abteilung für Mund-, Kiefer-, Gesichtschirurgie im AKH WIEN behandelt worden sind, mit den Ergebnissen der Eurocleft Studie verglichen (Shaw et al. 2005). Dabei zeigte sich, dass 71,5 % der Patienten der GOSLON-Gruppe 1 und 2, 19,6 % der Gruppe 3 und 8,9 % der Gruppe 4 und 5

zugeteilt worden sind. Alle Patienten der Studie wurden nach dem “Wiener Konzept” nach Hollmann operiert.

In der Tab. 1 sieht man verschiedene Zeitpunkte und GOSLON Scores von verschiedenen Spaltzentren.

Mean Goslon score	Cleft Care Centre	Case load	PSO	10 days	6 weeks	3 mo	6 mo	9 mo	12 mo	15 mo	18 mo	24 mo	30 mo	36 mo	48 mo	6 years	8years	9years
2.06	Göteborg	High			lip adhesion		Soft palate				Lip & Nose							Hard palate & ABG
2.31	Vienna	High		lip adhesion			Soft palate								Lip & Nose	Hard palate		
2.39	Nijmegen	High	✓				Lip		Soft palate									Hard palate & ABG
2.60	Old Wessex	High				Lip		Hard & soft Palate										
2.65	Oslo	High				Lip & Hard palate					soft palate							
2.68	Warsaw	High						Lip, Soft & Hard palate										
2.86	PMH	High	✓			Lip		Hard & Soft palate										
2.98	West Yorkshire	Low				Lip			Hard & soft palate									
3.14	CSAG	Mixed							various protocols/50 centres									
3.15	Malay	High				Lip		Hard & Soft palate										
3.50	Tokyo	Low				Lip		Hard & Soft palate										
3.58	Frenchay	High				Lip, Nose & ABG		Hard & Soft palate										

Tab. 1: Vergleich der verschiedenen Spaltzentren

2. Patienten und Methoden

2.1 Patienten:

Diese retrospektive Studie wurde von der Ethikkommission der Medizinischen Universität Wien bewilligt (EK –NR: 1607/2014).

Die Studie wurde im Allgemeinen Krankenhaus Wien an der Abteilung für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie unter der Leitung von Dr. Klaus Sinko durchgeführt.

In diese Studie wurden zwei Patientengruppen inkludiert.

Die erste Gruppe bestand aus 33 Patienten mit einer unilateralen Lippen-, Kiefer-, Gaumenspalte. Patienten mit Syndromen wurden exkludiert. Die Patienten wurden ab dem Zeitpunkt ihrer Geburt im Allgemeinen Krankenhaus Wien therapiert.

Die zweite Gruppe bestand aus dem Patientenkollektiv der Studie "The GOSLON Yardstick in Patients with Unilateral Cleft Lip and Palate: Review of a Vienna Sample". In diese Studie wurden 123 Patienten mit einer unilateralen Lippen-, Kiefer-, Gaumenspalte inkludiert.

2.1.1 Chirurgisches Vorgehen

- In der ersten Gruppe wurden alle Patienten nach dem modifizierten Hollmann Konzept operiert. Die Lippe wurde mit ca. drei Monaten verschlossen. Es wurde bei 31 Patienten das "Wellenschnittverfahren nach Pfeiffer", bei jeweils einem Patienten wurden die "Methode von Millard" und die "Methode nach Tennison und Radall" angewendet. Der weiche Gaumen wurde zwischen dem sechsten und zwölften Lebensmonat, nach der "Methode von Kriens" verschlossen. Der harte Gaumen wurde in einem Durchschnittsalter von 3,1 Jahren verschlossen. Bei 32 Patienten wurde der "Brückenlappen nach Langenbeck" und bei einem Patienten wurde die "Stiellappentechnik nach Veau" durchgeführt. 72,5 % der Patienten wurden von vier erfahrenen Chirurgen operiert. Vor dem Schuleintritt, also mit sechs Jahren, wurde wenn notwendig, die Oberlippe und Nase korrigiert.

- In der zweiten Gruppe wurden alle Patienten nach dem Hollmann Konzept operiert. Hier wurde das Lippenrot mit zehn Tagen und der weiche Gaumen zwischen dem sechsten und zwölften Lebensmonat operiert; im vierten Lebensjahr wurde, wenn notwendig, die Oberlippe und Nase rekonstruiert und der harte Gaumen wurde mit sechs Jahren

verschlossen. Von dem Jahr 1970-1990 haben bei 85 % der Operationen zwei erfahrene Chirurgen, und ab dem Jahr 1990 bei 85 % der Operationen zwei weitere erfahrene Chirurgen operiert. Die Abb. 31 zeigt, wie sich die zwei Operationskonzepte in Operationszeitpunkten unterscheiden.

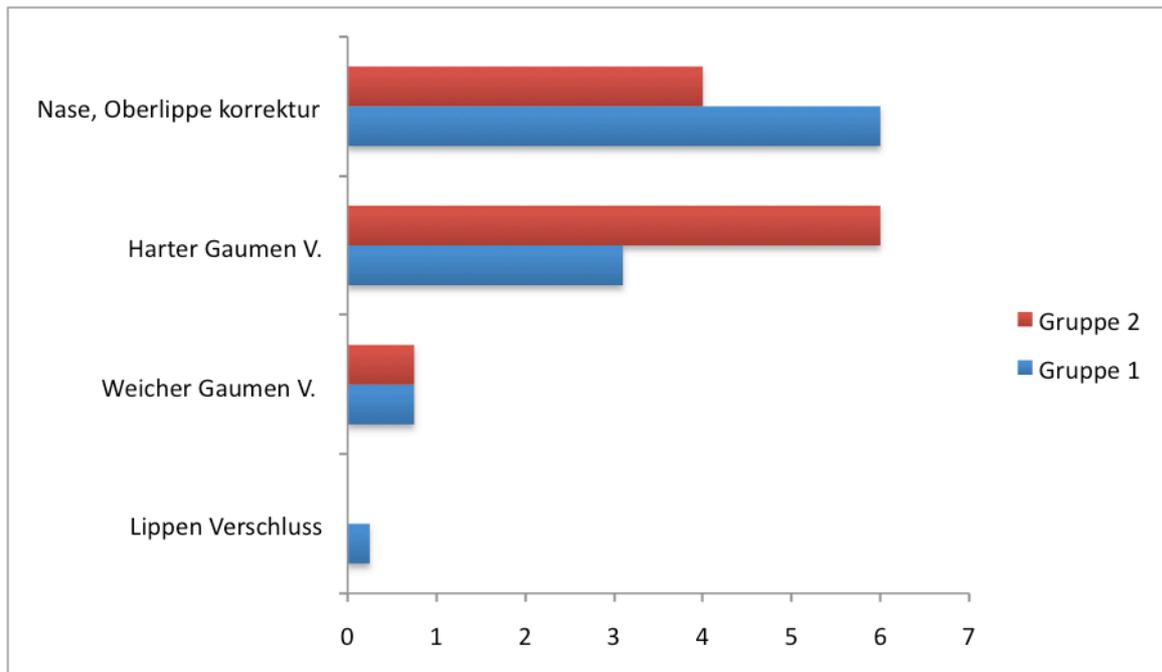


Abb. 31: Vergleich der beiden Operationszeitpunkte in Jahren

2.2 Methodik

Gruppe 1:

Es wurden intraorale Fotos von 33 Patienten, geboren zwischen 1996-2007, aus dem Archiv der Mund-, Kiefer-, Gesichtschirurgie aussortiert. Diese Fotos wurden im Durchschnittsalter von 7,5 J (5-10 J) angefertigt. Pro Patient waren sieben intraorale Fotos vorhanden. Diese Fotos beinhalten eine frontale Aufnahme in Okklusion, Overjet Fotos von rechts und links, bukkale Fotos in Okklusion von rechts und links, sowie Fotos von Oberkiefer- und Unterkieferbögen. Es wurden nur Patienten, von denen sieben intraorale Fotos vorhanden waren, erfasst.

Es waren auch 17 Gipsmodelle von den selben Patienten vorhanden, welche im Durchschnittsalter von elf Jahren (8-15 J) erstellt wurden. Alle Modelle waren mit einem

Bissregistrator in den Okkludator einartikuliert. Nicht einartikulierte Modelle wurden exkludiert.

Die Fotos und die Modelle wurden im weiteren Verlauf von einer Zahnmedizinstudentin (S.Ü.) und einem Kieferorthopäden (K.S.) beurteilt. Beide Beurteiler haben sich mit dem GOSLON Yardstick auseinandergesetzt und vor der definitiven Bewertung anhand von anderen 15 Patienten-Modellen trainiert. Eine Woche nach der Trainingsphase wurden die intraoralen Fotos und die Modelle nach dem GOSLON Yardstick bewertet. Die Beurteilung der Fotos und Modelle fand getrennt statt, es wurde nicht über die vorläufigen Ergebnisse diskutiert. Nach einer Woche wurden dieselben Fotos und Modelle noch einmal bewertet und in der Folge konnte ein definitiver GOSLON Score für die Fotos und Modelle berechnet werden. Je Foto bzw. Gipsmodell wurde eine zweimalige Bewertung von zwei Beurteilern vorgenommen. Bei Übereinstimmung aller vier Bewertungen (4/4) beider Beurteiler, wurde dieser als definitiver Score angenommen. Bei der Übereinstimmung von drei Bewertungen (3/4), wurde dieser Score herangezogen. Bei keiner eindeutigen Übereinstimmung (2/4), wurden die vorliegenden Bewertungen nochmals von zwei Beurteilern anhand von Fotos bzw. Gipsmodelle diskutiert und dann der definitiver Score bestimmt.

Gruppe 2 :

Die GOSLON Werte von der Studie von Sinko et al. 2008 wurden entnommen.

Hier wurden 123 Gipsmodelle von Patienten, die nach dem Hollmann Konzept operiert wurden, nach dem GOSLON Score bewertet. Die Modelle wurden im Durchschnittsalter von sechs Jahren erstellt. Die Gipsmodelle wurden von einem Kieferorthopäden (K.S.) und von einer Zahnmedizinstudentin (E.C) bewertet (Sinko et al. 2008).

2.3 Statistische Auswertung:

Die statistische Analyse wurde mit dem Programm Statistical Package for the Social Sciences version 22 (SPSS Inc., Chicago, IL) durchgeführt. Deskriptive und Inferenzstatistik wurden verwendet. Mit dem Chi-Quadrat-Test wurde die Häufigkeit ausgerechnet. Das Signifikanzniveau für die Vermessungen wurde mit 0,05 gewählt.

Um die Einigung zwischen den zwei Beurteilern abzuschätzen, wurde der Cohen-Kappa Test verwendet.

Mit dem Cohen-Kappa-Test kann man die Übereinstimmung zwischen zwei Beurteilern einschätzen. Zusätzlich ist es möglich die Übereinstimmung von den Auswertungen eines einzelnen Beurteilers, welche an zwei verschiedenen Zeitpunkten erfolgt sind, zu bewerten. Der Kappa Wert hat eine Spannweite zwischen „0 und 1“, wobei negative Werte für eine fehlende Übereinstimmung mehrerer Beurteiler spricht. Was die einzelnen Werte bedeuten, wurde unten dargestellt. (Cohen 1960)

Kappa Werte: (Altman 1990)

0,81 - 1 → Perfekte Übereinstimmung

0,61 - 0,80 → Gute Übereinstimmung

0,41 - 0,60 → Mittelmäßige Übereinstimmung

0,21 - 0,40 → Ausreichende Übereinstimmung

0 - 0,20 → Etwas Übereinstimmung

0 > .. → Schlechte Übereinstimmung

3. Ergebnisse

3.1 Gesamtkollektiv

-Gruppe 1

Das Gesamtkollektiv aller Patienten mit einer unilateralen LKG-Spalte, die im Zeitraum 2000-2009 im Allgemeinen Krankenhaus Wien operiert wurden, setzt sich aus insgesamt 33 Patienten zusammen, bestehend aus 22 männlichen und 11 weiblichen Kindern. Von den Spalten waren 21 auf der linken und 12 auf der rechten Seite (Abb. 32).

Das durchschnittliche Alter des Hartgaumenverschlusses war 3,1 Jahre. Das niedrigste Operationsalter war 2,08 Jahre und das höchste lag bei 4,3 Jahren (Abb. 33).

Die intraoralen Fotos wurden in einem Durchschnittsalter von 7,5 Jahren erstellt. Das Minimalalter war fünf und das Maximumalter zehn Jahre.

Die Gipsmodelle, die von nur 17 Patienten vorhanden waren, wurden in einem Durchschnittsalter von elf Jahren (8,3- 15) angefertigt.

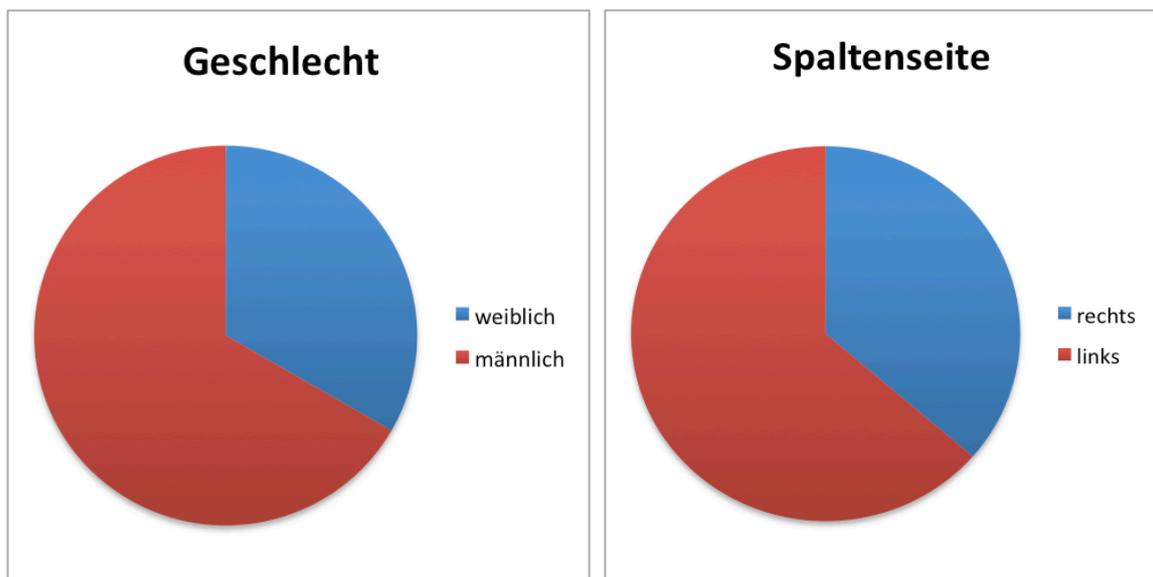


Abb. 32: Geschlecht und Spaltenseiten Verteilung der Patienten

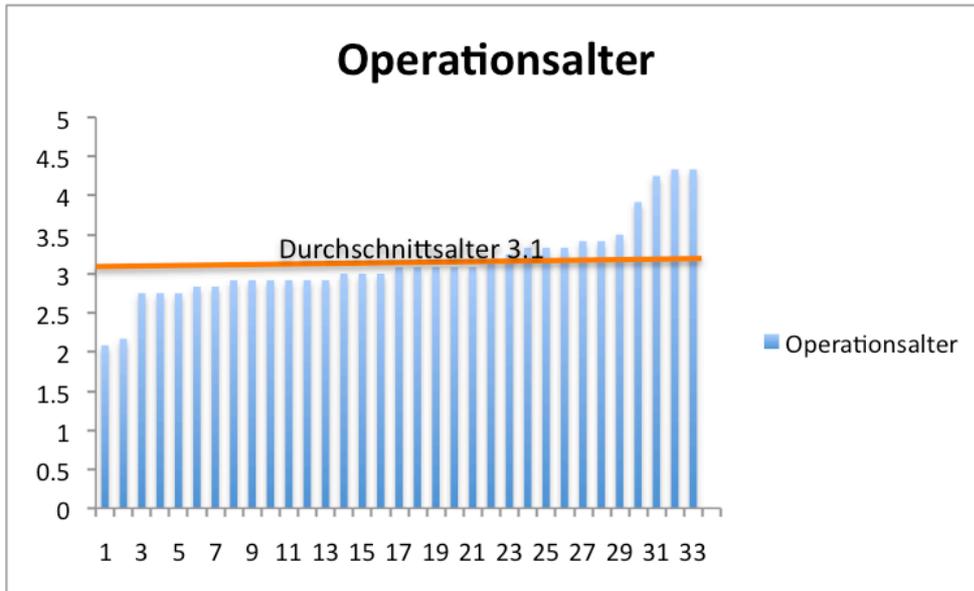


Abb. 33: Verteilung des Alters zum Zeitpunkt des Hartgaumenverschlusses der 33 Patienten

-Gruppe 2

Das Gesamtkollektiv aller Patienten der Studie von Sinko et al. 2008 betrug 123 Patienten, bestehend aus 77 männlichen und 46 weiblichen Kindern. Bei 70 (56,9 %) Patienten befand sich die Spalte auf der linken Seite und bei 53 (43,1 %) auf der rechten Seite.

Das durchschnittliche Alter des Hartgaumenverschlusses war bei ca. sechs Jahren (Sinko et al. 2008).

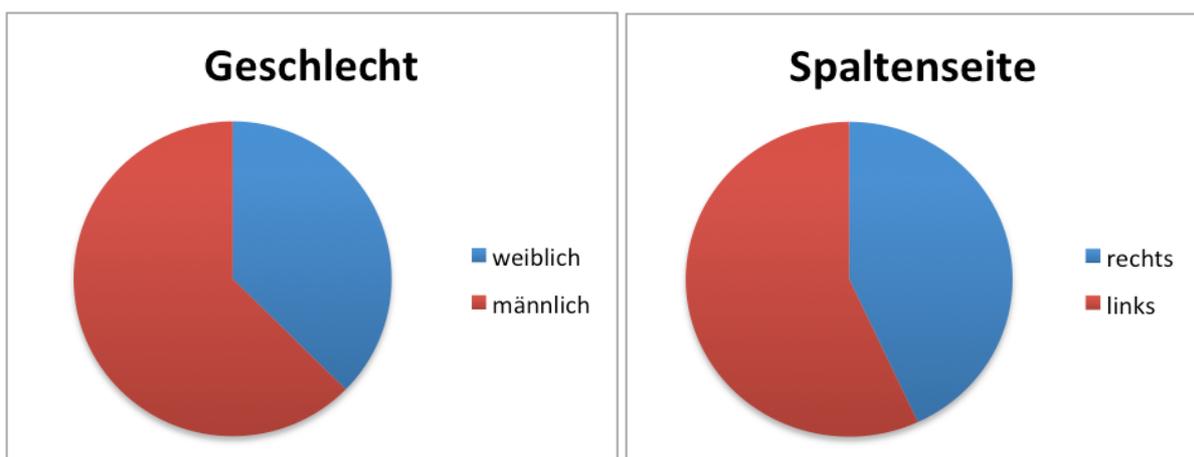


Abb. 34: Geschlecht und Spaltenseiten-Verteilung der Patienten → operiert nach dem Hollmann Konzept

3.2 Verteilung in den GOSLON Gruppen

-Gruppe 1

Bei den intraoralen Fotos der 33 Patienten, die im Durchschnittsalter von 7,5 Jahren gemacht wurden, wurden 48,5 % in Gruppe 1 und 2, 45,5 % in Gruppe 3 und 6 % in Gruppe 4 eingeteilt. In der GOSLON Gruppe 5 gab es keine Patienten. Der durchschnittliche Score lag bei 2,51 (Abb. 35).

Bei der Auswertung der Gipsmodelle waren 76,4 % in Gruppe 1 und 2 und 23,5 % in der GOSLON Gruppe 3. Es waren keine Patienten in Gruppe 4 und 5 (Tab. 2). Der durchschnittliche Modell Score betrug 2,11.

Von den 17 Patienten, die ein zweites Mal ausgewertet wurden, sind 11 % (64,7 %) in derselben Gruppe geblieben, sechs (35,2 %) haben ihre Kategorie um eine Stufe verbessert.

	GOSLON 1	GOSLON 2	GOSLON 3	GOSLON 4	GOSLON 5
Foto Auswertung (n=33)	2(6 %)	14(42,6 %)	15(45,4 %)	2(6 %)	0
Model Auswertung (n=17)	2(11,7 %)	11(64,7 %)	4 (23,5 %)	0	0

Tab. 2: Die genaue Verteilung in GOSLON Gruppen

-Gruppe 2

In der Studie von Sinko et al. 2008 waren 71,5 % der Patienten in der GOSLON Gruppe 1 und 2, 19,6 % befanden sich in der Gruppe 3 und 8,9 % in der Gruppe 4 und 5 (Sinko et al. 2008). Die genaue Verteilung in den GOSLON Gruppen wurde in der Abb. 35 dargestellt. Der durchschnittliche Score wurde mit 2,31 ermittelt.

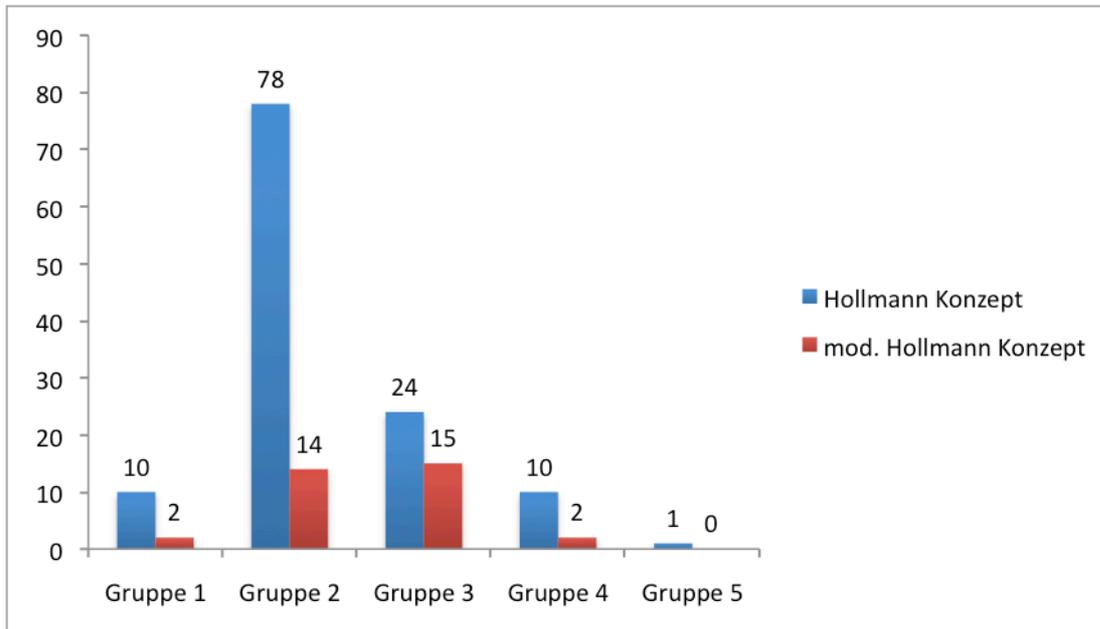


Abb. 35: Verteilung der Patienten von Gruppe 1 und 2 in die GOSLON Gruppen

3.3 Vergleich der GOSLON Ergebnisse

Die Foto-Ergebnisse dieser Studie wurden mit den Ergebnissen der Studie von Sinko et al. 2008 verglichen. Hier wurde ersichtlich, dass bei der Studie von Sinko et al. 2008 viel mehr Patienten in der Gruppe 1 und 2 waren (Abb. 36). Der durchschnittliche Score in der Studie von Sinko et al. 2008 war 2,31 und der Wert der vorliegenden Studie lag bei war 2,5.

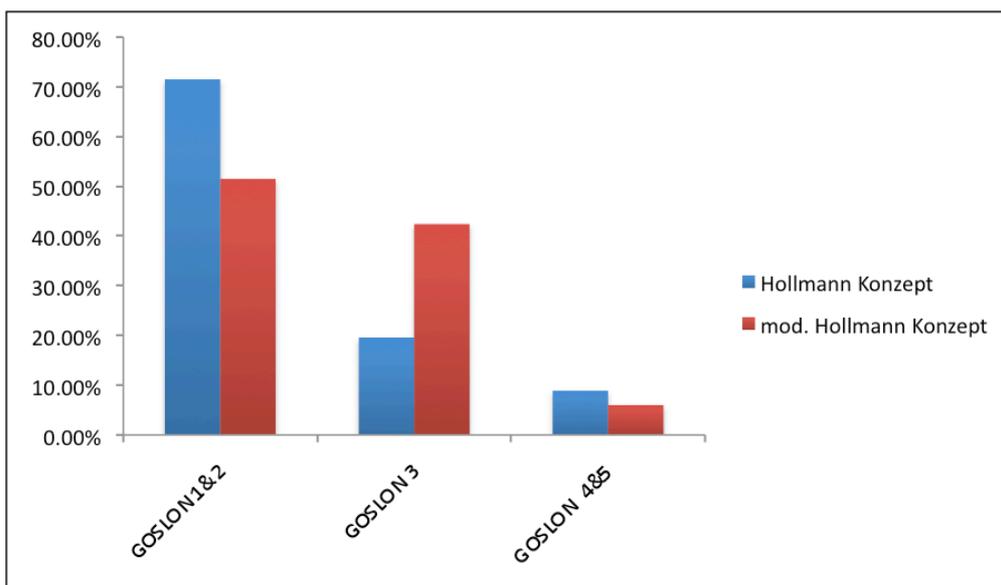


Abb. 36: Vergleich der beiden Operationskonzepte

3.4 Geschlechtsabhängigkeit der Verteilung in GOSLON Gruppen

Für die Analyse der Geschlechtsabhängigkeit in der Verteilung der GOSLON Gruppen wurde der Chi-Quadrat-Test verwendet. Da der Test mit fünf Gruppen nicht interpretierbar war, wurden die GOSLON Gruppen in drei Gruppen zusammengefasst. Gruppe 1 und 2, Gruppe 3 und Gruppe 4 und 5. Es konnte kein signifikanter Geschlechtsunterschied in der Verteilung in den GOSLON Gruppen festgestellt werden (Abb. 37). ($\chi^2 = 0,675$, $df=2$, $p = ,71$ nicht signifikant)

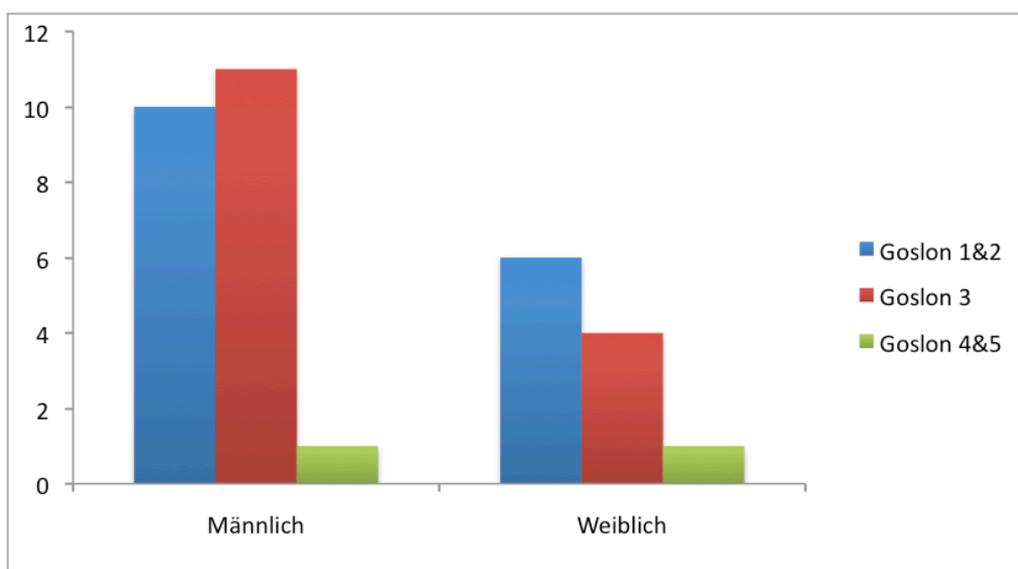


Abb. 37: Geschlechtsverteilung der GOSLON Gruppen

3.5 Spaltenseitenabhängigkeit der Verteilung in GOSLON Gruppen

Die Spaltenseitenabhängigkeit wurde mit dem Chi-Quadrat-Test analysiert. Die GOSLON Gruppen wurden in drei Gruppen zusammengefasst. Es konnte kein signifikanter Spaltenseitenunterschied in der Verteilung der GOSLON Gruppen ermittelt werden (Abb. 38). ($\chi^2 = 4,11$; $df=2$; $p = ,128$ nicht signifikant)

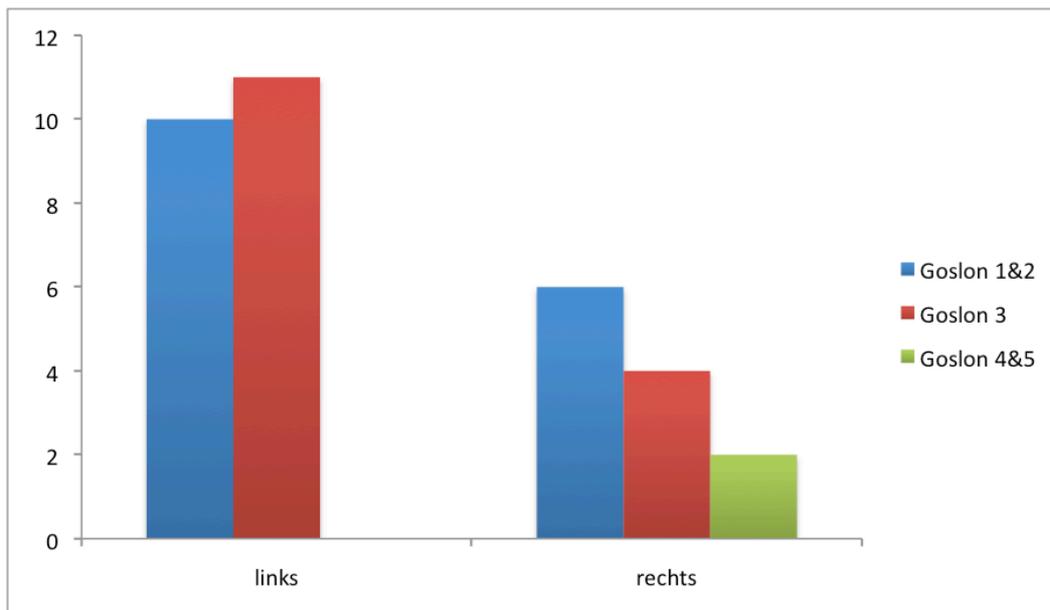


Abb. 38: Spaltenseitenverteilung der GOSLON Gruppen

3.6 Cohen-Kappa-Test

In der vorliegenden Studie betragen die Kappa-Werte zwischen den beiden Beurteilern für die erste Auswertung der Fotos „0,87“, für die zweite „0,66“. Der durchschnittliche Wert der Übereinstimmung bei der Bewertung der Fotos lag bei „0,76“. Das entspricht einer „guten“ Übereinstimmung.

Die Intrarater-Scores der Fotobeurteilung waren „0,76“ bei der Zahnmedizinstudentin (S.Ü.) und „0,87“ beim Kieferorthopäden (K.S.).

Die Übereinstimmung der Rater beim Gipsmodell Rating belief sich beim ersten Mal auf „0,52“, nach einer Woche lag die Gleichheit der Rater bei „0,64“. Der durchschnittliche Wert der Interrater-Reliabilität bei der Bewertung der Gipsmodelle war „0,58“. Das entspricht einer „mittelmäßigen“ Übereinstimmung der beiden Rater.

Die Intrarater-Reliabilität bei der Bewertung der Gipsmodelle war für S.Ü. „0,61“ und für K.S. „0,66“.

4. Diskussion

Grundlage für die vorliegende retrospektive Studie war das seit dem Jahr 2000 im Allgemeinen Krankenhaus Wien veränderte Operationskonzept von Patienten mit einer Lippen-, Kiefer-, Gaumenspalte (Tab. 3).

Hollmann Konzept zwischen 1976-2000	Modifiziertes Hollmann Konzept ab 2000
Lippenrotverschluss mit 10 Tagen	Lippenverschluss mit 3 Monaten
Weichgaumenverschluss mit 6-12 Monaten	Weichgaumenverschluss mit ca. 6 Monaten
Nase-, Oberlippenkorrektur mit 4 Jahren	-
Hartgaumenverschluss vor Schuleintritt	Hartgaumenverschluss mit 3 Jahren
-	Nase-, Oberlippenkorrektur vor Schuleintritt

Tab.3: Operationskonzepte im Allgemeinen Krankenhaus Wien von Patienten mit einer Lippen-, Kiefer-, Gaumenspalte

Das Ziel dieser Arbeit war, die Ergebnisse des Mittelgesichtswachstums von Patienten, die nach dem modifizierten Hollmann Konzept operiert wurden, mit den Ergebnissen der Studie von Sinko et al. 2008 zu vergleichen. Es wurde überprüft, ob es einen Unterschied zwischen den beiden Operationskonzepten gibt und wenn ja, welches Konzept die besseren Ergebnisse des Mittelgesichtswachstums bringt.

In der Literatur wird seit Jahren über den idealen Zeitpunkt des Hartgaumenverschlusses diskutiert. Viele Studien haben gezeigt, dass Patienten mit einer therapierten LKG-Spalte eine maxilläre Retrusion entwickelten (Shaw et al. 1992; Morris et al. 2000). Patienten mit einer LKG-Spalte, die nicht operiert wurden, entwickelten ein physiologisches Wachstum des Mittelgesichtes (Mars and Houston 1990). Daraus resultiert, dass die Wachstumseinschränkung bei den LKG-Spaltpatienten vom chirurgischen Eingriff abhängig ist (McCance et al. 1990). Deshalb versuchen die Spaltzentren weltweit

das ideale Operationskonzept für Spaltpatienten zu finden. Manche befürworten einen frühen Hartgaumenverschluss aufgrund besserer Sprachergebnisse und weniger psychologischer Belastung. Weiters stellt es eine kosten- bzw. zeitsparende Methode für das Spaltteam und den Patienten dar (Huddart 1972; Noverraz et al. 1993; Semb 1991; Rohrich et al. 1996). Manche Autoren bevorzugen den späten Hartgaumenverschluss, da in ihren Studien bessere Wachstumsergebnisse des Mittelgesichtes aufgezeigt werden konnten (Hotz and Gnoinski 1979; Schweckendiek and Doz 1978; Friede et al. 1987; Lilja et al. 2006).

Sinko et al. 2008 untersuchten die Ergebnisse der Patienten, die nach dem Hollmann Konzept operiert wurden. Dr. Hollmann hat dieses Konzept in den 1960`er Jahren entwickelt. Er wollte ein Konzept erstellen, das sowohl gute ästhetische Ergebnisse, als auch gute Sprachergebnisse liefert (Hollmann 1980). Obwohl viele Patienten die nach dem Hollmann Konzept operiert wurden einen GOSLON Score von 1&2 (71,5 %) aufwiesen, wurde das Konzept geändert. Grund dafür war die Unzufriedenheit vieler weiblicher Patienten mit der Oberlippe bzw. der Nasenästhetik (Sinko et al. 2005). Weiters haben relevante Studien gezeigt, dass es keinen Unterschied zwischen dem frühen und späten Verschluss, bezogen auf das Mittelgesichtswachstum, gibt (Rohrich et al. 1996; Gaggl et al. 2003). Ein weiterer Vorteil des früheren Hartgaumenverschlusses ist, dass die Dauer der Verwendung der Gaumenplatte um die Hälfte reduziert wird. Das ist für das Spaltteam ein zeitsparender Faktor und für den Patienten sinken die Kosten der Behandlung (Sinko et al. 2008).

Die Studie von Gaggl et al. 2003 verglichen zwei verschiedene Operationskonzepte. Bei der ersten Patientengruppe wurde die Gaumenspalte in zwei Phasen verschlossen. Hier wurde der weiche Gaumen in den 18.-24. Lebensmonaten und der harte Gaumen mit sechs Jahren verschlossen. In der zweiten Gruppe wurde der Gaumen im Alter von einem Jahr in einer einzeitigen Operation verschlossen. Gaggl konnte keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen aufzeigen. Er stellte fest, dass die Gruppe mit dem späten Spaltenverschluss eine Retrognathie auf beide Kiefern entwickelte (Gaggl et al. 2003).

Rohrich et al. 1996 konnten auch keinen Unterschied im Mittelgesichtswachstum zwischen Hartgaumenverschluss im Alter von einem und vier Jahren aufzeigen. Sie stellten weniger palatinale Fisteln, bessere Sprachergebnisse und ein besseres Hörvermögen bei früherem Hartgaumenverschluss fest (Rohrich and Gosman 2004; Rohrich et al. 1996).

In einer weiteren Studie, die in Nijmegen durchgeführt wurde, wurden vier verschiedene Gruppen verglichen. In der 1. Gruppe wurde der harte Gaumen im Alter von eineinhalb Jahren, in der 2. mit 4,6 und in der 3. Gruppe im Alter von 9,4 Jahren verschlossen. In der 4. Gruppe war der harte Gaumen im Alter von neun Jahren noch offen. Es zeigte sich kein Unterschied bzgl. der Zahnbogen-Relation zwischen den vier Gruppen (Noverraz et al. 1993).

In der hier vorliegenden Studie wurden die Ergebnisse des Mittelgesichtswachstums der Patienten, die nach dem modifizierten Hollmann Konzept operiert wurden, nach dem GOSLON Score bewertet. Der GOSLON Yardstick ist eine der am häufigsten verwendeten Methoden zur Evaluation von Therapieergebnissen bei Patienten mit einer unilateralen LKG-Spalte. Er versichert Verlässlichkeit und Reproduzierbarkeit (Mars et al. 1992; Hathorn et al. 1996; Morris et al. 2000). Er wird angewendet, um Therapieergebnisse zwischen verschiedenen Zentren zu vergleichen (Shaw et al. 2005; Hathaway et al. 2011).

In dieser Studie wurden 33 Patientenfotos und 17 Gipsmodelle von zwei unterschiedlichen Beurteilern nach dem GOSLON Score bewertet. Danach wurden nur die Foto-Scores mit den Ergebnissen der Studie von Sinko et al. 2008 verglichen. Die Anzahl der vorhandenen intraoralen Patientenfotos ($n=33$) war doppelt so hoch wie die Modellanzahl ($n=17$). Somit war es aussagekräftiger nur die Foto-Scores zu vergleichen. Ein weiterer Grund dafür war auch, dass die Gipsmodelle in einem späteren Alter erstellt worden sind und manche Patienten im späteren Alter, kieferorthopädisch therapiert wurden.

Bei der Bewertung der intraoralen Fotos zeigte der Cohen Kappa Wert der zwei Beurteiler eine gute Übereinstimmung ($\kappa=0,76$). Die Beurteiler zeigten bei der Fotobewertung eine bessere Übereinstimmung als bei der Bewertung der Gipsmodelle ($\kappa=0,58$). Somit scheinen intraorale Fotos gut geeignet zu sein, um die Ergebnisse des Mittelgesichtswachstums der Patienten mit einer LKG-Spalte zu beurteilen. Liao and Lin 2009 zeigten auch, dass intraorale Fotos eine gute Alternative zu Gipsmodellen darstellen. Wenn der Kappa Score dieser Studie ($\kappa=0,76$) mit dem Kappa Score der Studie von Sinko et al. 2008 ($\kappa=0,82$) verglichen wird, sieht man, dass die Interrater- Reliabilität annähernd ident ist.

In dieser Studie waren 63,5 % der Spalten linksseitig. In der Literatur wird gezeigt, dass linksseitige Spalten doppelt so häufig wie rechtsseitige vorkommen (Schroll and Watzek 1998). Die Ursache dafür ist bis dato unklar (Daskalogiannakis et al. 1998).

Wenn die GOSLON Ergebnisse der intraoralen Fotobewertung betrachtet werden, sieht man, dass 48,5 % der Patienten in Gruppe 1&2, 45,5 % in Gruppe 3 eingeteilt waren. Von den insgesamt 33 Patienten waren nur zwei in der Gruppe 4 und keine in Gruppe 5. Das heißt, dass bei 94 % der Patienten wahrscheinlich keine orthognathe Chirurgie notwendig sein wird und eine kieferorthopädische Therapie ausreichen wird.

Wenn die Ergebnisse der Foto-Scores (Median=2,5) mit den Ergebnissen der Modelle (Median= 2,1) verglichen werden, sieht man, dass der Score von den Gipsmodellen besser war. 35,2 % der 17 Patienten konnten um eine Kategorie höher eingestuft werden. Der Grund dafür könnte sein, dass die Modelle in einem späteren Alter erstellt wurden. Die in dieser Studie bewerteten Patienten wurden nach dem kieferorthopädischen Therapiekonzept von Dr. Sinko therapiert. Das kieferorthopädische Therapiekonzept von Dr. Sinko sieht vor, dass nach dem Durchbrechen der Frontzähne der Kreuzbiss in der Front mit einer Multiband Apparatur korrigiert wird. Die beurteilten Gipsmodelle wurden nach erfolgter Therapie erstellt. Dadurch lässt sich die Verbesserung des GOSLON Scores bei den Gipsmodellen erklären.

Beim Vergleich des Foto-Scores (Median= 2,5) der vorliegenden Studie und des GOSLON Scores (Median=2,31) der Studie von Sinko et al. 2008 sieht man, dass der neue Score schlechter war. Allerdings war dieser Unterschied aufgrund der geringen Patientenzahl in der vorliegenden Studie (n=33) nicht signifikant. In der Studie von Sinko et al. 2008 wurden 123 Patienten untersucht. Shaw et al. 2005 beschrieben, dass eine Studie mit hoher Aussagekraft mindestens dreißig bis vierzig untersuchte Patienten umfassen sollte. Die vorliegende Studie sollte mit einer höheren Anzahl an Patienten (mind. 50) in weiterer Folge wiederholt werden.

Ein weiterer Grund für den schlechteren GOSLON Score der vorliegenden Studie könnte sein, dass die Patienten in der vorliegenden Studie von unterschiedlichen Chirurgen operiert wurden. In den Jahren von 1975 bis 2000 wurden 85 % der Patienten von zwei erfahrenen Chirurgen operiert. Ab dem Jahr 2000 wurden 72,5 % der Patienten von vier erfahrenen Chirurgen operiert. Die Studienergebnisse von Zentren, in welchen Patienten von mehreren

Chirurgen operiert wurden, weisen laut aktueller Literatur einen schlechteren GOSLON Score auf. (Shaw et al. 2001; Love et al. 2011).

Die ästhetischen Aspekte wurden in diese Studie nicht miteinbezogen. Deshalb kann keine Aussage über die Ästhetik der Oberlippe und Nase gemacht werden. Weitere Studien bezüglich der Ästhetik der Oberlippe und Nase sollten mit den selben Patienten durchgeführt werden.

Der GOSLON Score der vorliegenden Studie ist einer der besten Scores Europas (Abb. 39). Die besten Ergebnisse wurden in Göteborg mit einem Score von 2,06 erzielt. In Göteborg wurde der harte Gaumen von 1979 bis 1994 mit ca. acht Jahren verschlossen. Seit 1994 wird der harte Gaumen mit drei Jahren verschlossen. Bis dato gibt es allerdings keine vorliegenden Daten dieser Patienten, bei welchen der harte Gaumen mit drei Jahren verschlossen wurde (Lilja et al. 2006).

Die Eurocleft ist eine der umfangreichsten Studien in der Literatur. In der Eurocleft Studie wurden sechs Spaltzentren (A, B, C, D, E, F) in Europa untersucht und die Therapieergebnisse verglichen (Shaw et al. 1992).

Wenn die Ergebnisse der vorliegenden Studie mit den Ergebnissen der Eurocleft Studie verglichen werden (Abb. 40), sieht man, dass der Score der vorliegenden Studie mit den besten Zentren (B, E, A) vergleichbar ist. In den Zentren mit den besten GOSLON Ergebnissen wie z.B. Wien, Nijmegen, Zentrum A und Göteborg wurde der harte Gaumen spät verschlossen. Eine kieferorthopädische Therapie vor den chirurgischen Eingriffen wurde nur in Nijmegen und in Zentrum B angewandt (Noverraz et al. 1993; Shaw et al. 1992). Manche Studien zeigten, dass Spaltzentren mit einem langjährigen, einfachen und zentralisierten Therapiekonzept die besten Ergebnisse liefern (Shaw et al. 1992; Hathaway et al. 2011).

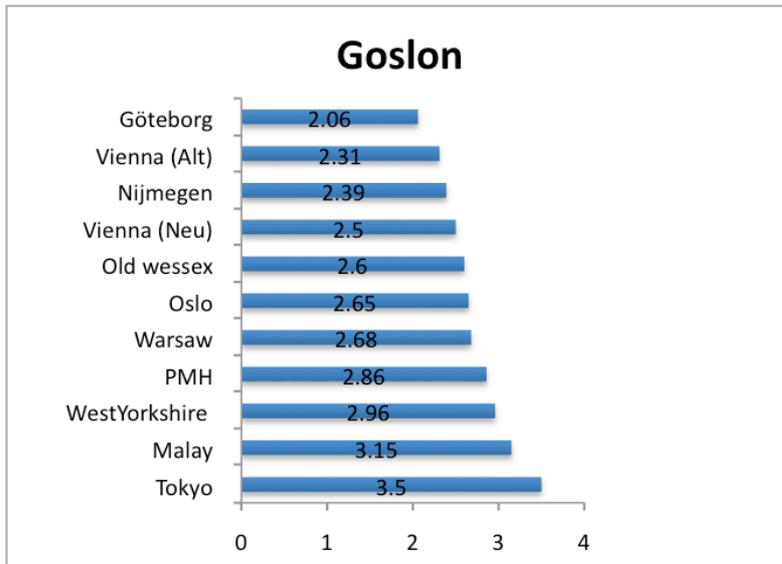


Abb. 39: Der GOSLON Score verschiedener Zentren in Europa

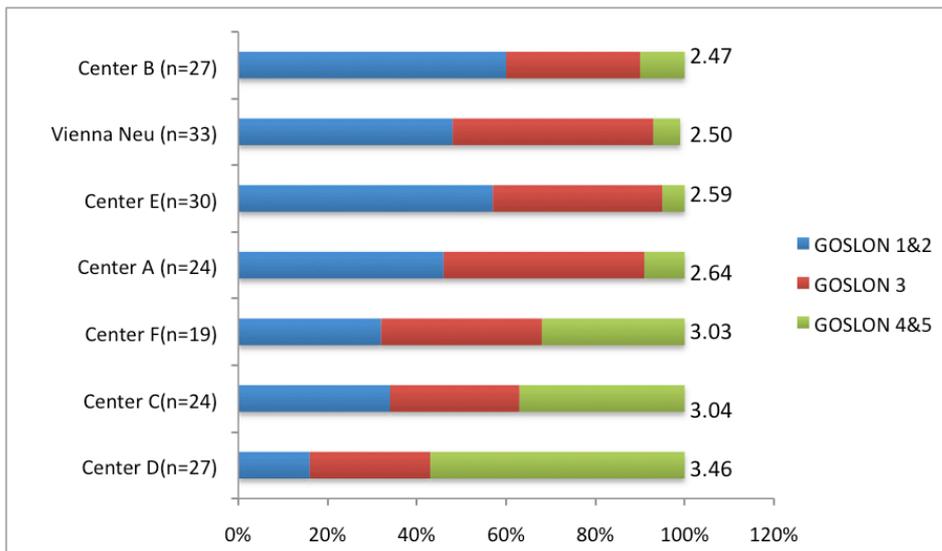


Abb. 40: Vergleich der GOSLON Gruppen von den Eurocleft Zentren (A-F) und Wien

4.1 Schlussfolgerung

Zusammenfassend scheint das modifizierte Wiener Konzept ein gutes Konzept zu sein. Der Vergleich des GOSLON Scores von den Patienten, die nach dem Wiener Konzept oder nach dem modifizierten Wiener Konzept operiert wurden, zeigt keinen signifikanten Unterschied. Das heißt, dass das Mittelgesichtswachstum der Patienten, die nach den zwei verschiedenen Operationskonzepten operiert worden sind, keinen großen Unterschied zeigen. Ein Vorteil des früheren Hartgaumenverschlusses ist, dass die Patienten die Gaumenplatte drei Jahre kürzer tragen. Dadurch ist die Behandlung zeit- und kostensparend und weniger belastend für den Patienten und für die Eltern. Die evtl. weiteren Vorteile des modifizierten Wiener Konzepts sind bessere Ästhetik der Oberlippe und Nase und bessere Sprachergebnisse. Weiterführende Studien zur Untersuchung der Ästhetik und Sprachergebnisse der Patienten, die in dieser Studie untersucht wurden, wären notwendig. Sollen diese Studien zeigen, dass sich die Sprache und Ästhetik verbessert haben, kann daraus geschlossen werden, dass die Modifizierung des Hollmann Konzepts beibehalten werden sollte.

5. Abkürzungsverzeichnis

Abb.....Abbildung

AKH.....Allgemeines Krankenhaus

bzw.beziehungsweise

ca.zirka

evtl.eventuell

HNO.....Hals, Nasen, Ohren

J.....Jahren

M.....Musculus

mind.mindestens

OKOberkiefer

LKG.....Lippen-, Kiefer-, Gaumenspalte

Tab.Tabelle

z.Bzum Beispiel

κ Cohen-Kappa

6. Abbildungsverzeichnis

Abb.1 : Sadler TW. 2003. *Medizinische Embryologie: die normale menschliche Entwicklung und ihre Fehlbildungen*. Georg Thieme Verlag.

Abb.2: Honigmann K. 1998. *Lippen- und Gaumenspalten: Das Basler Konzept Einer Ganzheitlichen Betrachtung*. Bern: Verlag Hans Huber.

Abb.3: Honigmann K. 1998. *Lippen- und Gaumenspalten: Das Basler Konzept Einer Ganzheitlichen Betrachtung*. Bern: Verlag Hans Huber.

Abb.4: Honigmann K. 1998. *Lippen und Gaumenspalten: Das Basler Konzept Einer Ganzheitlichen Betrachtung*. Bern: Verlag Hans Huber.

Abb.5: Honigmann K. 1998. *Lippen und Gaumenspalten: Das Basler Konzept Einer Ganzheitlichen Betrachtung*. Bern: Verlag Hans Huber.

Abb.6: Schumpelick V, Bleese N, Mommsen U. *Gesicht, Kiefer, Mundhöhle*, in *Kurzlehrbuch Chirurgie*, 2006, Georg Thieme Verlag Stuttgart

Abb.7: Honigmann K. 1998. *Lippen- und Gaumenspalten: Das Basler Konzept Einer Ganzheitlichen Betrachtung*. Bern: Verlag Hans Huber.

Abb.8: Honigmann K. 1998. *Lippen- und Gaumenspalten: Das Basler Konzept Einer Ganzheitlichen Betrachtung*. Bern: Verlag Hans Huber.

Abb.9: <http://www.pedsent.com/surgery/cleftpalate.htm>

Abb.10: Opitz C. 2002. *Kieferorthopädische Behandlung von Patienten Mit Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten*. Quintessenz Verlag.

Abb.11: Honigmann K. 1998. *Lippen- und Gaumenspalten: Das Basler Konzept Einer Ganzheitlichen Betrachtung*. Bern: Verlag Hans Huber.

Abb.12: Baumann A. 2011, Skript der Vorlesung von Prof. Baumann: „Lippen-Kiefer-Gaumenspalten und kraniofaziale Anomalien“ vom Sommersemester 2010/11 an der Medizinischen Universität Wien

Abb.13: Honigmann K. 1998. *Lippen- und Gaumenspalten: Das Basler Konzept Einer Ganzheitlichen Betrachtung*. Bern: Verlag Hans Huber.

Abb.14: Horch HH. 1998. *Praxis Der Zahnheilkunde 10/II, Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie II*. 3.Auflage ed. München-Wien-Baltimore: Urban&Schwarzenberg.

Abb.15: Horch HH. 1998. *Praxis Der Zahnheilkunde 10/II, Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie II*. 3.Auflage ed. München-Wien-Baltimore: Urban&Schwarzenberg.

Abb.16: Horch HH. 1998. *Praxis Der Zahnheilkunde 10/II, Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie II*. 3.Auflage ed. München-Wien-Baltimore: Urban&Schwarzenberg.

Abb.17: Veau V. 1931. *Division Palatine: Anatomie—chirurgie Phonétique*. Paris: Masson et Cie. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/bjs.1800207829/abstract>.

Abb.18: Hausamen JE, Machtens E, Reuther JF, Eufinger H, Kübler A, Schliephake H (Hrsg). *Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie. Operationslehre und -atlas*. 4. Aufl. Berlin: Springer, 2012.

Abb.19: Kriens OB. 1969. "An Anatomical Approach to Veloplasty." *Plastic and Reconstructive Surgery* 43 (1): 29–41.

Abb.20: Aik-Ming Leow MD, Lun-Jou Lo MD. 2008. "Palatoplasty: Evolution and Controversies." *Chang Gung Medical Journal* 31 (4): 335–45.

Abb.21: Horch HH. 1998. *Praxis Der Zahnheilkunde 10/II, Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie II*. 3.Auflage ed. München-Wien-Baltimore: Urban&Schwarzenberg.

Abb.22: Horch HH. 1998. *Praxis Der Zahnheilkunde 10/II, Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie II*. 3.Auflage ed. München-Wien-Baltimore: Urban&Schwarzenberg.

Abb.23: Schroll K, Watzek G. 1998. *Zahnärztliche Chirurgie Band III Ausgewählte Kapitel aus Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie*: Wilhelm Maudrich Verlag.

Abb.24: Schroll K, Watzek G. 1998. *Zahnärztliche Chirurgie Band III Ausgewählte Kapitel aus Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie*: Wilhelm Maudrich Verlag.

Abb.25: Mars M, Plint MA, Houston WJ, Bergland O, Semb G. 1987. "The Goslon Yardstick: A New System of Assessing Dental Arch Relationships in Children with Unilateral Clefts of the Lip and Palate." *The Cleft Palate Journal* 24 (4): 314–22.

Abb.26: Mars M, Plint DA, Houston WJ, Bergland O, Semb G. 1987. "The Goslon Yardstick: A New System of Assessing Dental Arch Relationships in Children with Unilateral Clefts of the Lip and Palate." *The Cleft Palate Journal* 24 (4): 314–22.

Abb.27: Mars M, Plint DA, Houston WJ, Bergland O, Semb G. 1987. "The Goslon Yardstick: A New System of Assessing Dental Arch Relationships in Children with Unilateral Clefts of the Lip and Palate." *The Cleft Palate Journal* 24 (4): 314–22.

Abb.28: Mars M, Plint DA, Houston WJ, Bergland O, Semb G. 1987. "The Goslon Yardstick: A New System of Assessing Dental Arch Relationships in Children with Unilateral Clefts of the Lip and Palate." *The Cleft Palate Journal* 24 (4): 314–22.

Abb.29: Mars M, Plint DA, Houston WJ, Bergland O, Semb G. 1987. "The Goslon Yardstick: A New System of Assessing Dental Arch Relationships in Children with Unilateral Clefts of the Lip and Palate." *The Cleft Palate Journal* 24 (4): 314–22.

Abb.30: Liao YF, Huang CS, Lin IF. 2009. "Intraoral Photographs for Rating Dental Arch Relationships in Unilateral Cleft Lip and Palate." *The Cleft Palate-Craniofacial Journal: Official Publication of the American Cleft Palate-Craniofacial Association* 46 (4):

Abb.31: für diese Studie zusammengestellt.

Abb.32: für diese Studie zusammengestellt.

Abb.33: für diese Studie zusammengestellt.

Abb.34: für diese Studie zusammengestellt.

Abb.35: für diese Studie zusammengestellt.

Abb.36: für diese Studie zusammengestellt.

Abb.37: für diese Studie zusammengestellt.

Abb.38: für diese Studie zusammengestellt.

Abb.39: für diese Studie zusammengestellt.

Abb.40: für diese Studie zusammengestellt.

7. Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Fudalej P, Hortis-Dzierzbicka M, Obloj B, Miller-Drabikowska D, Dudkiewicz Z, Romanowska A. 2009. "Treatment Outcome after One-Stage Repair in Children with Complete Unilateral Cleft Lip and Palate Assessed with the Goslon Yardstick." *The Cleft Palate-Craniofacial Journal: Official Publication of the American Cleft Palate-Craniofacial Association* 46 (4): 374–80.

Tab.2: Für diese Studie erstellt

Tab.3: Für diese Studie erstellt

8. Literaturverzeichnis

1. Agrawal K. 2009. "Cleft Palate Repair and Variations." *Indian Journal of Plastic Surgery: Official Publication of the Association of Plastic Surgeons of India* 42 (Suppl): S102–9.
2. Altman DG. 1990. *Practical Statistics for Medical Research*. CRC Press.
3. Andrä A, Neumann HJ. (Hrsg.). 1996. *Lippen-, Kiefer-, Gaumenspalten Entstehung. Klinik. Behandlungskonzepte*: Einhorn-Press Verlag GmbH, Reinbek.
4. Atack N, Hathorn I, Mars M, and Sandy J. 1997. "Study Models of 5 Year Old Children as Predictors of Surgical Outcome in Unilateral Cleft Lip and Palate." *European Journal of Orthodontics* 19 (2): 165–70.
5. Bardach, J, Kelly KM, Salyer KE. 1994. "The Effects of Lip Repair with and without Soft-Tissue Undermining and Delayed Palate Repair on Maxillary Growth: An Experimental Study in Beagles." *Plastic and Reconstructive Surgery* 94 (2): 343–51.
6. Bongaarts C. AM, van 't Hof AM, Prah-Andersen B, Dirks IV, Kuijpers-Jagtman AM. 2006. "Infant Orthopedics Has No Effect on Maxillary Arch Dimensions in the Deciduous Dentition of Children with Complete Unilateral Cleft Lip and Palate (Dutchcleft)." *The Cleft Palate-Craniofacial Journal: Official Publication of the American Cleft Palate-Craniofacial Association* 43 (6): 665–72.
7. Capelozza Filho L., Normando AD, da Silva Filho OG. 1996. "Isolated Influences of Lip and Palate Surgery on Facial Growth: Comparison of Operated and Unoperated Male Adults with UCLP." *The Cleft Palate-Craniofacial Journal: Official Publication of the American Cleft Palate-Craniofacial Association* 33 (1): 51–56.
8. Choudhary S., Cadier M. AM, Shinn DL, Shekhar K, McDowall R. AW. 2003. "Effect of Veau-Wardill-Kilner Type of Cleft Palate Repair on Long-Term Midfacial Growth." *Plastic and Reconstructive Surgery* 111 (2): 576–82; discussion 583–85.
9. Cohen, J. 1960. "A Coefficient of Agreement for Nominal Scales." *Educational and Psychological Measurement* 20 (1): 37–46.

10. Daskalogiannakis J., Kuntz KL, Chudley AE, Ross RB. 1998. "Unilateral Cleft Lip with or without Cleft Palate and Handedness: Is There an Association?" *The Cleft Palate-Craniofacial Journal: Official Publication of the American Cleft Palate-Craniofacial Association* 35 (1): 46–51.
11. Dogan S, Olmez S, Semb G. 2012. "Comparative Assessment of Dental Arch Relationships Using Goslon Yardstick in Patients with Unilateral Complete Cleft Lip and Palate Using Dental Casts, Two-Dimensional Photos, and Three-Dimensional Images." *The Cleft Palate-Craniofacial Journal: Official Publication of the American Cleft Palate-Craniofacial Association* 49 (3): 347–51.
12. Friede H, Möller M, Lilja J, Lauritzen C, Johanson B. 1987. "Facial Morphology and Occlusion at the Stage of Early Mixed Dentition in Cleft Lip and Palate Patients Treated with Delayed Closure of the Hard Palate." *Scandinavian Journal of Plastic and Reconstructive Surgery and Hand Surgery / Nordisk Plastikkirurgisk Forening [and] Nordisk Klubb for Handkirurgi* 21 (1): 65–71.
13. Fudalej P, Hortis-Dzierzbicka M, Dudkiewicz Z, Semb G. 2009. "Dental Arch Relationship in Children with Complete Unilateral Cleft Lip and Palate Following Warsaw (one-Stage Repair) and Oslo Protocols." *The Cleft Palate-Craniofacial Journal: Official Publication of the American Cleft Palate-Craniofacial Association* 46 (6): 648–53.
14. Gaggl A, Feichtinger M, Schultes G, Santler G, Pichlmaier M, Mossböck R, Kärcher H. 2003. "Cephalometric and Occlusal Outcome in Adults with Unilateral Cleft Lip, Palate, and Alveolus after Two Different Surgical Techniques." *The Cleft Palate-Craniofacial Journal: Official Publication of the American Cleft Palate-Craniofacial Association* 40 (3): 249–55.
15. Hathaway R, Daskalogiannakis J, Mercado A, Russell K, Long RE, Cohen M, Semb G, Shaw W. 2011. "The Americleft Study: An Inter-Center Study of Treatment Outcomes for Patients with Unilateral Cleft Lip and Palate Part 2. Dental Arch Relationships." *The Cleft Palate-Craniofacial Journal: Official Publication of the American Cleft Palate-Craniofacial Association* 48 (3): 244–51.
16. Hathorn, I, Roberts-Harry D, and Mars M. 1996. "The Goslon Yardstick Applied to a Consecutive Series of Patients with Unilateral Clefts of the Lip and Palate." *The Cleft Palate-*

Craniofacial Journal: Official Publication of the American Cleft Palate-Craniofacial Association 33 (6): 494–96.

17. Hollmann K. 1980. “[‘Vienna concept’ of treatment of cleft lip, jaw and/or palate].” *Österreichische Zeitschrift Für Stomatologie* 77 (7-8): 249–52.

18. Honigmann K. 1998. *Lippen- und Gaumenspalten: Das Basler Konzept Einer Ganzheitlichen Betrachtung*. Bern: Verlag Hans Huber.

19. Horch HH. 1998. *Praxis Der Zahnheilkunde 10/II, Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie II*. 3.Auflage ed. München-Wien-Baltimore: Urban&Schwarzenberg.

20. Hotz MM, Gnoinski WM. 1979. “Effects of Early Maxillary Orthopaedics in Coordination with Delayed Surgery for Cleft Lip and Palate.” *Journal of Maxillofacial Surgery* 7 (3): 201–10.

21. Hsieh YJ, Liao YF, Shetty A. 2012. “Predictors of Poor Dental Arch Relationship in Young Children with Unilateral Cleft Lip and Palate.” *Clinical Oral Investigations* 16 (4): 1261–66.

22. Huddart AG. 1972. “A Comparative Study of Treatment and Occlusion in Unilateral Cleft Palate Subjects.” *Transactions. European Orthodontic Society*, 167–76.

23. Huddart AG, Bodenham RS. 1972. “The Evaluation of Arch Form and Occlusion in Unilateral Cleft Palate Subjects.” *The Cleft Palate Journal* 9 (July): 194–209.

24. Kajii TS, Alam MK, Mikoya T, Oyama A, Koshikawa-Matsuno M, Sugawara-Kato Y, Sato Y, Iida J. 2013. “Congenital and Postnatal Factors Inducing Malocclusions in Japanese Unilateral Cleft Lip and Palate Patients-Determination Using Logistic Regression Analysis.” *The Cleft Palate-Craniofacial Journal: Official Publication of the American Cleft Palate-Craniofacial Association* 50 (4): 466–72.

25. Kriens OB. 1969. “An Anatomical Approach to Veloplasty.” *Plastic and Reconstructive Surgery* 43 (1): 29–41.

26. Aik-Ming Leow MD, Lun-Jou Lo MD. 2008. “Palatoplasty: Evolution and Controversies.” *Chang Gung Medical Journal* 31 (4): 335–45.

27. Liao YF, Lin IF. 2009. “Dental Arch Relationships after Two-Flap Palatoplasty in Taiwanese Patients with Unilateral Cleft Lip and Palate.” *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 38 (11): 1133–36.

28. Liao YF, Huang CS, Lin IF. 2009. "Intraoral Photographs for Rating Dental Arch Relationships in Unilateral Cleft Lip and Palate." *The Cleft Palate-Craniofacial Journal: Official Publication of the American Cleft Palate-Craniofacial Association* 46 (4): 415–19.
29. Liao YF, Mars M. 2006. "Hard Palate Repair Timing and Facial Growth in Cleft Lip and Palate: A Systematic Review." *The Cleft Palate-Craniofacial Journal: Official Publication of the American Cleft Palate-Craniofacial Association* 43 (5): 563–70.
30. Lilja J, Mars M, Elander A, Enocson L, Hagberg C, Worrell E, Batra P, Friede H. 2006. "Analysis of Dental Arch Relationships in Swedish Unilateral Cleft Lip and Palate Subjects: 20-Year Longitudinal Consecutive Series Treated with Delayed Hard Palate Closure." *The Cleft Palate-Craniofacial Journal: Official Publication of the American Cleft Palate-Craniofacial Association* 43 (5): 606–11.
31. Love R, Walters M, Southall P, Singer S, Gillett D. 2011. "Dental Arch Relationship Outcomes in Children With Complete Unilateral Cleft Lip and Palate Treated at Princess Margaret Hospital for Children, Perth, Western Australia." *The Cleft Palate-Craniofacial Journal* 49 (4): 456–62.
32. Mars M, Asher-McDade C, Brattström V, Dahl E, McWilliam J, Mølsted K, Plint DA, Prah Andersen B, Semb G, Shaw WC. 1992. "A Six-Center International Study of Treatment Outcome in Patients with Clefts of the Lip and Palate: Part 3. Dental Arch Relationships." *The Cleft Palate-Craniofacial Journal: Official Publication of the American Cleft Palate-Craniofacial Association* 29 (5): 405–8.
33. Mars M, Houston WJ. 1990. "A Preliminary Study of Facial Growth and Morphology in Unoperated Male Unilateral Cleft Lip and Palate Subjects over 13 Years of Age." *The Cleft Palate Journal* 27 (1): 7–10.
34. Mars M, Plint DA, Houston WJ, Bergland O, Semb G. 1987. "The Goslon Yardstick: A New System of Assessing Dental Arch Relationships in Children with Unilateral Clefts of the Lip and Palate." *The Cleft Palate Journal* 24 (4): 314–22.
35. Matthews D, Broomhead I, Grossmann W, Orth D, Goldin H. 1970. "Early and Late Bone Grafting in Cases of Cleft Lip and Palate." *British Journal of Plastic Surgery* 23 (2): 115–29.

36. McCance AM, Roberts-Harry D, Sherriff M, Mars M, Houston WJ. 1990. "A Study Model Analysis of Adult Unoperated Sri Lankans with Unilateral Cleft Lip and Palate." *The Cleft Palate Journal* 27 (2): 146–54; discussion 174–75.36. Morris, D. O., D. Roberts-Harry, and M. Mars. 2000. "Dental Arch Relationships in Yorkshire Children with Unilateral Cleft Lip and Palate." *The Cleft Palate-Craniofacial Journal: Official Publication of the American Cleft Palate-Craniofacial Association* 37 (5): 453–62.
37. Morris DO, Roberts-Harry D, Mars M. 2000. "Dental Arch Relationships in Yorkshire Children with Unilateral Cleft Lip and Palate." *The Cleft Palate-Craniofacial Journal: Official Publication of the American Cleft Palate-Craniofacial Association* 37 (5): 453–62.
38. Mossey PA, Clark JD, Gray D. 2003. "Preliminary Investigation of a Modified Huddart/Bodenham Scoring System for Assessment of Maxillary Arch Constriction in Unilateral Cleft Lip and Palate Subjects." *European Journal of Orthodontics* 25 (3): 251–57.
39. Nicholls W, Singer SL, Southall PJ, Winters JC. 2014. "The Assessment of Digital Study Models Using the GOSLON Yardstick Index." *The Cleft Palate-Craniofacial Journal: Official Publication of the American Cleft Palate-Craniofacial Association* 51 (3): 264–69.
40. Nollet PJ. PM, Katsaros C, van 't Hof MA, Bongaarts C. AM, Semb G, Shaw WC, Kuijpers-Jagtman AM. 2004. "Photographs of Study Casts: An Alternative Medium for Rating Dental Arch Relationships in Unilateral Cleft Lip and Palate." *The Cleft Palate-Craniofacial Journal: Official Publication of the American Cleft Palate-Craniofacial Association* 41 (6): 646–50.
41. Noverraz AE, Kuijpers-Jagtman AM, Mars M, van't Hof MA. 1993. "Timing of Hard Palate Closure and Dental Arch Relationships in Unilateral Cleft Lip and Palate Patients: A Mixed-Longitudinal Study." *The Cleft Palate-Craniofacial Journal: Official Publication of the American Cleft Palate-Craniofacial Association* 30 (4): 391–96.
42. Opitz C. 2002. *Kieferorthopädische Behandlung von Patienten Mit Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten*. Quintessenz Verlag.
43. Peterson-Falzone S, Hardin-Jones M, Karnell M. 2009. *Cleft Palate Speech*. Mosby Elsevier.
44. Pruzansky S, Aduss H. 1964. "ARCH FORM AND THE DECIDUOUS OCCLUSION IN COMPLETE UNILATERAL CLEFTS." *The Cleft Palate Journal* 30 (October): 411–18.

45. Rohrich RJ, Rowsell AR, Johns DF, Drury MA, Grieg G, Watson DJ, Godfrey AM, Poole MD 1996. "Timing of Hard Palatal Closure: A Critical Long-Term Analysis." *Plastic and Reconstructive Surgery* 98 (2): 236–46.
46. Rohrich RJ, Gosman AA. 2004. "An Update on the Timing of Hard Palate Closure: A Critical Long-Term Analysis:" *Plastic and Reconstructive Surgery* 113 (1): 350–52.
47. Ross RB. 1987. "Treatment Variables Affecting Facial Growth in Complete Unilateral Cleft Lip and Palate." *The Cleft Palate Journal* 24 (1): 5–77.
48. Sadler TW. 2003. *Medizinische Embryologie: die normale menschliche Entwicklung und ihre Fehlbildungen*. Georg Thieme Verlag.
49. Schroll K, Watzek G. 1998. *Zahnärztliche Chirurgie Band III Ausgewählte Kapitel aus Mund-,Kiefer- und Gesichtschirurgie*: Wilhelm Maudrich Verlag.
50. Schweckendiek W, Doz P. 1978. "Primary Veloplasty: Long-Term Results without Maxillary Deformity. a Twenty-Five Year Report." *The Cleft Palate Journal* 15 (3): 268–74.
51. Schwenzer N, Ehrenfeld M. 2002. *Spezielle Chirurgie*. Band 2. Georg Thieme Verlag.
52. Seifert G. 2000. *Oralpathologie: Mundhöhle, angrenzendes Weichteil- und Knochengewebe*. DE: Springer.
53. Semb G. 1991. "A Study of Facial Growth in Patients with Unilateral Cleft Lip and Palate Treated by the Oslo CLP Team." *The Cleft Palate-Craniofacial Journal: Official Publication of the American Cleft Palate-Craniofacial Association* 28 (1): 1–21; discussion 46–48.
54. Shaw WC, Dahl E, Asher-McDade C, Brattström V, Mars M, McWilliam J, Mølsted K, Plint DA, Prah-Andersen B, Roberts C. 1992. "A Six-Center International Study of Treatment Outcome in Patients with Clefts of the Lip and Palate: Part 5. General Discussion and Conclusions." *The Cleft Palate-Craniofacial Journal: Official Publication of the American Cleft Palate-Craniofacial Association* 29 (5): 413–18.
55. Shaw WC, Semb G, Nelson P, Brattström V, Mølsted K, Prah-Andersen B, Gundlach KK. 2001. "The Eurocleft Project 1996-2000: Overview." *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery: Official Publication of the European Association for Cranio-Maxillo-Facial Surgery* 29 (3): 131–40; discussion 141–42.

56. Shaw WC, Brattström V, Mølsted K, Prah-Andersen B, Roberts CT, Semb G. 2005. "The Eurocleft Study: Intercenter Study of Treatment Outcome in Patients with Complete Cleft Lip and Palate. Part 5: Discussion and Conclusions." *The Cleft Palate-Craniofacial Journal: Official Publication of the American Cleft Palate-Craniofacial Association* 42 (1): 93–98.
57. Sinko K, Caacbay E, Jagsch R, Turhani D, Baumann A, Mars M. 2008. "The GOSLON Yardstick in Patients with Unilateral Cleft Lip and Palate: Review of a Vienna Sample." *The Cleft Palate-Craniofacial Journal: Official Publication of the American Cleft Palate-Craniofacial Association* 45 (1): 87–92.
58. Sinko K, Jagsch R, Prechtl V, Watzinger F, Hollmann K, Baumann A. 2005. "Evaluation of Esthetic, Functional, and Quality-of-Life Outcome in Adult Cleft Lip and Palate Patients." *The Cleft Palate-Craniofacial Journal: Official Publication of the American Cleft Palate-Craniofacial Association* 42 (4): 355–61.
59. Van Lierde KM, Monstrey S, Bonte K, Van Cauwenberge P, Vinck B. 2004. "The Long-Term Speech Outcome in Flemish Young Adults after Two Different Types of Palatoplasty." *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology* 68 (7): 865–75.
60. Zreaqat M, Hassan R, Halim AS. 2009. "Dentoalveolar Relationships of Malay Children with Unilateral Cleft Lip and Palate." *The Cleft Palate-Craniofacial Journal: Official Publication of the American Cleft Palate-Craniofacial Association* 46 (3): 326–30.