

Aus der Poliklinik für Kieferorthopädie

der Universität Würzburg

Direktorin: Prof. Dr. med. dent. Angelika Stellzig-Eisenhauer

**Visuelle Gesichtswahrnehmung
von unilateralen Lippen-Kiefer-Gaumenspaltpatienten
und Dysgnathiepatienten mit skelettaler Klasse III
im Vergleich
zu einer Kontrollgruppe**

Inaugural – Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der

Medizinischen Fakultät

der

Julius-Maximilians-Universität Würzburg

vorgelegt von

Claudia Herget

aus Jena

Würzburg, Mai 2011

Referentin: Prof. Dr. med. dent. Angelika Stellzig-Eisenhauer

Koreferent: Priv.-Doz. Dr. Dr. J. Bill

Dekan: Prof. Dr. med. Matthias Frosch

Tag der mündlichen Prüfung: 17.01.2012

Die Promovendin ist Zahnärztin.

Meinen Eltern und Andreas
in Liebe und Dankbarkeit
gewidmet.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	I
Abbildungsverzeichnis.....	III
Tabellenverzeichnis.....	IV
1 Einleitung.....	1
1.1 Lippen-Kiefer-Gaumenspalten.....	1
1.2 Therapie der LKG-Spalte.....	3
1.3 Skelettale Klasse III Anomalie.....	4
1.4 Symmetrie und Asymmetrie des Gesichtes.....	7
1.5 Erfassung von Gesichtasymmetrien.....	10
2 Fragestellung.....	12
3 Material und Methode.....	14
3.1 Patienten.....	14
3.1.1 Gruppe I: Patienten mit unilateraler Lippen-Kiefer-Gaumenspalten (uLKG).....	14
3.1.2 Gruppe II: Dysgnathiepatienten mit skelettaler Klasse III.....	15
3.1.3 Gruppe III: Kontrollgruppe.....	16
3.2 Beurteiler.....	16
3.3 Bildmaterial und subjektive Beurteilung.....	17
3.4 Fragebogen.....	18
3.5 Messgerät und Messmethode.....	18
3.5.1 Sensor.....	18
3.5.2 Asymmetrieanalyse.....	20
4 Statistik.....	22

5	Ergebnisse.....	23
	5.1 Analyse der Asymmetrie	23
	5.2 Subjektive Beurteilung	26
	5.2.1 Attraktivitätsbewertung der Patientengruppen	26
	5.2.2 Geschlechterspezifische Attraktivitätsbewertung.....	30
	5.2.3 Qualitative Analyse der subjektiven Beurteilung	34
6	Diskussion	37
	6.1 Asymmetriegradberechnung.....	37
	6.2 Subjektive Beurteilung	39
7	Schlussfolgerung	42
8	Zusammenfassung	43
9	Literaturverzeichnis	45
10	Anhang.....	60
	10.1 Fragebogen	60
11	Publikation	
12	Danksagung	
13	Lebenslauf	

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Einseitige Lippen-Kiefer-Gaumen-Segelspalte.....	2
Abbildung 2	Graphische Darstellung der Angle-Klassen. (Aus: Kahl-Nieke, 2001): a) Angle Klasse I= Neutralbisslage; b) Angle Klasse II/ 1 = Distalbisslage mit Anteinklination der OK-Front; c) Angle Klasse II/ 2 = Distalbisslage mit Retroinklination der OK-Front; d) Angle Klasse III = Mesialbisslage	5
Abbildung 3	Frontaler Kreuzbiss	5
Abbildung 4	Standardisierte extraorale Aufnahmen eines Patienten mit a) skelettaler Klasse III und Laterognathie; b) uLKG-Spalte und c) skelettaler Klasse I (Kontrollpatient).....	17
Abbildung 5	Spiegelkonstruktion für die Messaufnahme von Ohr zu Ohr ..	19
Abbildung 6	a) Originaldatensatz; b) Spiegeldatensatz; c) feinregistrierter Datensatz mit Symmetrieebene.....	20
Abbildung 7	Dreiecksnetz nach Flächenmodellierung der Messdaten	21

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Objektive 3D Analyse des Asymmetriegrades (Asymmetriegrad (d_{abs}) [mm]) von Patienten mit a) uLKG-Spalte, b) Dysgnathien der Klasse III und c) Kontrollen.....	24
Tabelle 2	Mittlere Differenz der Gesichtsasymmetrie (Asymmetriegrad (d_{abs}) [mm]) zwischen Patienten mit a) uLKG-Spalte, b) Dysgnathien der Klasse III und c) Kontrollen.....	25
Tabelle 3	Die subjektive Bewertung der Attraktivität von Patienten mit a) uLKG-Spalte, b) Dysgnathien der Klasse III und c) Kontrollen durch Laien (N = 100) auf einer Neun-Punkte-Skala.	26
Tabelle 4	Die mittlere Differenz der subjektive Bewertung der Attraktivität von Patienten mit a) uLKG-Spalte, b) Dysgnathien der Klasse III und c) Kontrollen durch Laien (N = 100) auf einer Neun-Punkte- Skala.	27

Tabelle 5	Die subjektive Bewertung der Attraktivität von weiblichen und männlichen Patienten mit a) uLKG-Spalte, b) Dysgnathien der Klasse III und c) Kontrollen durch Laien (N = 100) auf einer Neun-Punkte-Skala.	29
Tabelle 6	Subjektive Bewertung der Attraktivität der weiblichen (N=31) und männlichen (N=39) Patienten durch Laien (N=100) auf einer Neun-Punkte-Skala.	30
Tabelle 7	Subjektive Bewertung der Attraktivität der Patienten (N=70) durch Frauen (N=50) und Männer (N=50) auf einer Neun-Punkte-Skala.....	31
Tabelle 8	Subjektive Bewertung der Attraktivität von weiblichen (N=31) und männlichen (N=39) Patienten durch Frauen (N=50) auf einer Neun-Punkte-Skala.....	32
Tabelle 9	Subjektive Bewertung der Attraktivität von weiblichen (N=31) und männlichen (N=39) Patienten durch Männer (N=50) auf einer Neun-Punkte-Skala.....	33
Tabelle 10	Die qualitative Analyse der subjektiven Beurteilung mit dem Gesicht von uLKG-Spalten in Bezug auf „Augen“, „Nase“, „Mund/Lippen“ und „Alles zufrieden stellend“	34
Tabelle 11	Die qualitative Analyse der subjektiven Beurteilung von Frauen (N=50) und Männern (N=50) mit dem Gesicht von Dysgnathiepatienten (N=20) in Bezug auf „Augen“, „Nase“, „Mund/Lippen“ und „Alles zufrieden stellend“	35

Tabelle 12	Indikation für eine Weiterbehandlung von Patienten mit uLKG-Spalte und Patienten mit Dysgnathien.....	36
------------	---	----

1 Einleitung

1.1 Lippen-Kiefer-Gaumenspalten

Lippen-Kiefer-Gaumenspalten (LKG-Spalten) gehören in Europa, mit einer Inzidenz von 1:500 zu den häufigsten angeborenen Fehlbildungen des Menschen. Unterschiede in der Inzidenz deuten darauf hin, dass die Ursache in den Genen verankert ist. Am zahlreichsten sind Indianer (1:150) betroffen, wohingegen nur einer von 3000 Farbigen mit einer Spalte geboren wird (*Schwenzer und Ehrenfeld, 2002*).

In der Literatur wird von einer multifaktoriellen Genese, d.h. einer Kombination von erblich bedingter Disposition und Umwelteinflüssen ausgegangen. Während der Embryogenese, in der frühen Schwangerschaft, entwickeln sich Teile des Gesichts getrennt und wachsen später zusammen. So entstehen die Lippe in der 5. und der Gaumen zwischen der 10. und 12. intrauterinen Woche. In diesem Zeitraum können äußere schädigende Einflüsse (Strahlung, Alkohol, Rauchen u.v.m.) oder interne, genetisch verankerte Faktoren zur Manifestation entsprechender Spaltbildung führen. Je nach Zeitpunkt der intrauterinen Störung resultieren unterschiedliche Spaltformen. Während es zwischen dem 35. und 42. Tag zu einer Schädigung des primären embryonalen Gaumens, das heißt zu einer Spaltbildung im Bereich der Lippe und des Kiefers kommt, entsteht eine Schädigung des sekundären embryonalen Gaumens und damit eine Spaltbildung des harten und weichen Gaumens zwischen dem 49. und 56. Tag der embryonalen Entwicklung (*Sergl, 1986*).

Bei einer Lippen-Kiefer-Gaumenspalte sind Lippen, Oberkiefer und der weiche Gaumen komplett oder zum Teil nicht vollständig zusammengewachsen. Außerdem fehlt der knöcherne Nasenboden. Die komplette einseitige Lippen-Kiefer-Gaumenspalte (uLKG-Spalte) ist die häufigste Art der Spaltbildung (Abb. 1). Ein Verhältnis von 1:0,7 bezüglich linker Seite zur rechten Seite, sowie ein Verhältnis von 1:0,5 zwischen Jungen und Mädchen ist beschrieben (*Holtgrave und Rudzki-Janson, 2002*).

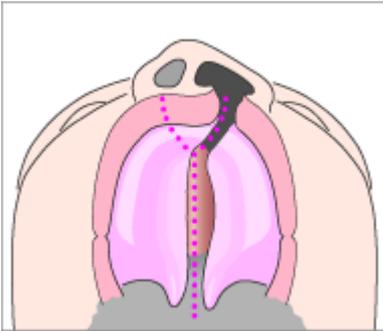


Abbildung 1 Einseitige Lippen-Kiefer-Gaumen-Segelspalte

Das Ausmaß möglicher Funktionseinschränkungen hängt dabei wesentlich von der individuellen Ausbildung der Fehlbildung ab. Breite Gaumenspalten können zur Behinderung der Atmung führen und erschweren im Wesentlichen die Nahrungsaufnahme, wohingegen Lippenspalten Störungen in der Lautbildung hervorrufen (*Schwenzer und Ehrenfeld, 2002*).

Hinzu kommt, dass die betroffenen Menschen einer nicht unwesentlichen psychischen Belastung ausgesetzt sind. Das Abweichen von den Idealvorstellungen unserer immer stärker an Äußerlichkeiten orientierten Gesellschaft führt häufig zu einer großen Selbstunsicherheit der betroffenen Personen, die durch inadäquate Reaktionen der umgebenden Menschen noch verstärkt wird. Die deutlich sichtbare Fehlbildung kann bereits im Kleinkindesalter zu Hänseleien, Kontaktstörungen, aber auch unangemessenem Mitleid führen (*Bernstein et Kapp, 1981; Heller et al., 1981; Noar, 1991; Turner et al., 1997; Hunt et al., 2006, 2007; Noor et Musa, 2007*), so dass daraus eine nicht unerhebliche psychische Belastung für das Kind resultieren kann (*Bilboul et al., 2006; Snyder et al., 2005; Hunt et al., 2006*). Sozialwissenschaftliche Studien zeigen, dass Spaltkinder als sozial weniger erwünscht eingeschätzt werden (*Kapp-Simon, 1997*). Ihnen wird durch ihre Lehrer weniger zugetraut, die betroffenen Kinder und Jugendlichen nehmen seltener an Interaktionen und Gesprächen auf dem Schulhof teil und werden häufiger von ihren Mitmenschen abgelehnt (*Kapp-Simon, 1997*). Auch die mehrfachen Krankenhausaufenthalte, die auf Grund des schrittweise

stattfindenden operativen Spaltverschlusses nötig sind und, die sich bis zum Erwachsenenalter fortsetzen, tragen zur vermehrten psychischen Belastung bei (Uhlemann et al., 1986). Herskind (Herskind et al., 1993), der im Jahre 2004 das Suizidrisiko erwachsener Spaltpatienten untersuchte, kam zu dem Ergebnis, dass die Selbstmordrate erwachsener Spaltpatienten fast doppelt so hoch liegt wie die der Normalbevölkerung. Demnach ist eine adäquate Therapie von besonders großer Wichtigkeit.

1.2 Therapie der LKG-Spalte

Die Therapie der Kiefer- und Gaumenspalte beginnt unmittelbar direkt nach der Geburt. Mit Hilfe eines Abdrucks wird eine individuelle Gaumenplatte angepasst, die die Mundhöhle vom Nasenraum trennt. Die Gaumenplatte soll vor allem das sekundäre Wachstum der Maxilla nach vorn anregen und die Zunge daran hindern sich zwischen die gespaltenen Strukturen einzulagern und diese dynamisch auseinander zu drängen (Schwenzer und Ehrenfeld, 2002). Zudem wird die Nasenatmung ermöglicht und eine Verbesserung der Nahrungsaufnahme, da dem Kind das Saugen leichter fällt, erzielt.

Um das Ziel der Korrektur der Spaltfehlbildung bis zur normalen Sprach- und Gehörentwicklung zu erreichen, ist ein multidisziplinärer Ansatz mit Kieferchirurgen, Kieferorthopäden, Hals-Nasen-Ohren-Ärzten, Logopäden und Kinderärzten für die langjährige Therapie nötig. Der primäre Verschluss von Lippe und Gaumen, bei einer einseitigen LKG-Spalte, kann sowohl einzeitig als auch zweizeitig erfolgen. Unterschiedliche Therapieabläufe sind dabei beschrieben und werden kontrovers diskutiert (Gaggl et al., 2003; De Mey et al., 2009; Liao et al., 2010). Bei dem häufig beschriebenen zweizeitigen Vorgehen verschließt der Kieferchirurg zwischen dem 3. und 6. Lebensmonat zunächst die Lippenspalte und formt einen Nasenboden mittels einer Lippenspaltplastik-Operation. Im Alter von zwei Jahren erfolgt der vollständige knöcherne Verschluss des Gaumens, damit die Sprachentwicklung erleichtert wird. Zusätzlich beginnt zwischen dem 2. und 3. Lebensjahr eine sprachfördernde

Therapie beim Logopäden. Wenn notwendig kann zwischen dem 5. – 6. Lebensjahr der Weichteildefekt der Lippe korrigiert werden.

Von Geburt an ist eine fortlaufende kieferorthopädische Überwachung erforderlich. Die ersten Behandlungsmaßnahmen finden kurze Zeit nach der Geburt statt. Eine individuell für das Kind angefertigte kieferorthopädische Platte soll funktionell die Nasenhöhle von der Mundhöhle trennen. Ein weiteres Ziel ist die Annäherung der getrennten Anteile von Kiefer und Gaumen, wodurch die Spalte verkleinert wird, um optimale Voraussetzungen für einen chirurgischen Verschluss von Lippen- und Gaumenspalte zu schaffen. Dies wird durch das Heraushalten der Zunge aus dem Spaltbereich erreicht. Durch Einschleifmaßnahmen wachsen die Segmente in die gewünschte Richtung (*Interdisziplinäres Zentrum für Lippen-Kiefer-Gaumen-Segelspalten*).

Die Behandlung im Milch-, Wechsel und bleibendem Gebiss erfolgt unter Berücksichtigung der individuellen Morphologie mit den speziell bei Patienten mit Lippen-Kiefer-Gaumenspalten zu beachtenden interdisziplinären Interventionen (wie z.B. Paukenröhrchen, Logopädie, sekundäre Osteoplastik, ggf. Umstellungsosteotomie der Kiefer).

1.3 Skelettale Klasse III Anomalie

Von vielen Autoren wurden verschiedene Nomenklaturen zur Einteilung von Malokklusionen favorisiert und modifiziert. Im Jahr 1899 hat *E.H. Angle* erstmals eine Einteilung von sagittalen Okklusionsabweichungen vorgenommen (*Angle*, 1899). Sie orientiert sich an der sagittalen Position der 6-Jahr Molaren und sollte demnach die Kieferlage widerspiegeln. Diese Nomenklatur ist international gültig und wie folgt gegliedert:

Angle-Klasse I	Neutralbisslage
Angle-Klasse II	Distalbisslage
II/1	Distalbisslage mit Protrusion der Frontzähne
II/2	Distalbisslage mit Retrusion der Frontzähne
Angle-Klasse III	Mesialbisslage

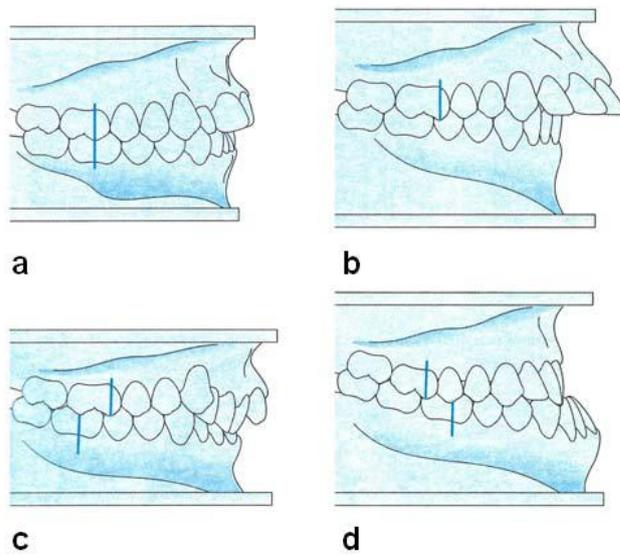


Abbildung 2 Graphische Darstellung der Angle-Klassen. (Aus: Kahl-Nieke, 2001): a) Angle Klasse I= Neutralbisslage; b) Angle Klasse II/ 1 = Distalbisslage mit Anteinklination der OK-Front; c) Angle Klasse II/ 2 = Distalbisslage mit Retroinklination der OK-Front; d) Angle Klasse III = Mesialbisslage

Ein charakteristisches dentales Kennzeichen einer Klasse III ist eine negative sagittale Frontzahnstufe (frontaler Kreuzbiss) (Abb. 3).

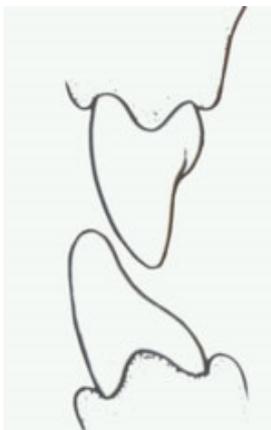


Abbildung 3 Frontaler Kreuzbiss

Durch *Bimler* (1964) werden im progenen Formkreis verschiedene Entwicklungsstörungen des Gebisses beschrieben. Der progene Formkreis beinhaltet die Gesamtheit aller Dysgnathieformen, die mit dem kennzeichnenden Symptom, der progenen Verzahnung bzw. des Kreuzbisses im Schneidezahnbereich einhergehen (*Kahl-Nieke*, 2001). Man unterscheidet zwischen frontalem Kreuzbiss, progenem Zwangsbiss, Pseudoprogenie (unechter Progenie) und echter Progenie. Aktuell wird die Bezeichnung Klasse III Anomalie anstelle des Begriffs Progenie benutzt. Sie beinhaltet den Symptomkomplex der unterschiedlichen Formen und kann sowohl dentoalveoläre als auch skelettale Klasse III bedeuten (*Kahl-Nieke*, 2001). Typische Symptome der Formen des progenen Formkreises sind eine positive Lippentreppe meist mit einer wulstigen Unterlippe, eine zurückliegende Subnasalregion, ein abgeflachter Kieferwinkel und ein prominentes Kinn (*Fleischer-Peters*, 1978). Zudem besitzen die Patienten eine Mesialverzahnung und häufig eine mandibuläre Mittellinienverschiebung (*Kahl-Nieke*, 2001).

In der Entstehung von Klasse III Anomalien muss man zwischen der dentoalveolären und der skelettalen Anomalie unterscheiden. Wachstum und Formgebung des Gesichtsbereiches werden einerseits von Erbanlagen und andererseits von funktionellen Anpassungen während der Entwicklung beeinflusst (*Enlow*, 1996). Einer der bedeutendsten Faktoren in der postnatalen kraniofazialen Entwicklung ist die Funktion der Kaumuskulatur (*Enlow*, 1996), da sie die Relation beider Kiefer zueinander determiniert (*Gedrange et al.*, 2005).

Alle Menschen besitzen zu Beginn ihres Lebens eine Klasse III Anomalie, die so genannte embryonale Progenie. Sie entsteht im zweiten intrauterinen Monat und verwächst sich nach dem fünften intrauterinen Monat, kann aber auch postnatal persistieren (*Rakosi*, 1984).

Anomalien der Bisslage oder von Zahnstellungen sind in der Bevölkerung weit verbreitet. In der Literatur findet man Angaben über die Häufigkeit von Dysgnathien die eine Variation von 40% bis 80% aufweisen (*Harzer*, 1999). Davon sind Dysgnathien der Klasse III mit 6 – 10% vertreten.

Bei sichtbaren fazialen Disharmonien, die bei Patienten mit Dysgnathien skelettal manifestiert sind, reichen orthodontische Behandlungsmaßnahmen oftmals nicht aus, um funktionelle und ästhetische Beeinträchtigungen zu kompensieren. Wann ist jedoch die Indikation für einen kieferorthopädisch-kieferchirurgischen Eingriff gegeben? Die Behandlungsnotwendigkeit sollte sowohl subjektiv als auch objektiv nach Funktion, Ästhetik und Psyche diskutiert werden.

1.4 Symmetrie und Asymmetrie des Gesichtes

Der menschliche Körper weist trotz seines spiegelsymmetrischen Aufbaus Asymmetrien auf (Zaidel, Bava und Reis, 2003). Das Gesicht ist dabei eines der komplexesten Körperpartien des Menschen. Es fasziniert durch seine Individualität, Einzigartigkeit und Ausdruckskraft und ist bestimmend für die Attraktivität eines Menschen (Hönn et al., 2007). Die Gesichtsasymmetrie ist ein bedeutendes Charakteristikum in Hinblick auf die Attraktivität. Bereits zahlreiche Wissenschaftler beschäftigten sich mit der Grundlage für die Attraktivität eines Gesichtes. Für eine Korrelation zwischen Symmetrie und Attraktivität wurden bislang viele unterschiedliche, teils konträre Ergebnisse ermittelt (Braun et al., 2009, Grammer et al., 1993, Peck et al., 1991, Rhodes et al., 1998, Scheib et al., 1999, Thornhill et al., 1999). Es ist bislang jedoch nicht gelungen, einheitliche Kriterien über den Zusammenhang zwischen der Attraktivitätsbeurteilung und der Gesichtsasymmetrie aufzufinden (Hönn et al., 2007). Studien die aussagen, dass eine geringfügige Asymmetrie die Attraktivität eines Gesichtes steigern kann (Braun et al., 2009, Strub et al., 1994, Thornhill et al., 1999), stehen Thesen gegenüber, dass der Grad der Symmetrie die Attraktivität eines Gesichtes steigert (Grammer et al., 1993, Peck et al., 1991). Eine von Braun durchgeführte Studie ergab, dass Gesichter als unattraktiv empfunden werden, wenn sie sehr asymmetrisch sind (Braun et al., 2009). Auch Rhodes stellte fest, dass die Menschen für verschiedene Symmetriegrade von Gesichtern sensibilisiert sind. Dabei empfinden sie symmetrische Gesichter als attraktiver und besonders gesund (Rhodes, 2006).

Der Begriff Ästhetik nimmt eine bedeutende Rolle ein, da der Mensch dazu neigt mit Symmetrie harmonische Gesichtszüge und mit Attraktivität Schönheit zu implizieren. Symmetrie und Durchschnittlichkeit tragen maßgeblich zur Steigerung der Attraktivität bei (*Hönn et al., 2007*). Sie sind individuell aber nicht subjektiv, denn sie folgen allgemeinen Normen. Bereits die Definition von Normwerten ist sehr problematisch. Umso schwieriger ist festzulegen, was nicht nur der Norm entspricht, sondern zudem noch als schön gilt (*Pogrel, 1991*).

Bislang wurde die Entstehung über die Vorliebe für Symmetrie bei Menschen nicht eindeutig bestätigt. Es gibt unterschiedliche Hypothesen, die zu erklären versuchen, wie sich die Vorliebe für die faziale Symmetrie entwickelt hat. Evolutionsbiologen schließen darauf, dass die Gesichtssymmetrie mit der körperlichen Gesundheit und genetischen Qualität in Zusammenhang gesehen wird (*Watson und Thornhill, 1994*). Denn nur gesunde Individuen sind, unter dem Einfluss schädlicher Umweltfaktoren, in der Lage eine Symmetrie in ihrer Entwicklung zu erzielen (*Rhodes et al., 1998*). Die vorhandene Sensibilisierung für symmetrische Formen kann ebenfalls zur Vorliebe von Symmetrie im Gesicht beitragen, da symmetrische Formen die visuelle Wahrnehmung erleichtern (*Johnstone, 1994*). Aus diesem Grund könnte die Neigung zu wiederkehrenden symmetrischen Mustern bestehen (*Corballis und Beale, 1976*). Zudem erkennen Menschen Asymmetrien in Gesichtern leichter, als in anderen Objekten (*Suendermann, 2007*).

Trotz der Vielzahl von Einflussfaktoren lässt sich eine Präferenz für symmetrische und attraktive Gesichter in allen Kulturkreisen erkennen (*Rhodes et al., 1998*).

Weitere Studien belegen den proportionalen Zusammenhang zwischen Symmetrie und Attraktivität (*Scheib et al., 1999*). Ferner geht die positive Wahrnehmung eines Menschen mit größerer sozialer Akzeptanz einher (*Goldmann und Lewis, 1977*). Attraktive Gesichter werden als gesellschaftlich etablierter angesehen und vermehrt mit positiven Charakterzügen belegt als unattraktive Gesichter (*Bull und David, 1986*). So kann die Wirkung des

Gesichtes einen wesentlichen Einfluss auf die Lebensqualität jedes Einzelnen haben.

Vor diesem Hintergrund kann vermutet werden, dass Patienten mit einer fazialen Asymmetrie, welche außerhalb der physiologischen Norm liegt, potentielle Nachteile erleiden. Demnach können Patienten mit einseitiger Lippen-Kiefer-Gaumenspalte oder Patienten mit einer schwerwiegenden Laterognathie im Alltag soziale Benachteiligung erfahren. Auch wenn die operative Korrektur der Patienten mit uLKG-Spalte bereits im Säuglingsalter durchgeführt wird, gefolgt von umfangreicher Rehabilitation, charakterisiert eine verbleibende Asymmetrie in der Nasen- und Oberlippenregion stets die faziale Erscheinung dieser Patienten, nach Behandlungsende (*Bernstein und Kapp, 1981; Meyer-Marcotty et al., 2010*). Ebenso resultiert das ungleiche Gesichtswachstums des Hartgewebes bei Patienten mit einer Dysgnathie der Angle Klasse III in einer zunehmenden Asymmetrie der Gesichtsteile (*Good et al., 2006*). Aktuell erschienene Literatur berichtet, dass die geringfügige aber stets sichtbare faziale Asymmetrie eine Beeinträchtigung der präattentiven visuellen Wahrnehmung hervorruft (*Meyer-Marcotty et al., 2010*). Laut *Roney* werden Männer mit signifikanten Gesichtsasymmetrien als weniger maskulin von Frauen gesehen (*Roney et al., 2006*).

Sowohl Patienten mit uLKG-Spalte als auch Patienten mit einer Dysgnathie berichten über Hänseleien in ihrer Kindheit, bezüglich ihres Erscheinungsbildes (*Turner, 1998; Kijak, 2000*). Darüber hinaus sind diese Patienten oft sozialer Diskriminierung ausgesetzt, zum Beispiel durch Mangel an Anerkennung, fortwährenden Beleidigungen und ihnen werden weniger Gelegenheiten zur Kontaktaufnahme geboten (*Broder et al., 1994; Lee et al., 2000*).

Dies wurde bislang in der Literatur zahlreich diskutiert. So scheint der primäre Grund eines operativen Eingriffs und/oder einer kieferorthopädischen Behandlung, stets der Wunsch des Patienten nach einer verbesserten fazialen und dentalen Erscheinung zu sein (*Hunt et al., 2001*).

1.5 Erfassung von Gesichtsasymmetrien

In den letzten Jahren wurden viele Methoden zur Ermittlung von Gesichtsasymmetrie entwickelt. Eine verbreitete Methode der kieferorthopädischen Diagnostik ist das von *Simon* beschriebene Photostatverfahren zur zweidimensionalen Erfassung der Gesichtsoberfläche (*Simon*, 1922). Die Norma frontalis (En-face-Aufnahme) ermöglicht eine Gesichtsanalyse durch Bestimmung einer Symmetrieebene, zu welcher Strecken- und Flächendifferenzen gemessen werden können (*Edler et al.*, 2003; *Masuoka et al.*, 2005). Allerdings liegen die Referenzpunkte (Kinn, Philtrum, Nase) häufig nicht exakt in der Gesichtsmitte, sodass die Bestimmung der Symmetrieebene, mit dieser Methode, in ihrer Exaktheit fraglich ist (*Hartmann und Meyer-Marcotty et al.*, 2007). Ebenfalls ist der Projektionswinkel zur Symmetrieebene bedeutsam, da mit zunehmendem Winkel, zwischen Aufnahmerichtung und Symmetrieebene, ein ideal symmetrisches Gesicht größere Asymmetrien aufweist (*Trpkova et al.*, 2003). Auch können die subjektive und die objektive Bewertung von Gesichtsasymmetrien differieren, da die unterschiedliche Dicke der Weichteile, die Wahrnehmung beeinträchtigen kann (*Peck et al.*, 1991; *Masuoka et al.*, 2005).

Anlehnend an das Photostatverfahren entwickelte sich daraus ein technisches, zweidimensionales Verfahren: die röntgenologische Kephalometrie oder auch Fernröntgenfrontalaufnahme mit posterior-anteriorem Strahlengang. Sie ist ein aussagekräftiges diagnostisches Hilfsmittel für skelettale und dentale Asymmetrien in der transversalen Ebene (*Mulick*, 1965). Nachteilig dabei ist, dass der Patient radiologischer Strahlung ausgesetzt wird.

Zu berücksichtigen ist, dass eine Korrektur von Frontzahnstellungen oder Kieferlageabweichungen, nicht immer mit einer Verbesserung der Weichteilästhetik einhergeht. Für den Patienten stellt die Optik aber oftmals das Hauptkriterium einer Behandlung dar. Umso wichtiger ist die Einbeziehung dreidimensionaler Diagnostik, um die bestmöglichen Ergebnisse sowohl in funktioneller als auch ästhetischer Hinsicht zu erreichen.

In den letzten Jahren entwickelte sich zunehmend der Einsatz optischer 3D-Messsysteme in der Zahnmedizin. Heutzutage bildet die 3-D-Bildgebung einen wichtigen Bestandteil in der Diagnostik und Therapie. Sie erlauben eine schnelle, präzise und berührungslose Oberflächendigitalisation des Körpers. Allein für den Gesichtsbereich sind zahlreiche Geräte auf dem Markt erhältlich. Einige Systeme arbeiten mit einer landmarkenabhängigen Bestimmung der Gesichtssymmetrieebene. Sie nutzen einzelne Referenzpunkte, z.B. Nase, Philtrum und Kinn und bilden aus ihnen die Gesichtssymmetrieebene (*Hartmann et al., 2007*). Durch Messung der Differenz zwischen paarweisen Messpunkten der linken und rechten Gesichtshälfte, lässt sich die Asymmetrie bestimmen (*Farkas und Cheung, 1981; Ferrario, 1994; Ras et al., 1995*). Da die Gesichtssymmetrieebene nur durch wenige Punkte bestimmt wird und Ungenauigkeiten in deren Positionierung zu beträchtlichen Ungenauigkeiten führen, wirkt sich dies nachteilig auf die Reliabilität aus (*Nkenke et al., 2003*). Hinzu kommt, dass die Referenzpunkte oft in asymmetrischen Regionen liegen und somit eine korrekte Festlegung der Symmetrieebene nicht möglich ist. In der vorliegenden Studie wurde daher eine landmarkenunabhängige Bestimmung der Symmetrie anhand dreidimensionaler Gesichtsoberflächen eingesetzt (*Benz et al. 2002; Benz, 2005; Nkenke et al., 2003, 2004, 2006*). Diese Methode bestimmt sowohl die Gesichtssymmetrieebene als auch die Asymmetrien der Weichteile anhand von 3D-Daten, die über einen Sensor erhoben werden (*Hartmann et al., 2007*). Somit lässt sich eine reproduzierbare Analyse des Gesichtes durchführen.

2 Fragestellung

Obwohl ein Zusammenhang zwischen Gesichtsymmetrie und fazialer Attraktivität eines Menschen zu bestehen scheint, gibt es bislang keine Studien, die einen Vergleich der Gesichtswahrnehmung durch Laien zwischen Patienten mit einseitiger Lippen-Kiefer-Gaumenspalte, einer Dysgnathie der Klasse III und einer Kontrollgruppe analysieren. Zudem fehlen Informationen darüber, wie diese Gesichter von Fremden wahrgenommen werden und wie die faziale Asymmetrie die visuelle Wahrnehmung beeinflusst. Deshalb wurden die Fragen dieser Studie wie folgt definiert:

1. Existieren Unterschiede in dem fazialen Asymmetriegrad der Gesichtsteile von erwachsenen
 - a) Patienten mit einer kongenitalen Anomalie wie der Lippen-Kiefer-Gaumenspalte (nach kompletter Rehabilitation) zu
 - b) Patienten mit einer skelettalen Klasse III und Laterognathie, sowie zu
 - c) Probanden einer Kontrollgruppe mit „Durchschnittsgesichtern“?

2. Existieren Unterschiede in der visuellen Wahrnehmung von Gesichtern erwachsener
 - a) Patienten mit einer kongenitalen Anomalie wie der Lippen-Kiefer-Gaumenspalte (nach kompletter Rehabilitation) zu
 - b) Patienten mit einer skelettalen Klasse III und Laterognathie, sowie zu
 - c) Probanden einer Kontrollgruppe mit „Durchschnittsgesichtern“?

3. Welchen Einfluss hat die faziale Asymmetrie der Gesichtsteile auf die visuelle Wahrnehmung und Attraktivität dieser Patientengruppen?

4. Haben der Grad der Asymmetrie und die Lokalisation der Asymmetrie einen Einfluss auf die Bewertung von Gesichtern, bei Patienten mit

uLKG-Spalte und Patienten mit skelettaler Dysgnathie im Vergleich zu einer unbehandelten Kontrollgruppe?

3 Material und Methode

3.1 Patienten

In die Studie wurden 70 Patienten (31 weibliche, 39 männliche) kaukasischer Herkunft einbezogen. Alle Patienten wurden im Rahmen einer kieferorthopädischen oder kieferorthopädisch/kieferchirurgischen Therapie an der Julius-Maximilian-Universität Würzburg behandelt. Für die Durchführung der Studie erfolgte eine Unterteilung der Patienten in drei Gruppen.

Die subjektive Beurteilung der fazialen Attraktivität erfolgte anhand standardisierter Frontalaufnahmen. Die Bestimmung des fazialen Asymmetriegrades wurde mittels Akquisition dreidimensionaler Gesichtsdaten durchgeführt.

3.1.1 Gruppe I: Patienten mit unilateraler Lippen-Kiefer-Gaumenspalten (uLKG)

Im Rahmen der Studie wurden 30 erwachsene Patienten (10 weibliche und 20 männliche) mit einseitiger Lippen-Kiefer-Gaumenspalte nach komplett abgeschlossener Therapie ausgewertet. Das Alter betrug zwischen 17 und 39 Jahren mit einem Durchschnittsalter von 25,4 Jahren und einer mittleren Standardabweichung von 6,6 Jahren. Die Patienten wiesen keine markanten Gesichtsmerkmale wie Piercings oder Tattoos auf.

Vier Patienten (1 weiblich und 3 männlich) zeigten eine einseitige Lippen-Kiefer-Gaumenspalte auf der rechten Seite und 14 Patienten (8 weibliche und 6 männliche) eine linksseitige Lippen-Kiefer-Gaumenspalte.

Alle Patienten wurden nach dem standardisierten interdisziplinären Protokoll der Universität Würzburg behandelt.

Die primäre Behandlung umfasste die präoperative kieferorthopädische Therapie mittels Gaumenplatte unmittelbar nach der Geburt bis zur Gaumenverschlussplastik (*Hotz et al.*, 1978). Das Ziel der Frühbehandlung ist es, das Oberkieferwachstum so zu steuern, dass sich die Kiefersegmente

einander annähern und die Spalte sich präoperativ verkleinert. Aktive Elemente wurden nicht eingesetzt.

Der Lippenverschluss erfolgte nach Tennison-Randall (*Tennison*, 1952; *Randall*, 1959) zwischen dem sechsten bis neunten Lebensmonat gleichzeitig mit dem Verschluss der Kieferspalt. Es wurde keine primäre Rhinoplastik durchgeführt. Im 12. bis 18. Monat erfolgte der einphasige Verschluss des harten und weichen Gaumens mittels Stiellappenplastik nach Veau. Bei 12 Patienten wurde zwischen dem 12. und 13. Lebensjahr eine sekundäre Osteoplastik im Kieferspaltbereich durchgeführt.

Um die maxilläre Entwicklung in allen drei Dimensionen zu fördern, erfolgte in der Wechselgebissphase eine kieferorthopädische Behandlung. Zur Ausformung der Zahnbögen, wurde im Anschluss eine festsitzende kieferorthopädische Apparatur eingesetzt.

Nach Wachstumsabschluss wurden bei einem männlichen Patienten die Nase und Lippe und bei einer weiblichen Patientin die Nase operativ korrigiert.

Im Rahmen einer kombiniert kieferorthopädisch-chirurgischen Therapie wurde, nach Wachstumsabschluss, eine kieferverlagernde Operation bei vier Patienten (zwei weiblich und zwei männlich) durchgeführt.

3.1.2 Gruppe II: Dysgnathiepatienten mit skelettaler Klasse III

Diese Gruppe bestand aus 20 erwachsenen Patienten (neun weiblichen und elf männlichen) die zu Behandlungsbeginn und zum Zeitpunkt der Studie eine ausgeprägte Dysgnathie der Angle-Klasse III aufwiesen. Einschlusskriterien waren eine skelettale Klasse III und die mandibuläre Laterognathie mit einem *WITS*-Wert < -2 mm und einem ANB von $< 0^\circ$. Das Durchschnittsalter betrug 24,7 Jahre. In allen Fällen war die Anomalie allein durch kieferorthopädische Maßnahmen nicht zu beheben, sodass es einer kombiniert kieferorthopädisch-chirurgischen Intervention bedurfte. Keiner der Patienten wies angeborene Gesichtsanomalien oder markante Gesichtsmerkmale wie Piercings oder Tattoos auf.

3.1.3. Gruppe III: Kontrollgruppe

Die Kontrollgruppe setzte sich aus 20 erwachsenen Patienten mit einer skelettalen Klasse I zusammen. Ausschlusskriterien für Probanden der Kontrollgruppe waren ein ANB $< +1$ oder $> +4$, ein *WITS*-Wert von < -2 oder $> +2$ und eine kombiniert kieferorthopädisch-chirurgische Behandlung. Die Altersspanne betrug zwischen 22 und 29 Jahren mit einem Altersdurchschnitt von 24,6 Jahren. Aufgrund diverser Zahnfehlstellungen befanden sich die Kontrollpersonen zuvor in kieferorthopädischer Behandlung. Bei keinem der Probanden bedurfte es einer chirurgischen Intervention. In allen Fällen lagen keine angeborenen Gesichtsanomalien oder markante Gesichtsmerkmale wie Piercings oder Tattoos vor.

3.2 Beurteiler

Als Beurteilergruppe dienten 100 Laien (50 weibliche und 50 männliche). Der Altersdurchschnitt der weiblichen Beurteiler betrug 24,6 Jahre ($\pm 5,6$ Jahre) und der der männlichen 25,1 Jahre ($\pm 6,1$ Jahre). Daraus ergab sich ein Gesamtersdurchschnitt von 24,8 Jahren ($\pm 5,9$ Jahre). 92 Personen waren Rechtshänder, fünf Linkshänder und drei konnten sowohl mit rechts als auch mit links schreiben.

Als Teilnahme Kriterien für die Studie wurden definiert:

1. uneingeschränktes Sehvermögen
2. kein medizinischer Hintergrund
3. zum Zeitpunkt der Studie nicht in medizinischer oder zahnärztlicher Behandlung
4. keine angeborenen Anomalien oder markante Gesichtsmerkmale

3.3 Bildmaterial und subjektive Beurteilung

Von allen drei Patientengruppen wurden, für die Bewertung, standardisierte extraorale Frontaufnahmen angefertigt (Abb. 4a, b, c). Die Patienten halten einen neutralen Gesichtsausdruck mit einem nach vorn gerichteten Blick. Die Fotos wurden alle vor demselben Hintergrund erstellt. Die 70 Bilder wurden in einer zufälligen Reihenfolge präsentiert. Paarweise wurden die 70 Aufnahmen auf einem DIN A4 Fotopapier arrangiert und in standardisierter Größe und Qualität ausgedruckt.

Um ggf. Unterschiede zwischen der rechten und linken Gesichtshälfte zu analysieren wurden die Aufnahmen von den Probanden, in einem zeitlichen Abstand von zwei Wochen, erneut betrachtet und bewertet. Im ersten Durchgang lagen die Aufnahmen im Original und im zweiten Durchgang in gespiegelter Form vor. Insgesamt wurden 140 Gesichter bewertet. Alle Teilnehmer bewerteten die Gesichter getrennt mit Hilfe einer Neun-Punkte-Skala bezüglich Attraktivität und Symmetrie (1 = sehr schlecht aussehend, 9 sehr gut aussehend).



Abbildung 4 Standardisierte extraorale Aufnahmen eines Patienten mit a) skelettaler Klasse III und Laterognathie; b) uLKG-Spalte und c) skelettaler Klasse I (Kontrollpatient)

3.4 Fragebogen

Die Wahrnehmung der subjektiven Beurteilung, sowie die qualitative Analyse wurden anhand eines Fragebogens erhoben (Fragebogen siehe Anhang). Für die Durchführung wurde den Beurteilern randomisiertes Bildmaterial präsentiert. Die Beurteiler (100 Laien) bewerteten die faziale Attraktivität mittels einer Neun-Punkte-Skala (1 = sehr schlecht aussehend; 9 = sehr gut aussehend).

Für eine qualitative Analyse wurden die Beurteiler zum äußeren Erscheinungsbild der drei Patientengruppen befragt (Was gefällt Ihnen am Besten?; Was gefällt Ihnen am Wenigsten?). Um die Frage zu konkretisieren standen einzelne Auswahlmöglichkeiten zur Verfügung: „Augen“, „Nase“, „Mund/Lippen“, „alles zufrieden stellend“ oder „etwas anderes“. Mehrfachnennungen waren nicht möglich.

Zuletzt wurden die Beurteiler zur Indikation für eine weitere Behandlung befragt (Würden Sie dem Patienten eine weitere Korrektur empfehlen?), welche mit „Ja“ oder „Nein“ zu beantworten war.

3.5 Messgerät und Messmethode

3.5.1 Sensor

Zur dreidimensionalen Formerfassung von Gesichtern wurde der Sensor FaceScan^{3D} verwendet (3D-Shape, Erlangen, Deutschland). Dem Sensor liegt das Prinzip der phasenmessenden Triangulation zugrunde. In der optischen Messtechnik bezeichnet Triangulation eine Methode zur Entfernungsmessung durch Licht. Sie ermöglicht die Erfassung komplexer Oberflächen, indem die Lage verschiedener Messpunkte im Raum berechnet wird. Bei einer hohen Messpunktdichte in z-Richtung (0,2 mm) und geringen Messdauer (0,3 mm) erfasst der Sensor die dreidimensionalen Messdaten der Gesichtsoberfläche berührungslos.

Für den Patienten sind keine weiteren Sicherheitsmaßnahmen zu treffen, da bei diesem Messverfahren die Lichtintensität gering ist und keine ionisierenden Strahlen zum Einsatz kommen.

Durch eine geeignete Spiegelkonstruktion kann mit nur einer Aufnahme die Gesichtsoberfläche des Patienten von Ohr zu Ohr erfasst werden (Abb. 5).



Abbildung 5 Spiegelkonstruktion für die Messaufnahme von Ohr zu Ohr

Für die hier angewandte optische Formerfassung liegt das Prinzip der aktiven Triangulation zugrunde (Benz, 2005). Das aktive Verfahren erfordert eine spezielle Ausleuchtung des Objektes. In der vorliegenden Arbeit ist das Prinzip der Streifenprojektion eingesetzt wurden.

Mittels der Software Slim^{3D} (3D-Shape, Erlangen, Deutschland) erfolgte vollautomatisch die Triangulation, Verschmelzung und Nachbearbeitung der Messdaten. Als Ergebnis der Flächenmodellierung lagen die Messdaten als Dreiecksnetze vor und konnten entsprechend visualisiert werden. Eine detaillierte Beschreibung des Vorgehens kann in früheren Veröffentlichungen nachgelesen werden (Benz *et al.*, 2002; Nkenke *et al.*, 2003a/b; Hartmann *et al.*, 2007).

3.5.2 Asymmetrieanalyse

Zur Bestimmung der Gesichtsasymmetrie wurde die von *Benz et al.* (2002) entwickelte Methode verwendet. Die Rückführung der Symmetriebestimmung auf ein Registrierungsproblem stellt die Basis dieser Analyse dar.

Eine Symmetrieebene zeichnet sich dadurch aus, dass Original und Spiegelbild in ihrer räumlichen Lage übereinstimmen. Umgekehrt kann die Lage der Symmetrieebene dadurch festgelegt werden, dass man das Original mit einem zunächst durch Spiegelung an einer beliebigen Ebene erstellten Spiegelbild zur Deckung bringt. Das Standardverfahren, um zwei Oberflächen im dreidimensionalen Raum mit minimalem Abstand zueinander auszurichten, ist die so genannte Registrierung, welche aus Rotation und Translation des gespiegelten Koordinatensystems besteht.

Im ersten Schritt wurde das Dreiecksnetz des Originaldatensatzes (Abb. 6a) an einer beliebigen Ebene gespiegelt (Abb. 6b). Die anschließende Registrierung von Originaldatensatz und Spiegelung zueinander, erfolgte in zwei weiteren Schritten. Zunächst wurden beide Datensätze mittels einer manuellen Grobregistrierung zur Deckung gebracht. Anschließend erfolgte eine automatische Feinregistrierung durch algorithmische Berechnung (Abb. 6c).

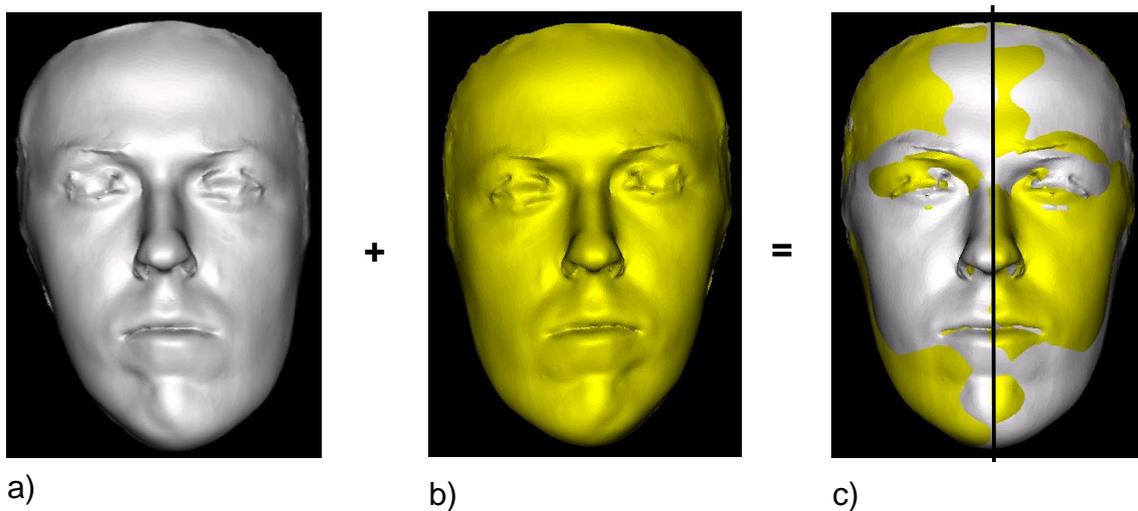


Abbildung 6

a) Originaldatensatz; b) Spiegeldatensatz;
c) feinregistrierter Datensatz mit Symmetrieebene

Als Maß für die Asymmetrie wurde der Asymmetriegrad berechnet. Die Quantifizierung der Asymmetrie erfolgte anhand der Abstandsberechnung zwischen dem Original- und Spiegeldatensatz. Dabei wurde für jedes Dreieck im Überlappungsbereich der beiden Oberflächen der Abstand zur anderen Oberfläche bestimmt (Abb. 7). Der mittlere absolute Abstand d_{abs} zwischen der Originalgesichtsoberfläche und dem Spiegelbild wurde aus allen lokalen Einzelabständen berechnet. Die zugrunde liegenden Algorithmen wurden von *Benz et al.* (2005) beschrieben. Je größer die Asymmetrie des Gesichtes war, umso höher war der mittlere absolute Abstand d_{abs} , der folglich den Asymmetriegrad bestimmte. Der Asymmetriegrad wurde für das gesamte Gesicht bestimmt.

Die Reliabilität und Validität dieser Methode wurde bereits in der Literatur beschrieben (*Nkenke et al.*, 2003; *Hartmann et al.*, 2007).

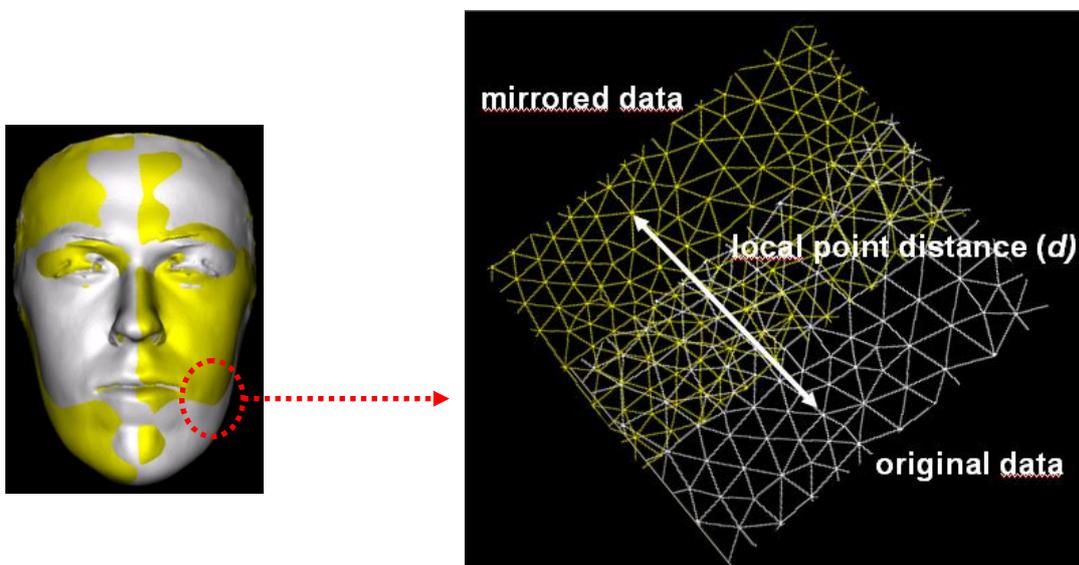


Abbildung 7 Dreiecksnetz nach Flächenmodellierung der Messdaten

4 Statistik

Zur Verwaltung und Auswertung der Daten wurden Microsoft-Excel-Datenbanken angelegt. Die statistische Analyse erfolgte mit Hilfe von Microsoft Office Excel und dem Programm SPSS[®] 15.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Überprüft wurde ein Zusammenhang zwischen der objektiven 3D-Analyse der Gesichtsasymmetrie und der subjektiven Beurteilung von Attraktivität mittels einer einfaktoriellen Varianzanalyse.

Um geschlechterspezifische Unterschiede für die Daten zur Beurteilung der Attraktivität und Einschätzung von Gesichtsasymmetrien zu ermitteln, wurde der *t*-test für unabhängige Stichproben zur statistischen Auswertung herangezogen. Das Signifikanzniveau lag bei $p = .05$.

Der zufällige Messfehler bei der Bestimmung des Asymmetriegrades wurde nach Dahlberg berechnet (*Dahlberg*, 1940). Dafür wurden, nach sechs Wochen erneut, stichprobenartig die 3D-Daten von 10 Patienten mit unilateraler Lippen-Kiefer-Gaumenspalte, 10 Patienten mit einer Dysgnathie der skelettalen Klasse III und 10 Kontrollen ermittelt. Die 3D-Daten Ermittlung erfolgte von derselben Person unter gleichen Bedingungen wie im ersten Durchgang.

Zur Bestimmung des systematischen Messfehlers wurde erneut ein *t*-test durchgeführt zum Vergleich der zwei Messserien untereinander.

5 Ergebnisse

5.1 Analyse der Asymmetrie

Bei allen Patienten konnte eine erfolgreiche Akquisition der 3D-Daten und eine objektive Berechnung der Gesichtsasymmetrie durchgeführt werden. Der Vergleich der zwei Messserien in der Studie mittels *t*-test ergab keinen signifikanten Unterschied. Somit konnte ein systematischer Fehler bei dem Versuchsaufbau ausgeschlossen werden. Auch der zufällige Fehler bei Bestimmung der Asymmetrie mittels der Dahlbergberechnung zeigte eine geringe Streuung. Der Messfehler war mit kleiner als 0.005 mm als sehr gering einzustufen. Folglich konnte eine gute Reproduzierbarkeit bezüglich des Asymmetriegrades d_{abs} nachgewiesen werden.

Die Gruppe der Patienten mit Dysgnathien definierte sich über einen im Vergleich zur Kontrollgruppe erhöhten Asymmetriegrad des gesamten Gesichts, der den durch die Kontrollgruppe festgelegten Grenzwert von 50.29 (Tabelle 1) überschritt.

Bei der quantitativen Analyse zeigten die Gruppe der Patienten mit uLKG-Spalte den höchsten Asymmetriegrad mit 87.56×10^{-3} mm. In der Gruppe der Patienten mit Dysgnathien der skelettalen Klasse III war der Mittelwert mit 86.33×10^{-3} mm geringfügig niedriger (Tabelle 1).

Es konnte kein signifikanter Unterschied zwischen den Patienten mit uLKG-Spalte und den Patienten mit einer Dysgnathie, bezüglich der mittleren Differenz des Asymmetriegrades, nachgewiesen werden ($p = 0.98$) (Tabelle 2). Im Vergleich zu den Kontrollen waren die Gruppen der Patienten mit uLKG-Spalte und der Patienten mit einer Dysgnathie durch einen deutlich höheren Asymmetriegrad gekennzeichnet (uLKG-Spaltpatienten – Kontrollen: $p < 0.001$); Dysgnathiepatienten – Kontrollen: $p < 0.001$) (Tabelle 2).

Tabelle 1 Objektive 3D Analyse des Asymmetriegrades (Asymmetriegrad (d_{abs}) [mm]) von Patienten mit a) uLKG-Spalte, b) Dysgnathien der Klasse III und c) Kontrollen.

Asymmetriegrad (d_{abs}) [mm]	
Mittelwert x 10^{-3} (SD)	
uLKG-Spalten (N=30)	87.56 (29.36)
Dysgnathien Kl. III (N=20)	86.33 (34.54)
Kontrollen (N=20)	50.29 (5.62)

Tabelle 2 Mittlere Differenz der Gesichtsasymmetrie (Asymmetriegrad (d_{abs}) [mm]) zwischen Patienten mit a) uLKG-Spalte, b) Dysgnathien der Klasse III und c) Kontrollen.

Asymmetriegrad (d_{abs}) [mm]		
	Mittlere Differenz $\times 10^{-3}$ (SD)	P-Wert (<i>t</i> -test)
uLKG-Spalten (N=30) – Dysgnathien Klasse III (N=20)	1.23 (7.75)	0.98
uLKG-Spalten (N=30) – Kontrollen (N=20)	37.27 (7.75)	0.000***
Dysgnathien Klasse III (N=20) – Kontrollen (N=20)	36.04 (8.49)	0.000***

*** $p < 0.001$

5.2 Subjektive Beurteilung

5.2.1 Attraktivitätsbewertung der Patientengruppen

Bei der Attraktivitätsbeurteilung fanden sich höchst signifikante Unterschiede zwischen den drei zu beurteilenden Gruppen.

Die subjektive Bewertung der Attraktivität auf einer Neun-Punkte-Skala zeigte, dass die Patienten mit uLKG-Spalte am negativsten bewertet wurden (Tabelle 3).

Tabelle 3 Die subjektive Bewertung der Attraktivität von Patienten mit a) uLKG-Spalte, b) Dysgnathien der Klasse III und c) Kontrollen durch Laien (N = 100) auf einer Neun-Punkte-Skala.

Einschätzung (Attraktivität)	
Mittelwert (SD)	
uLKG-Spalten (N=30)	3.99 (0.86)
Dysgnathien Klasse III (N=20)	4.58 (0.83)
Kontrollen (N=20)	6.29 (0.78)

Die Patienten mit uLKG-Spalten wurden, vergleichsweise zu den Kontrollen, als weniger attraktiv bewertet ($p < 0.001$) (Tabelle 4). Obwohl der Asymmetriegrad der Patienten mit uLKG-Spalten nur geringfügig höher ist als der der Patienten mit Dysgnathien, wurde auch hier diese Gruppe als weniger attraktiv bewertet ($p = 0.049$) (Tabelle 4). Ebenfalls ergaben sich signifikante Unterschiede in der Attraktivitätsbewertung zwischen den Patienten mit Dysgnathien und den Kontrollen mit einer negativeren Bewertung der Patienten mit Dysgnathien ($p < 0.001$) (Tabelle 4).

Tabelle 4 Die mittlere Differenz der subjektive Bewertung der Attraktivität von Patienten mit a) uLKG-Spalte, b) Dysgnathien der Klasse III und c) Kontrollen durch Laien (N = 100) auf einer Neun-Punkte-Skala.

Einschätzung (Attraktivität)		
	Mittelwert (SD)	P-Wert (t-test)
uLKG-Spalten (N=30) – Dysgnathien Klasse III (N=20)	-0.59 (0.24)	0.049*
uLKG-Spalten (N=30) – Kontrollen (N=20)	-2.31 (0.24)	0.000***
Dysgnathien Klasse III (N=20) – Kontrollen (N=20)	-1.72 (0.26)	0.000***

* $p < 0.05$; *** $p < 0.001$

In Hinblick auf das Geschlecht ergab die Umfrage, dass männliche Patienten mit uLKG-Spalten deutlich schlechter in Ihrer Attraktivität bewertet wurden als weibliche Patienten mit uLKG-Spalten ($p < 0.001$) (Tabelle 5). Sowohl bei den Patienten mit Dysgnathien, als auch bei den Kontrollen war kein signifikanter Unterschied in der Attraktivitätsbewertung zwischen Männern und Frauen erkennbar.

Tabelle 5 Die subjektive Bewertung der Attraktivität von weiblichen und männlichen Patienten mit a) uLKG-Spalte, b) Dysgnathien der Klasse III und c) Kontrollen durch Laien (N = 100) auf einer Neun-Punkte- Skala.

Beurteilung (Attraktivität)			
	Geschlecht	Mittelwert (SD)	P-Wert (t-test)
uLKG-Spalten (N=30)	Weiblich (N=10)	4.78 (0.87)	0.000***
	Männlich (N=20)	3.59 (0.54)	
Dysgnathien Klasse III (N=20)	Weiblich (N=9)	4.64 (0.92)	0.77
	Männlich (N=11)	4.52 (0.80)	
Kontrollen (N=20)	Weiblich (N=12)	6.15 (0.86)	0.33
	Männlich (N=8)	6.51 (0.62)	

*** p < 0.001

5.2.2 Geschlechterspezifische Attraktivitätsbewertung

Insgesamt wurden die weiblichen Patienten deutlich positiver in ihrer Attraktivität bewertet, als die männlichen Patienten ($p = 0.007$) (Tabelle 6).

Tabelle 6 Subjektive Bewertung der Attraktivität der weiblichen (N=31) und männlichen (N=39) Patienten durch Laien (N=100) auf einer Neun-Punkte-Skala.

Einschätzung der Attraktivität			
Beurteiler	Stimuli	Mittelwert (SD)	P-Wert (<i>t-test</i>)
Gesamt (N=100)	Frauen (N=31)	5.27 (1.11)	0.007**
	Männer (N=39)	4.45 (1.29)	

** $p < 0.01$

Die geschlechterspezifische Bewertung wies einen statistisch signifikanten Unterschied zwischen den Beurteilern auf. Die weiblichen Beurteiler bewerteten die Gesichter insgesamt positiver als die männlichen Beurteiler (Tabelle 7) Die Patienten wirkten auf die Frauen mit 4.90 deutlichen attraktiver, als auf die Männer mit 4.69 (Tabelle 7).

Tabelle 7 Subjektive Bewertung der Attraktivität der Patienten (N=70) durch Frauen (N=50) und Männer (N=50) auf einer Neun-Punkte-Skala.

Einschätzung der Attraktivität			
Beurteiler	Stimuli	Mittelwert (SD)	P-Wert (<i>t-test</i>)
Frauen (N=50)	Gesamt (N=70)	4.90 (1.26)	0.000***
Männer (N=50)	Gesamt (N=70)	4.69 (1.29)	

*** $p < 0.001$

Frauen bewerteten nicht nur insgesamt die Patienten attraktiver ($p < 0.001$) als die Männer (Tabelle 7), sondern ebenso die weiblichen Patienten als deutlich positiver im Vergleich zu den männlichen Patienten ($p = 0.001$) (Tabelle 8).

Tabelle 8 Subjektive Bewertung der Attraktivität von weiblichen (N=31) und männlichen (N=39) Patienten durch Frauen (N=50) auf einer Neun-Punkte-Skala.

Einschätzung der Attraktivität			
Beurteiler	Stimuli	Mittelwert (SD)	P-Wert (<i>t-test</i>)
Frauen (N=50)	Frauen (N=31)	5.43 (1.09)	0.001**
	Männer (N=39)	4.47 (1.23)	

** $p < 0.01$

Auch die männlichen Beurteiler beurteilten die männlichen Patienten negativer, als die weiblichen Patienten ($p = 0.024$) (Tabelle 9).

Tabelle 9 Subjektive Bewertung der Attraktivität von weiblichen (N=31) und männlichen (N=39) Patienten durch Männer (N=50) auf einer Neun-Punkte-Skala.

Einschätzung der Attraktivität			
Beurteiler	Stimuli	Mittelwert (SD)	P-Wert (<i>t-test</i>)
Männer (N=50)	Frauen (N=31)	5.08 (1.19)	0.024*
	Männer (N=39)	4.39 (1.30)	

* $p < 0.05$

5.2.3 Qualitative Analyse der subjektiven Beurteilung

Die qualitative Analyse der subjektiven Beurteilung mit den Gesichtern von Patienten mit uLKG-Spalte und Patienten mit einer Dysgnathie, in Bezug auf „Augen“, „Nase“ und „Mund/Lippen“, durch die Beurteiler, ist in den Tabellen 11, 12 und 13 dargestellt.

Die Beurteiler waren bei den Patienten mit uLKG-Spalte am meisten mit der Nase unzufrieden (56.85 %). Im Vergleich zu den männlichen Beurteilern (50.67 %) kritisierten deutlich mehr als die Hälfte aller weiblichen Beurteiler (63.03 %) die Nase. Die Mund-/Lippenregion wurde von beiden Geschlechtergruppen als zweites beanstandet (22.92 %). 9.18 % aller Beurteiler wählten die Kategorie „alles zufrieden stellend“ (Tabelle 10).

Tabelle 10 Die qualitative Analyse der subjektiven Beurteilung mit dem Gesicht von uLKG-Spalten in Bezug auf „Augen“, „Nase“, „Mund/Lippen“ und „alles zufrieden stellend“.

uLKG-Spaltpatienten			
	Gesamt (%)	Frauen(%)	Männer (%)
Augen	3.1	1.8	4.4
Nase	56.85	63.03	50.67
Mund/ Lippen Lippen	22.92	23.7	22.13
Alles zufriedenstellend	9.18	10.56	7.8

Die Patienten mit Dysgnathien wurden von knapp einem Drittel aller Beurteiler (27.05 %) hinsichtlich ihrer Mund-/Lippenregion kritisiert, gefolgt von der Nase mit 21.05 %. Männer (26.55 %) empfanden die Nase deutlich störender als Frauen (15.55 %).

Das Gesicht mit „alles zufrieden stellend“ beurteilten 34.87 % (Tabelle 11).

Tabelle 11 Die qualitative Analyse der subjektiven Beurteilung von Frauen (N=50) und Männern (N=50) mit dem Gesicht von Dysgnathiepatienten (N=20) in Bezug auf „Augen“, „Nase“, „Mund/Lippen“ und „Alles zufrieden stellend“ .

Dysgnathiepatienten			
	Gesamt (%)	Frauen (%)	Männer (%)
Augen	10.6	10.2	11.0
Nase	21.05	15.55	26.55
Mund/Lippen	27.05	26.75	27.35
Alles zufriedenstellend	34.87	35.9	33.85

Tabelle 12 gibt die Einschätzung für die Indikation einer weiterführenden Behandlung an. Deutlich ist zu sehen, dass die Mehrheit aller Beurteiler den Patienten mit uLKG-Spalte (58.25 %) eine Weiterbehandlung empfiehlt, wohingegen nur 15.55 % eine weiterführende Therapie der Patienten mit Dysgnathien für notwendig halten.

Tabelle 12 Indikation für eine Weiterbehandlung von Patienten mit uLKG-Spalte und Patienten mit Dysgnathien.

	uLKG-Spalt- patienten	Dysgnathiepatienten
Gesamt (%) (N=100)	58.25	15.55
Frauen (%) (N=50)	57.33	14.45
Männer (%) (N=50)	59.17	16.65

6 Diskussion

Im Rahmen der Studie wurde von 30 Erwachsenen mit einseitiger Lippen-Kiefer-Gaumenspalte, 20 Patienten mit einer Dysgnathie der skelettalen Klasse III und einer Kontrollgruppe bestehend aus 20 Erwachsenen mit einer skelettalen Klasse I die dreidimensionalen Daten der Gesichtsweichteile erfasst. Anschließend wurde in allen drei Gruppen die faziale Asymmetrie berechnet.

Im Anschluss bewerteten 100 Laien (50 weibliche, 50 männliche), ohne medizinischen Hintergrund und ohne angeborenen Anomalien oder markanten Gesichtsmerkmalen, die faziale Attraktivität und den Korrekturbedarf der 70 Gesichter anhand standardisierter Frontalaufnahmen, mittels standardisierter Fragebögen.

Dabei sollte geklärt werden, ob sich das Ausmaß und die Lokalisation der Gesichtsasymmetrie auf die Bewertung der Attraktivität auswirken.

6.1 Asymmetriegradberechnung

Als geeignete Methode für die Weichteilanalyse wurde der Sensor FaceScan^{3D} eingesetzt. Dieser arbeitet auf der Basis eines lichtoptischen Verfahrens unter Vermeidung ionisierender Strahlen. Die berührungslose dreidimensionale Erfassung von Gesichtern mit hoher Auflösung ist gewährleistet. Die Bestimmung der Symmetrieebene und die Berechnung der Asymmetriegrade erfolgten mit Hilfe der Software *Slim 3D* und der von *Benz et al.* (2002) entwickelten Methode. Vorteil der Symmetrieebenenbestimmung ist die Objektivierung der Asymmetriegrade für die erstellten Gesichter (*Benz et al.* 2002). Einen weiteren Vorteil stellt die Reproduzierbarkeit der Berechnung dar und die Möglichkeit der dreidimensionalen farbkodierten Visualisierung asymmetrischer Bereiche. Somit kann mit diesem Verfahren eine deutlich präzisere und umfassendere Analyse der Gesichtsasymmetrie durchgeführt werden. Die hohe Reproduzierbarkeit und Validität dieser Methode wurde

bereits in der Literatur beschrieben (*Benz et al., 2002; Nkenke et al., 2003b; Hartmann und Meyer-Marcotty et al., 2007*).

Zusätzlich erfordert diese standardisierte Behandlungsmethode keine manuelle Eingabe von Referenzpunkten. Andere Methoden, wie anthropometrische Messungen, benötigen komplexe und zeitaufwendige Datenaquisition und eine aufwendigere Zusammenarbeit mit dem Patienten (*Hurwitz et al., 1999; Ferrario et al., 2003*). Dies gestaltet die Datenbeschaffung, sowohl für den Kliniker, als auch für den Patienten, sehr anspruchsvoll.

Durch Vermeidung eines Methodenfehlers und dem Nachweis einer hohen Reproduzierbarkeit konnte gezeigt werden, dass dieses Verfahren für den klinischen Gebrauch geeignet ist.

Die Ergebnisse dieser Studie zeigten, dass die Patienten mit uLKG-Spalte den größten Asymmetriegrad aufwiesen, gefolgt von den Patienten mit einer Dysgnathie. In der Literatur existieren bislang nur wenige 3D-Daten über die faziale Weichteilasymmetrie von diesen Patientengruppen. Meistens wurden Gesichtsasymmetrien bei Kindern und Jugendlichen mit uLKG-Spalte durchgeführt (*Ras et al., 1995; Duffy et al., 2000*). In einer weiteren Studie von *Meyer-Marcotty et al. (2010)* konnte festgestellt werden, dass uLKG-Spalten eine ausgeprägtere Gesichtsasymmetrie aufwiesen als die Patienten der Kontrollgruppe. Trotz operativer Korrektur im Säuglingsalter, gefolgt von umfangreicher kieferorthopädisch/kieferchirurgischer Rehabilitation, charakterisiert eine verbleibende Asymmetrie in der Nasen- und Oberlippenregion stets die faziale Erscheinung der Patienten mit uLKG-Spalte nach Behandlungsende. In einer anthropometrischen Messung von *Ferrario et al. (2003)*, fand man die größte Asymmetrie ebenfalls in der Nasenregion bei Erwachsenen mit LKG-Spalte. Auch bei Jugendlichen mit uLKG-Spalte konnte eine deutliche Asymmetrie im Nasenbereich nachgewiesen werden (*Stauber et al., 2008*).

Bei den Patienten mit einer Dysgnathie der skelettalen Klasse III konnte im Rahmen dieser Studie ebenfalls ein größerer fazialer Asymmetriegrad, als bei der Kontrollgruppe, festgestellt werden. Auch hier deckt sich das Ergebnis mit früheren Studien, in der Patienten, mit einem vergrößerten ANB, eine größere

Abweichung der Mandibular von der Mittellinie aufweisen (*Good et al.*, 2006). Somit spiegelt sich der Schweregrad einer Laterognathie der skelettalen Klasse III bei Patienten in einem vergrößerten Asymmetriegrad der Gesichtswichteile wieder. Bislang gibt es keine Untersuchungen über den Vergleich der Asymmetrie der Gesichtswichteile zwischen verschiedenen kraniofazialen Anomalien. Aus diesem Grund soll hervorgehoben werden, dass in dieser Studie kein signifikanter Unterschied der Gesichtsasymmetrie zwischen Patienten mit uLKG-Spalte und Patienten mit einer Dysgnathie der skelettalen Klasse III festzustellen war.

6.2 Subjektive Beurteilung

Die Gesichter mit uLKG-Spalte und die Gesichter mit einer Dysgnathie der Klasse III, wurden bezüglich der Attraktivität, deutlich schlechter bewertet als die Kontrollen. Diese Ergebnisse werden von früheren Studien gestützt, die den Einfluss der Asymmetrie, auf die Wahrnehmung von Gesichtern, unterstreichen (*Tobiasen und Hiebert*, 1993; *Johnston et al.*, 2005). Und auch *Stroebe* unterstützt den Einfluss der Attraktivität durch seine These, dass sich Frauen und Männer mehr zum attraktiven als zum unattraktiven anderen Geschlecht hingezogen fühlen (*Stroebe et al.*, 1971).

Des Weiteren wurde herausgefunden, dass je größer das Ausmaß der Asymmetrie des Gesichtes war, desto negativer wurden die Gesichter hinsichtlich ihrer Attraktivität von den Beurteilern bewertet. Dies deckt sich mit den Ergebnissen von *Braun*, in dessen Studie Gesichter mit starken Asymmetrien als weniger attraktiv galten (*Braun et al.* 2009). Obwohl die objektive, vom Computer errechnete, Gesichtsasymmetrie von den Patienten mit uLKG-Spalte und Patienten mit Dysgnathien keinen signifikanten Unterschied ergab, wurden die Patienten mit uLKG-Spalte als signifikant weniger attraktiv empfunden. Diese Feststellung führt zu der Hypothese, dass die visuelle Empfindung nicht nur durch das Ausmaß der Asymmetrie beeinflusst wird, sondern ebenfalls durch ihre Lokalisation.

Bei Patienten mit uLKG-Spalte ist die Asymmetrie primär im Mittelgesicht (im Bereich der Nase) lokalisiert, wohingegen die Patienten mit einer Dysgnathie die größte Asymmetrie im unteren Gesichtsdrittel aufweisen. Bereits *Farkas* und *Cheung* (1981) verdeutlichten, dass die Nase das prominenteste Charakteristikum des Gesichtes darstellt. Sie befindet sich in der Gesichtsmitte, ist für jedermann ersichtlich und unmöglich zu verstecken. Auch andere Studien zeigten, dass bei direktem zwischenmenschlichem Kontakt die zentrale Gesichtsregion primär fixiert wird (*Eisenbarth* und *Alpers*, 2006; *Yuki et al.*, 2007). Infolgedessen ist davon auszugehen, dass die negativere Gesichtsbewertung der Patienten mit uLKG-Spalte damit zusammenhängt, dass sie die größte Asymmetrie im Zentrum ihres Gesichtes aufweisen. Dieses Ergebnis unterstreicht die Notwendigkeit einer äußerst akkuraten und gewissenhaften operativen Rekonstruktion der Nasenmorphologie bei Patienten mit uLKG-Spalte.

Untersuchte man den Einfluss des Geschlechts hinsichtlich der subjektiven Bewertung, kam man zu dem Ergebnis, dass die männlichen Patienten, sowohl von den Frauen als auch von den Männern, signifikant schlechter bewertet wurden als die weiblichen Patienten. Allerdings bewerteten die Frauen durchschnittlich immer positiver als die Männer. Hier lässt sich eine Parallele zu *Woods* Attraktivitätsstudie (*Wood*, 2009) ziehen, die herausfand, dass sich Männer viel mehr darüber einig sind, wen sie als attraktiv bezeichnen, als Frauen. Frauen stufen hingegen auch solche Männer als attraktiv ein, die von anderen als unattraktiv bewertet werden.

Komori et al. (2009) fand in seiner Studie heraus, dass für weibliche Gesichter die Symmetrie bezüglich der Attraktivität eine geringe Rolle spielt als für männliche Gesichter. Dies bestätigt sich in unserer Studie, in der männliche Patienten mit uLKG-Spalte als unattraktiver bewertet wurden als weibliche Patienten mit derselben Anomalie.

In der Literatur wurde beschrieben, dass eine faziale Asymmetrie einen Zustand schwachen seelischen, emotionalen und körperlichen Befindens, vor allem bei Männern, signalisiert (*Shackelford* und *Larsen*, 1997). Dies wurde, durch die negativere Bewertung der männlichen Patienten mit uLKG-Spalte, in

dieser Studie belegt. Allerdings verstärkt sich dieses Verhältnis, sobald die Asymmetrie im Mittelgesicht lokalisiert ist, da keine geschlechterspezifischen Unterschiede bei den Patienten mit Dysgnathien, deren Asymmetrie primär im unteren Gesichtsdrittel liegt, festzustellen waren. Das lässt vermuten, dass die faziale Asymmetrie im Mittelgesicht von Männern ein Gefühl von Schwäche vermitteln kann, als Mittelgesichtsasymmetrien von Frauen.

7 Schlussfolgerung

In dieser Studie konnte gezeigt werden, dass Patienten mit uLKG-Spalte und Patienten mit einer Dysgnathie der skelettalen Klasse III eine ausgeprägtere faziale Asymmetrie aufweisen, als Kontrollpatienten. Es konnte kein Unterschied zwischen dem, vom Computer ermittelten, Asymmetrieindex der Patienten mit uLKG-Spalte und dem der Patienten mit einer Dysgnathie festgestellt werden. Die subjektive Bewertung durch eine Beurteilergruppe ergab, dass die Patienten mit uLKG-Spalte und Patienten mit einer Dysgnathie als unattraktiver eingestuft wurden, als die Kontrollen. Obwohl kein Unterschied in der fazialen Asymmetrie zwischen Patienten mit uLKG-Spalte und Patienten mit einer Dysgnathie nachgewiesen werden konnte, wurden die Patienten mit uLKG-Spalte als weniger attraktiv als die Patienten mit Dysgnathien bewertet. Dies lässt darauf schließen, dass nicht nur das Ausmaß der Asymmetrie einen Einfluss auf die Attraktivität hat, sondern ebenfalls ihre Lokalisation. Dieses Erkenntnis ist vor allem für den Kliniker von großer Bedeutung, da eine äußerst akkurate und gewissenhafte operative Rekonstruktion der Nasenmorphologie bei Patienten mit uLKG-Spalte notwendig ist.

8 Zusammenfassung

Bislang ist bekannt, dass mit zunehmender fazialer Asymmetrie die Attraktivität einer Person sinkt.

Ziel dieser Studie war es, die Asymmetrie der Gesichtsteile von Patienten, mit unilateraler Lippen-Kiefer-Gaumenspalte, Patienten mit einer Dysgnathie der skelettalen Klasse III und von einer Kontrollgruppe objektiv zu quantifizieren. Darüber hinaus sollte der Einfluss der Asymmetrie auf die subjektive Bewertung analysiert werden.

Von 30 erwachsenen einseitigen Lippen-Kiefer-Gaumenspaltpatienten, 20 Patienten mit einer Dysgnathie der skelettalen Klasse III und 20 Erwachsenen mit einer skelettalen Klasse I wurden 3D-Gesichtsdaten mittels einem lichtoptischen System sowie standardisierte extraorale Aufnahmen angefertigt. Der objektive 3D Asymmetriegrad wurde vom Gesamtgesicht berechnet. Die subjektive Beurteilung der Attraktivität wurde anhand eines Fragebogens von einer Beurteilergruppe, bestehend aus 50 Frauen und 50 Männern, randomisiert erfasst.

Im Vergleich zur Kontrollgruppe wiesen die Patienten mit uLKG-Spalte und die Patienten mit einer Dysgnathie der Klasse III einen signifikant größeren fazialen Asymmetriegrad auf. Zwischen den Patienten mit uLKG-Spalte und den Patienten mit einer Dysgnathie konnte kein Unterschied in der Gesichtsasymmetrie festgestellt werden.

Die subjektive Bewertung der Attraktivität zeigte, dass Patienten mit uLKG-Spalte und Patienten mit einer Dysgnathie unattraktiver auf die Beurteiler wirkten, als die Kontrollpersonen. Obwohl kein Unterschied in der fazialen Asymmetrie zwischen den Patienten mit uLKG-Spalte und den Patienten mit einer Dysgnathie bestand, wurden die Patienten mit uLKG-Spalte als signifikant weniger attraktiv bewertet.

Die weiblichen Patienten wurden, sowohl von den Männern als auch von den Frauen, als attraktiver bewertet, als die männlichen Patienten. Durchschnittlich bewerteten die Frauen die Patienten positiver als die Männer.

Schlussfolgernd ist zu sagen, dass die subjektive Beurteilung der Gesichter nicht nur durch das Ausmaß der Gesichtsymmetrie beeinflusst wird, sondern ebenfalls durch die Lokalisation der Asymmetrie. Dies ist vor allem für den Kliniker von großer Wichtigkeit, der für eine bestmögliche operative Rekonstruktion der Nasenmorphologie bei Patienten mit uLKG-Spalte verantwortlich ist.

9 Literaturverzeichnis

1. **Angle EH**
Classification of malocclusion.
Dent Cosmos. 1899; 41:248-264, 350-357
2. **Asher-McDade C, Roberts C, Shaw WC, Gallager C**
Development of a method for rating nasolabial appearance in patients with clefts of the lip and palate.
Cleft Palate Craniofac J. 1991; 28:385-390
3. **Becker M**
Gesichtsform und Attraktivität.
Diplomarbeit, Psychologie, Saarland. 2003
4. **Benz M, Laboureux X, Maier T, Nkenke E, Seeger S, Neukam FW, Hausler G**
The symmetry of faces. In: Greiner G, Niemann H, Ertl T, Girod B, Seidel HP (ed.), Vision, Modeling, and Visualization.
Amsterdam: IOS Press. 2002; 332-339
5. **Benz M**
Ergebnismodellierung und Qualitätskontrolle kraniofazialer Operationen auf Basis optischer Messtechnik.
Dissertation, Institut für Optik, Informatik und Phonik, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg. 2005
6. **Bernstein N, Kapp K**
Adolescents with cleft palate: body-image and psychosocial problems.
Psychosoma. 1981; 22:697-703

7. **Bilboul M, Pope A, Snyder H**
Adolescents with craniofacial anomalies: Psychosocial adjustment as a functioning of self-concept.
Cleft Palate Craniofac J. 2006; 43:392-400

8. **Bimler H**
Indikation der Gebissformer.
Fortschr Kieferorthop. 1964; 25:121-44

9. **Braun C, Gründl M, Marberger C, Scherber C**
Beautycheck. Ursachen und Folgen von Attraktivität.
http://www.beautycheck.de/cmsms/uploads/images/bilder/bericht/beauty_mi_zensiert.pdf. 11.02.2010

10. **Broder H, Smith F, Strauss R**
Effects of visible and invisible orofacial defects on self-perception and adjustment across developmental areas and gender.
Cleft Palate Craniofac J. 1994; 31:429-436

11. **Broder H, Smith F, Strauss R**
Habilitation of patients with clefts: parent and child ratings of satisfaction with appearance and speech.
Cleft Palate Craniofac J. 1992; 29:262-267

12. **Bull R, David I**
The stigmatising effect of facial disfigurement.
J Cross Cultural Psychol. 1986; 17:99-108

13. **Corballis M, Beale I**
The psychology of left and right.
Hillsdale, NJ: Erlbaum. 1976

14. **Cox C, Walker C**
Rating attractiveness: study finds consensus among men, not women.
Wake Forest University. 25. June 2009
15. **Dahlberg G**
Statistical methods for medical and biological students.
New York, Interscience Publication. 1940
16. **De Mey A, Franck D, Cuyllits N, Swennen G, Malevez C, Lejour M.**
Early one-stage repair of complete unilateral cleft lip and palate.
J Craniofac Surg. 2009; 20 Suppl 2:1723-8
17. **Duffy S, Noar J, Evans R, Sanders R**
Three-dimensional analysis of the child cleft face.
Cleft Palate Craniofac J. 2000; 37:137-144
18. **Eisenbarth H, Alpers G**
Eyes and mouth: Competing for attention in emotional faces.
Journal of Psychophysiology. 2006; 20:130
19. **Edler R, Wertheim D, Greenhill D**
Comparison of radiographic and photographic measurement of
mandibular asymmetry.
Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2003; 123:167-174
20. **Enlow D**
Essentials of facial growth.
Saunders, Philadelphia. 1996
21. **Farah M, Wilson K, Drain M, Tanaka J**
What is "special" about face perception?
Psychological Review. 1998; 105:482-498

22. **Farkas L, Cheung G**
Facial asymmetry in healthy North American Caucasians. An anthropometrical study.
Angle Orthod. 1981; 51:70-77
23. **Ferrario V, Sforza C, Ciusa V, Dellavia C, Tartaglia G**
The effect of sex and age on facial asymmetry in healthy subjects: a cross-sectional study from adolescence to mid-adulthood.
J Oral Maxillofac Surg. 2001; 59:382-388
24. **Ferrario V, Sforza C, Dellavia C, Tartaglia G, Colombo A, Carù A**
A quantitative three-dimensional assessment of soft tissue facial asymmetry of cleft lip and palate adult patients.
J Craniofac Surg. 2003; 14:739-746
25. **Fleischer-Peters A**
Zur Terminologie der Progenie.
Fortschr. Kieferorthop. 1978; 39:435-443
26. **Gaggi A, Feichtinger M, Schultes G, Santler G, Pichlmaier M, Mossböck R, Kärcher H.**
Cephalometric and occlusal outcome in adults with unilateral cleft lip, palate, and alveolus after two different surgical techniques.
Cleft Palate Craniofac J. 2003; 40:249-55
27. **Gedrange T, Hietschold V, Haase I, Haase J, Laniado M, Harzer W**
Computertomographische Untersuchung von Muskelvolumen, -querschnitt und -dichte bei Dygnathiepatienten.
Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen und der bildgebenden Verfahren. 2005; 177:204-209

28. **Goldmann W, Lewis P**
Beautiful is good: evidence that the physically attractive are more socially skilled.
J Exp Soc Psychol. 1977; 13:125-130

29. **Good S, Edler R, Wertheim D, Greenhill D**
A computerized photographic assessment of the relationship between skeletal discrepancy and mandibular outline asymmetry.
Eur J Orthod. 2006; 28:97-102

30. **Grammer, K. & Thornhill, R.**
Human (Homo sapiens) facial attractiveness and sexual selection. The role of symmetry and averageness.
J Comp Psychol. 1994; 108:233-242

31. **Haraguchi S, Takada K, Yasuda Y**
Facial asymmetry in subjects with skeletal Class III deformity.
Angle Orthod. 2002; 72:28-35

32. **Hartmann J, Meyer-Marcotty P, Benz M, Häusler G, Stellzig-Eisenhauer A**
Reliability of a method for computing facial symmetry plane and degree of asymmetry based on 3D-data.
J Orofac Orthop. 2007; 68:477-490

33. **Harzer W**
Lehrbuch der Kieferorthopädie.
München, Wien: Carl Hanser-Verlag. 1999

34. **Heller A, Timdarsh W, Pless I**
The psychosocial functioning of young adults born with cleft lip or palate.
A follow up study.
Clini Pediatr. 1981; 20:459-465
35. **Herskind AM, Christensen K, Juel K, Fogh-Anderson P**
Cleft lip: A risk factor for suicide. International Congress on Cleft Palate
and Related Craniofacial Anomalies.
Australia, 156. 1993
36. **Holtgrave E, Rudzki-Janson I**
Kieferorthopädische Therapie bei Lippen-Kiefer-Gaumenspalten.
*Kieferorthopädie III: Spezifische kieferorthopädische Fragestellungen
und interdisziplinäre Aufgaben; (4. Auflage), Urban & Fischer, München
2002*
37. **Hönn M, Göz G**
The ideal of facial beauty: a review.
J Orofac Orthop. 2007; 68:6-16
38. **Hotz M, Gnoinski W, Nussbaumer M, Kistler E**
Early maxillary orthopedics in CLP cases. Guidelines for surgery.
Cleft Palate J. 1978; 15:405-411
39. **Hunt O, Burden D, Hepper P, Stevenson M, Johnston C**
Parent reports of the psychosocial functioning of children with cleft lip
and/or palate.
Cleft Palate Craniofac J. 2007; 44:304-311

40. **Hunt O, Burden D, Hepper P, Stevenson M, Johnston C**
Self-reports of psychosocial functioning among children and young adults with cleft lip and palate.
Cleft Palate Craniofac J. 2006; 43:598-605
41. **Hunt O, Johnston C, Hepper P, Burden D**
The psychosocial impact of orthognathic surgery: a systematic review.
Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2001; 120:490-497
42. **Hurwitz D, Ashby E, Llull R, Pasqual J, Tabor C, Garrison L, Gillen J, Weyant R**
Computer-assisted anthropometry for outcome assessment of cleft lip.
Plast Reconstr Surg. 1999; 103:1608-1623
43. **Interdisziplinäres Zentrum für Lippen-Kiefer-Gaumen-Segelspalten**
Universitätskliniken der Bayerischen Julius-Maximilians-Universität Würzburg.
<http://www.lkg-zentrum.de>. 13.02.2010
44. **Johnston C, Hunt O, Burden D, Stevenson M, Hepper P**
The influence of mandibular prominence on facial attractiveness.
Eur J Orthod. 2005; 27:129-133
45. **Johnstone R**
Female preference for symmetrical males as a by-product of selection for mate recognition.
Nature. 1994; 372:172-175
46. **Kahl-Nieke B**
Einführung in die Kieferorthopädie.
2. Aufl., Urban & Fischer, München. 2001

47. **Kapp-Simon K**
Observed social patterns in adolescents with and without craniofacial conditions.
Cleft Palate Craniofac J. 1997; 34: 380-384
48. **Kijak H**
Cultural and psychologic influences on treatment demand.
Semin Orthod. 2000; 6:242
49. **Komori M, Kawamura S, Ishihara S**
Averageness or symmetry: which is more important for facial attractiveness?
Acta Psychol (Amst). 2009; 131:136-42
50. **Kyrkanides S, Bellohusen R, Subtelny J**
Asymmetries of the upper lip and nose in noncleft and postsurgical unilateral cleft lip and palate individuals.
Cleft Palate Craniofac J. 1996; 33:306-311
51. **Lee L, Chen S, Yu C, Lo L, Lee S, Chen Y**
Stigma, body image, and quality of life in women seeking orthognathic surgery.
Plast Reconstr Surg. 2007; 120:225-231
52. **Liao Y, Yang I, Wang R, Yun C, Huang C.**
Two-stage palate repair with delayed hard palate closure is related to favorable maxillary growth in unilateral cleft lip and palate.
Plast Reconstr Surg. 2010; 125:1503-10
53. **Marcusson A, Ackerlind I, Paulin G**
Quality of life in adults with repaired complete cleft lip and palate.
Cleft Palate Craniofac J. 2001; 38:379-385

54. **Masuoka N, Momoi Y, Arijii Y, Nawa H, Muramatsu A, Goto S, Arijii E**
 Can cephalometric indices and subjective evaluation be consistent for facial asymmetry?
Angle Orthod. 2005; 75:651-655
55. **Meyer-Marcotty P, Alpers GW, Gerdes ABM, Stellzig-Eisenhauer A**
 The impact of facial asymmetry in visual perception – a 3-dimensional data analysis.
Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2010; 137:168.e1-8, discussion 168-9
56. **Meyer-Marcotty P, Alpers GW, Gerdes ABM, Stellzig-Eisenhauer A**
 How others perceive orthognathic patients: an eye-tracking study.
World J Orthod. 2010; 11:153-9
57. **Mulick J**
 Clinical use of the frontal headfilm.
Angle Orthod. 1965; 35:299 – 304
58. **Nkenke E, Benz M, Maier T, Wiltfang J, Holbach L, Kramer M, Häusler G, Neukam F**
 Relative en- and exophthalmometry in zygomatic fractures comparing optical non-contact, non-ionizing 3D imaging to the Hertel instrument and computed tomography.
J Craniomaxillofac Surg. 2003; 31:362-368
59. **Nkenke E, Langer A, Laboureaux X, Benz M, Maier T, Kramer M, Häusler G, Kessler P, Wiltfang J, Neukam F**
 Validation of in vivo assessment of facial soft-tissue volume changes and clinical application in midfacial distraction: a technical report.
Plast Reconstr Surg. 2003; 112:367-380

60. **Nkenke E, Maier T, Benz M, Wiltfang J, Holbach L, Kramer M, Häusler G, Neukam F**
Hertel exophthalmometry versus computed tomography and optical 3D imaging for the determination of the globe position in zygomatic fractures.
Int J Oral Maxillofac Surg. 2004; 33:125-133
61. **Nkenke E, Lehner B, Kramer M, Haeusler G, Benz S, Schuster M, Neukam F, Vairaktaris E, Wurm, J**
Determination of facial symmetry in unilateral cleft lip and palate patients from three-dimensional data: technical report and assessment of measurement errors.
Cleft Palate Craniofac J. 2006; 43:129-37
62. **Noar J**
Questionnaire Survey of attitudes and concerns of patients with cleft lip and palate and their parents.
Cleft palate Craniofac J. 1991; 28:279-284
63. **Noor S, Musa S**
Assessment of patients' level of satisfaction with cleft treatment using the Cleft Evaluation Profile.
Cleft Palate Craniofac J. 2007; 44:292-303
64. **Peck S, Peck L, Kataja M**
Skeletal asymmetry in esthetically pleasing faces.
Angle Orthod. 1991; 61:43-48
65. **Perrett D, Burt D, Penton-Voak I, Lee K, Rowland D, Edwards R**
Symmetry and human facial attractiveness.
Evolution and Human Behaviour. 1999; 20:295-307

66. **Pogrel M**
What are normal esthetic values?
Journal of Maxillofacial Surgery. 1991; 49:963-9
67. **Rakosi T**
Funktionelle Therapie in der Kieferorthopädie.
Hanser, München. 1985; 392-430
68. **Randall P**
A triangular flap operation for the primary repair of unilateral cleft of the lip.
Plast Reconstr Surg. 1959; 23:331-347
69. **Ras F, Habets L, van Ginkel F, Prah-Andersen B**
Method for quantifying facial asymmetry in three dimensions using stereophotogrammetry.
Angle Orthod. 1995; 65:233-239
70. **Ras, F, Habets, L, van Ginkel, F, Prah-Andersen, B**
Three-dimensional evaluation of facial asymmetry in cleft lip and palate.
Cleft Palate Craniofac J. 1994; 31:116-21
71. **Rhodes G, Proffitt F, Grady J, Sumich A**
Facial symmetry and the perception of beauty.
Psycho Bull Rev. 1998; 5:659-669
72. **Rhodes G**
The evolutionary psychology of facial beauty.
Annu Rev Psychol. 2006; 57:199-226

73. **Roney J, Hanson K, Durante K, Maestriperi D**
Reading men's faces: women's mate attractiveness judgments track men's testosterone and interest in infants.
Proc Biol Sci. 2006; 273:2169-2175
74. **Scheib J, Gangestad S, Thornhill R**
Facial attractiveness, symmetry and cues of good genes.
Proc Biol Sci. 1999; 266:1913-1917
75. **Schwenzer N, Ehrenfeld M**
Zahn-/Mund-/Kieferheilkunde, Bd. 2, spezielle Chirurgie.
Georg Thieme Verlag, Stuttgart. 2002
76. **Sergl H**
Die Rolle der Kieferorthopädie bei der Rehabilitation von Patienten mit Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten.
Fortschr Kieferorthop. 1986; 47:592-597
77. **Shackelford T, Larsen R**
Facial asymmetry as an indicator of psychological, emotional, and physiological distress.
J Pers Soc Psychol. 1997; 72:456-466
78. **Simon P**
Grundzüge einer systematischen Diagnostik der Gebissanomalien.
H. Meusser Verlag, 1922
79. **Smith W**
Hemispheric and facial asymmetry: gender differences.
Laterality. 2000; 5:251-258

80. **Snyder H, Bilboul M, Pope A**
Psychosocial adjustment in adolescents with craniofacial anomalies: a comparison of parent and self-reports.
Cleft Palate Craniofac J. 2005; 42:548–555
81. **Stauber I, Vairaktaris E, Holst A, Schuster M, Hirschfelder U, Neukam F, Nkenke E**
Three-dimensional analysis of facial symmetry in cleft lip and palate patients using optical surface data.
J Orofac Orthop. 2008; 69:268-282
82. **Staufer M**
3D-Analyse von Asymmetrien der Gesichtswichteile vor und nach kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgischer Therapie
Dissertation, Würzburg, 2009
83. **Strub J, Türp J, Witkowski S, Hürzeler M, Kern M**
Prothetik Curriculum, Bd. 1, 2, 3.
Quintessenz, Berlin, 1994
84. **Suendermann O**
Detektion von Asymmetrie in Gesichtern: Neuronale Korrelate eines Verhaltensvorteils.
VDM Verlag Dr. Müller Aktiengesellschaft & Co. KG; Auflage: 1, Nov 2007
85. **Tennison C**
The repair of the unilateral cleft lip by the stencil method.
Plast Reconstr Surg. 1952; 9:115-120

86. **Thornhill R, Gangestad S**
Facial attractiveness.
Trends Cogn Sci. 1999; 3:452-460
87. **Tobiasen J, Hiebert J**
Clefting and psychosocial adjustment. Influence of facial aesthetics.
Clin Plast Surg. 1993; 20:623-631
88. **Trpkova B, Prasad N, Lam E, Raboud D, Glover K, Major P**
Assessment of facial asymmetries from posteroanterior cephalograms:
validity of reference lines.
Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2003; 123:512-520
89. **Turner S, Rumsey N, Sandy J**
Psychological aspects of cleft lip and palate.
Eur J Orthod. 1998; 20:407-415
90. **Turner S, Thomas PWN, Rumsey N, Sandy J**
Psychological outcomes amongst cleft patients and their families.
Br J Plast Surg. 1997; 50:1-9
91. **Uhlemann T, Tschiesche T, Ziegeler G**
Soziale Erfahrungen von Kindern und Jugendlichen mit Lippen-Kiefer-
Gaumensegelspalten.
Fortschr Kieferorthop. 1986; 47:568-573
92. **Veit K**
Verringerung systematischer Messfehler bei der phasenmessenden
Triangulation.
Dissertation, Erlangen-Nürnberg, 2003

93. **Watson P, Thornhill R**
Fluctuating asymmetry and sexual selection.
Trends Ecol Evol. 1994; 9:21-25
94. **Wood D**
Hot or not? Men agree on the answer. Women don't.
Psychology & Sociology. 2009; 13:43
95. **Yuki M, Maddux W, Masuda T**
Are the windows to the soul the same in the East and West? Cultural differences in using the eyes and mouth as cues to recognize emotions in Japan and the United States.
J Exp Soc Psychol. 2007; 43:303-311
96. **Zaidel D, Aarde S, Baig K**
Appearance of symmetry, beauty, and health in human faces.
Brain Cogn. 2005; 57:261-263
97. **Zaidel D, Bava S, Reis V**
Relationship between facial asymmetry and judging trustworthiness in faces.
Laterality. 2003; 8, 225-232

10 Anhang

10.1 Fragebogen

Name:

Geschlecht:

BA.TH

Wie symmetrisch finden Sie das Gesicht?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
sehr asymmetrisch								sehr symmetrisch

Wie gut aussehend finden Sie das Gesicht?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
sehr schlecht aussehend								sehr gut aussehend

Was gefällt Ihnen am Äußeren am Besten?
Wenigsten?

- alles gleich gut
- Augen
- Nase
- Mund/ Lippen
- etwas anderes? _____

Was gefällt Ihnen am Äußeren am

- alles zufrieden stellend
 - Augen
 - Nase
 - Mund/ Lippen
 - etwas anderes? _____
-

Würden Sie dem Patienten eine Korrektur empfehlen?

- ja nein

Wenn ja, was?

- Nasenkorrektur
- Oberlippenkorrektur
- etwas anderes? _____

11 Publikation

Meyer-Marcotty P, Kochel J, Boehm H, Linz C, Klammert U, Stellzig-Eisenhauer A

Face perception in patients with unilateral cleft lip and palate and patients with severe Class III malocclusion compared to controls

Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery. 2011; 39:158-63

12 Danksagung

Für die Überlassung des Promotionsthemas und die hervorragende Betreuung bei der Durchführung meiner Arbeit gilt mein ganz besonderer Dank Frau Prof. Dr. Angelika Stellzig-Eisenhauer.

Herrn Priv.-Doz. Dr. Philipp Meyer-Marcotty möchte ich für die bedingungslose, freundliche Betreuung, vielfältige Unterstützung und Motivation sowohl während des praktischen Abschnitts, als auch während der Zusammenschrift großen Dank aussprechen.

Ich danke Herrn Priv. Doz. Dr. Dr. J. Bill für die freundliche Übernahme des Koreferates.

Des Weiteren danke ich meinen Kollegen Frau Dr. M. Stauer und Herrn Dr. Dr. H. Fuhrmann für die reibungslose Zusammenarbeit.

Frau Stuis-Pfeuffer möchte ich herzlich für Ihre Hilfsbereitschaft in allen Belangen danken.

Zuletzt möchte ich von ganzem Herzen meinem Mann Andreas Herget, meinen Eltern, meiner Schwester und Ihrem Mann und meiner Oma danken, die mich durch die gesamte Promotion hinweg stets hilfsbereit begleitet und in jeder Lebenssituation unterstützt und motiviert haben.

Gedankt sei auch all jenen, die nicht namentlich erwähnt wurden, jedoch zum Erfolg und Fortschreiten der Arbeit beigetragen haben.

13 Lebenslauf

Persönliche Daten

Name: Claudia Herget
Geburtsname: Seyffarth
Geburtsdatum: 20.06.1984
Geburtsort: Jena
Familienstand: verheiratet, 1 Kind

Studium

05/2005 – 11/2010 Studium der Zahnmedizin an der
Julius-Maximilians-Universität, Würzburg

Schulbildung

Abschluss 2004: Allgemeine Hochschulreife
1996 – 2004 Adolf – Reichwein – Gymnasium, Jena
08/2001 – 06/2002 High – School – Year, Redmond, Oregon, USA
1995 – 1996 Ernst – Abbe – Gymnasium, Jena
1991 – 1995 Grundschule an der Ringwiese, Jena

Würzburg, den
