

Die Gaumennahterweiterung

Methode, Indikation und klinische Bedeutung

VON

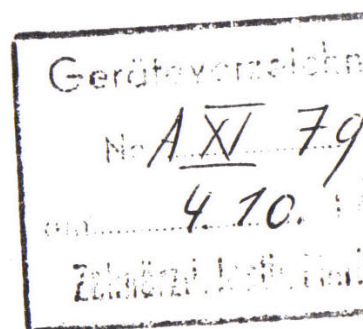
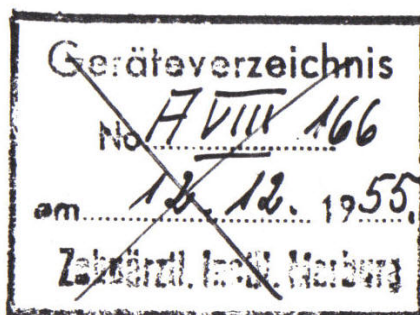
HANS DERICHSWEILER

DR. MED. DR. MED. DENT.

MÜNCHEN



Mit 106 Abbildungen



CARL HANSER VERLAG · MÜNCHEN 1956

V

Alle Rechte behalten sich Urheber und Verleger vor

Copyright 1956 Carl Hanser, München

Druck: III/18/12 — 3777/IDH/1578

Printed in Germany

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Vorwort	VII
Einleitung	1
1. Allgemeine rhinologische Betrachtungen	3
a) Zur Anatomie des Gaumens und der Nase	3
b) Zur funktionellen Bedeutung der Nasenhöhle	4
2. Die Bedeutung der Mundatmung und ihre Behandlung in der Ganzheitsbetrachtung	9
3. Die Bedeutung der Mundatmung und ihre Umstellung zur Nasenatmung	5
4. Die Beziehungen des Zahnbogens zum Steilgaumen	21
5. Die Behandlungsapparatur und ihre Herstellung	25
6. Kombinierte Behandlung bei echter und habitueller Mundatmung	31
7. Bisher erschienene Literatur	32
8. Eigene Untersuchungen und ihre Ergebnisse	37
a) Untersuchungsmethoden	37
b) Untersuchungsergebnisse	38
c) Senkung des Gaumendaches	44
d) Sagittale Entwicklung des Zahnbogens	48
e) Spontane Umbildung der Bißlage beider Kiefer zueinander	52
f) Allgemeine Feststellungen	54
g) Zusammenfassung der Ergebnisse	54
9. Nachentwicklung des Unterkiefers im Anschluß an die plötzliche Erweiterung des Oberkiefers	55
10. Einige Behandlungsergebnisse	63
11. Die Indikation bzw. Gegenindikation der Gaumennahterweiterung	72
a) Allgemeiner Teil	72
b) Spezieller Teil	80
12. Die kieferorthopädische Behandlung von Lippen-Kiefer-Gaumenspaltenträgern	84
a) Die Behandlung der Lippen-Kiefer-Gaumenspalten	87
a) Die Frühbehandlung	88
β) Die Spätbehandlung	93
γ) Zahnärztlich prothetischer Ersatz	98
b) Der Zeitpunkt des Operationstermines vom kieferorthopädischen Standpunkt aus betrachtet	100
13. Zur Frage der Extraktion bleibender Zähne, vor allem beim Eckzahnhochstand, bei der heute möglichen großen Kiefererweiterung	102
a) Symptomatischer Engstand	106
b) Echter Engstand	111
14. Histologische Untersuchungen der Ankerzähne bei der Gaumennahterweiterung	118
15. Anthropologische und konstitutionelle Betrachtungen zum Thema: Gaumennahterweiterung	121
Nachwort	130
Literaturnachweis	131

Vorwort

Die Methode der Gaumennahterweiterung ist nicht neu. Seit vielen Jahren ist sie in der Literatur als „Gaumennahtsprengung“ benannt, und es ist nicht unwahrscheinlich, daß allein dieser abschreckende Titel viele Kieferorthopäden von ihrer Anwendung hat zurückschrecken lassen.

Es ist das Verdienst DERICHSWEILERS, daß er einmal diese Methode neu propagiert hat und zum anderen mit Enthusiasmus für sie eingetreten ist, sobald er ihre allgemeine Bedeutung erkannte. Es ist dies um so mehr zu begrüßen, als DERICHSWEILER mit großem Widerstand rechnen mußte. Besonders schätzenswert ist, daß er sich nicht mit der Demonstration einiger Fälle zufrieden gab, sondern den ganzen Fragenkomplex exakt erforscht und wissenschaftlich begründet hat. Ihre Bedeutung in der Rhinologie, der Lippen-Kiefer-Gaumenspaltentherapie, in der Anthropologie wie auch der Konstitutionswissenschaft hat er mit Hilfe anerkannt tüchtiger Experten einer genauen wissenschaftlichen Forschung unterzogen und ätiologische Zusammenhänge wie auch therapeutische Bedeutung klar aufgezeigt.

Die Tatsache, daß dieser speziell kieferorthopädischen Methode nun auch von rhinologischer wie pädiatrischer Seite aus völlige Aufmerksamkeit gewidmet wird, ist nicht nur freudig zu begrüßen, sondern im Hinblick auf die Prevention sehr bedeutungsvoll, da wir auf diesem Gebiet auf die Mitarbeit von Rhinologen und Pädiatern angewiesen sind.

Da wir jetzt ein Buch besitzen, das all die Probleme, die im Zusammenhang mit der Gaumennahterweiterung eine Rolle spielen können, ausführlich behandelt, wird es Interessenten möglich sein, diese Methode selber anzuwenden, und ihnen ermöglichen, ihr gegenüber einen kritischen Standpunkt zu beziehen.

Zweifellos hat DERICHSWEILER nach einer Behandlung von 400 Fällen vollkommen recht, wenn er behauptet, daß diese Methode bei richtiger Anwendung vollkommen ungefährlich ist in bezug auf Schleimhautentzündungen, krankhaften Erscheinungen an den Stützpfählern, Blutungen usw. Hiergegen geäußerte kritische Bedenken müssen einer Revision unterzogen werden.

Es steht für mich fest, daß die Indikationsbreite in Zukunft gründlich untersucht und von internationaler Seite aus bearbeitet werden muß. DERICHSWEILER hat viel selektiertes Material von Rhinologen bearbeitet, und man darf neugierig sein, welchen Anwendungsbereich die Gaumennahterweiterung in der allgemeinen kieferorthopädischen Praxis finden wird. Dieser wird, wie auch der Autor angibt, sehr verschieden sein, nicht nur international, sondern auch national. So war ich bei Besuchen in München höchst erstaunt über die große Anzahl von Breitgesichtern, die wir in Amsterdam fast gar nicht zu sehen bekommen. Für die Lippen-Kiefer-Gaumenspaltentherapie jedoch, namentlich für die Spätfälle, scheint die Gaumennahterweiterung die Methode der Wahl zu sein.

Inwieweit die von MCNEILL (Glasgow) propagierte Behandlung unmittelbar nach der Geburt in präventiver Hinsicht von Bedeutung sein wird, muß die Zukunft lehren, zumal auch von amerikanischen Forschern, u. a. von ALEXANDER

VIII

Vorwort

JAKOBSEN („Embryological Evidence for the non-existence of the *maxilla* in Man“ — J. Dental Ass. South Africa 10, Nr. 6, 15. Juni 1955) dem ätiologischen Fragenkomplex große Aufmerksamkeit gewidmet wird.

Auch ist die Häufigkeit des Auftretens von steilem Gaumen als Folge übler Angewohnheiten sehr interessant, denn man findet ihre Erwähnung in der Literatur von vor 50 Jahren nicht. Für ihre Entstehung könnte man demnach exogene Faktoren anschuldigen, Fingerlutschen, Flaschenernährung usw., die damals nicht bestanden.

Vor einigen Monaten habe ich mit Herrn Kollegen DUYZINGS die bekannte BOLKSche Schädelammlung im Amsterdamer Anatomischen Institut betrachtet. Von den Tausenden Kinderschädeln haben wir einige hundert (Alter 4—12 Jahre) untersucht und keine Kieferanomalie der Angle-Klasse II, Abteilung 1, gefunden. Vielleicht kann, bei richtiger Prophylaxe, die Anomalie mit steilem Gaumen und Platzmangel bei Eckzahnhochstand auf ein Minimum reduziert werden.

So hat DERICHSWEILER auch die Extraktions- als Alternativfrage sehr eingehend behandelt und sie meiner Meinung nach mit Recht als eines der schwierigsten Probleme in der ganzen Kieferorthopädie bezeichnet, denn hier entscheiden nicht nur genaue metrische Diagnosen, sondern große Erfahrung und angeborenes Gefühl. Hier liegt für den Unterricht nach meiner Meinung eine der schwierigsten Aufgaben.

Zusammenfassend möchte ich feststellen, daß DERICHSWEILER in seiner Arbeit das ganze wichtige Problem auf die glücklichste Weise „in der Ganzheitsbetrachtung“ behandelt hat, und es scheint nicht schwer, diesem Buch eine große Verbreitung zu prophezeien.

CHARLES NORD, Amsterdam



Einleitung

Zur Mundatmung und ihrer Behandlung

Auf der Tagung der Deutschen Gesellschaft für Kieferorthopädie kam auf die Frage des Vorsitzenden nach Erfahrungen mit der Gaumennahterweiterung (damals noch Gaumennahtsprengung) nur eine Antwort. FREVERT-BOELKE hatte nach einer solchen Behandlung eine wesentliche Besserung der Sprachfunktion bei einem Kinde gesehen. Die damalige Anfrage gab mir die Anregung, mich mit diesem Verfahren näher zu befassen. Schon bei den ersten nach dieser Methode behandelten Fällen fiel mir u. a. eine Änderung des Atmungsmechanismus auf. Oft war bei diesen Kindern, die vorwiegend reine Mundatmer waren, schon nach wenigen Wochen eine langsame Umstellung auf die Nasenatmung zu beobachten. Ich habe mich in der Folgezeit dann an Herrn Prof. Dr. KRESSNER, München, gewandt, um durch eine Zusammenarbeit zwischen Rhinologen und Kieferorthopäden zu einer fest umrissenen Indikationsstellung zu kommen und auf breiter Basis womöglich festzustellen, welche Auswirkungen das Verfahren der Gaumennahterweiterung auf die Entwicklung des Gesichtsschädels und die Atmungsfunktionen hat. In gemeinsamer Arbeit wurden bisher etwa 400 Kinder untersucht, bei denen wegen bestehenden Kieferveränderungen und Mundatmung die Indikation zur Gaumennahterweiterung gegeben war. Es gelang mir auch, Herrn Kollegen Dr. ZIEGELMAYER vom Anthropologischen Institut der Universität München für diese Arbeit zu interessieren. Sehr wertvolle Anregungen und Hinweise auf inter-nistischem Gebiet verdanke ich weiterhin Herrn Prof. Dr. ZINNITZ.

Etwa 90% aller zur Behandlung kommenden Kieferanomalien tragen ein gemeinsames Merkmal: Die Kompression oder Verengung der Kiefer im Seitenzahngebiet, meist verbunden mit hohem Gaumen. Die Verengung kann verschiedene Grade aufweisen; sie kann leicht sein, d. h. etwa 4 mm betragen, oder mittleres Ausmaß haben und somit 4—8 mm aufweisen, bei schweren Fällen macht die Verengung oft mehr als 8 mm aus.

Bei einer Kompression leichten Grades kommen wir mit allen bekannten kieferorthopädischen Methoden und Geräten zum Erfolg. Auch das funktionskieferorthopädische Gerät, der Aktivator, ermöglicht eine Dehnung beider Kiefer im Seitenzahngebiet bis zu 4 mm. Hier dürfte aber auch die Grenze des Monoblocks in der Erweiterung liegen. Stärkere Kompressionen kann man meines Erachtens nur mit aktiven Apparaten behandeln. Hierzu gehören die Drahtbögen, gleichgültig ob Innen- oder Außenbögen, ferner Pattenapparate im Sinne der NORD-Platte und der Geräte von PLANAS, sowie der Gebißformer von BIMLER.

Kompressionen schwersten Grades zeigen neben der Verengung der Zahnreihe im Seitenzahngebiet noch bedeutsame weitere Merkmale, die wir unbedingt in unseren Behandlungsplan aufnehmen müssen. Es ist dies vor allem der Steilgaumen, der die Nasenräume von unten her einengt und Anlaß zu Mundatmung

gibt. Diese relativ häufigen Fälle verlangen nach einer Methode, nicht nur die Zahnreihen erweitert und so den notwendigen Platz zur Einstellung der bleibenden Zähne im Zahnbogen schafft, sondern darüber hinaus auch womöglich Einfluß auf die weitere Entwicklung des Gesichtsschädels nehmen kann, d. h. also in erster Linie eine Beeinflussung der Kieferbasis. Wenn es gelingt, über die Zahnreihe und den Alveolarfortsatz hinaus in genügendem Ausmaß auch Kiefer und Kieferbasis zu erweitern, muß damit auch eine Einwirkung auf die Nasenhöhle möglich sein. Die Einstellung der Einzelabweichungen der Zähne, infolge primären Platzmangels, müsse sich dann relativ leicht beheben lassen. So kamen wir in gemeinsamer Arbeit auf die Methode der *Gaumennahterweiterung*.

Es hat mir immer mißfallen, bei schweren Kiefermißbildungen in der Extraktion bleibender Zahnelemente den letzten Ausweg zu sehen. Mit Hilfe der Extraktion kann man wohl Platz für beispielsweise im Hochstand stehende Zähne schaffen und Raum gewinnen, um eine schwere dachziegelförmige Überlagerung der Frontzähne ordnungsgemäß einzustellen und eine starke, nichtlückige Protrusion der Frontzähne zu beseitigen, man wird aber niemals Einfluß auf das Skelett des Gesichtsschädels ausüben, d. h. es fehlt jede Auswirkung auf Gaumenwölbung, Kieferbasis und Nasenhöhlen. Aber gerade in dieser Auswirkung der Gaumennahterweiterung auf wichtige Wachstumszentren und des weiteren in der therapeutischen Wirkung im allgemein medizinischen Sinn (Nasenatmung, Änderung des Atemmechanismus usw.), liegt die besondere Bedeutung dieser Methode.

Die Extraktion bleibender Zähne ist und bleibt die *Ultima ratio*. Sie darf nur dann Anwendung finden, wenn alle anderen Methoden versagen bzw. wenn die vorzunehmende Erweiterung der Kiefer im Seitenzahngebiet den im Absatz „Indikation“ dargelegten Grundbegriffen widerspricht.

1. Allgemeine rhinologische Betrachtungen

Einige kurze anatomische und physiologische Hinweise seien dem Hauptthema vorausgeschickt.

a) Zur Anatomie des Gaumens und der Nase

Der Gaumen wird gebildet vom Processus palatinus des Oberkieferbeines. Zusammen mit dem der anderen Seite bildet dieser drei Viertel des harten Gaumens. An seinem hinteren Rand schließt die Lamina palatina des Gaumenbeines in Vervollständigung des harten Gaumens an. In der Mitte verläuft die Sutura palatina mediana, die eine Verbindung der Gaumenfortsätze des Oberkiefers und der Gaumenlamelle des Gaumenbeines der rechten und linken Seite darstellt. Nach oben erhebt sich der mediale Rand zu einer Leiste: die Crista nasalis. An diese setzen das Pflugscharbein und der Scheidewandknorpel bzw. -knochen der Nase an. Die Wölbung des Gaumens ist zur Mundhöhle leicht konkav (Abb. 1).

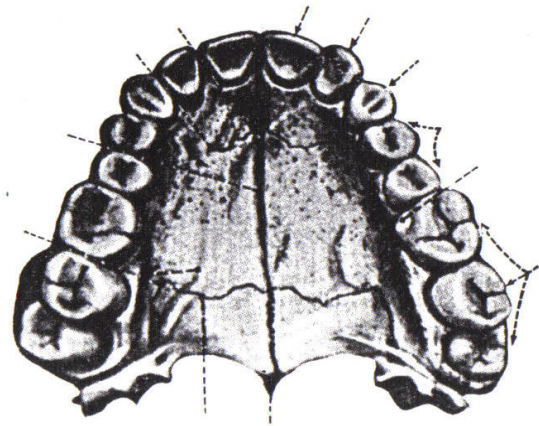


Abb. 1 Oberkiefer in der Ansicht von distal
(Aus: RAUBER-KOPSCH)

Die Nasenscheidewand schafft jederseits ein selbständiges Cavum nasi. An der Bildung des Septums betätigen sich annähernd gleichmäßig die Pars cartilaginea (knorpelig), die Lamina mediana ossis

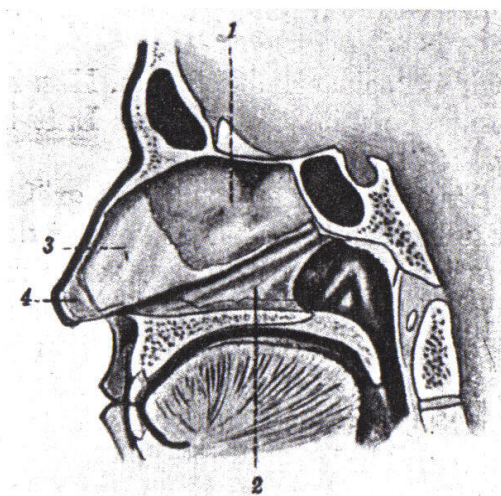


Abb. 2

Darstellung der Nasenscheidewand (2) und der Nasenhöhlen (Frontalschnitt) (3)
(Aus: MARX)

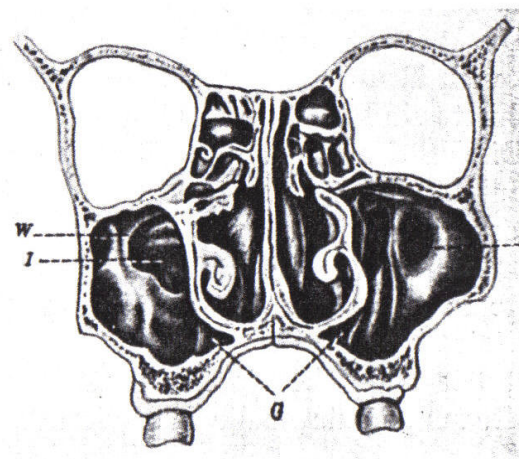


Abb. 3

ethmoidis (knorpelig-knöchern) und der Vomer (knöchern). Der Ansatz des Vomers am Gaumen ist besonders ausgedehnt, die Pars cartilagina septi nasi hat einen relativ kleinen Ansatz, wohingegen der dritte Septumanteil keine Verbindung mit dem Oberkiefer hat. (Zwischen die Flügel des Vomer schiebt sich von kranial her das Rostrum sphenoidum von der Vorderwand der Keilbeinhöhle.) HEYMANN fand bei über 800 Menschen in mehr als 99% Formveränderungen der Scheidewand. ZUCKERKANDL stellte in 53,2% knöcherne Septumdeviationen fest. Die laterale Wand der äußeren knöchernen Nase bilden jederseits das Os nasale und der Processus frontalis maxillae, nach dorsal schließen sich Os lacrimale und Lamina papyracea des Siebbeines an (Abb. 2 und 3).

b) Zur funktionellen Bedeutung der Nasenhöhle

Die Nase dient in erster Linie als Atmungs- und Geruchsorgan und steht weiter im Dienste der Phonation. Nur die Nasenatmung ist physiologisch, Mundatmung sollte nur aushilfsweise zusätzlich und vorübergehend benutzt werden.

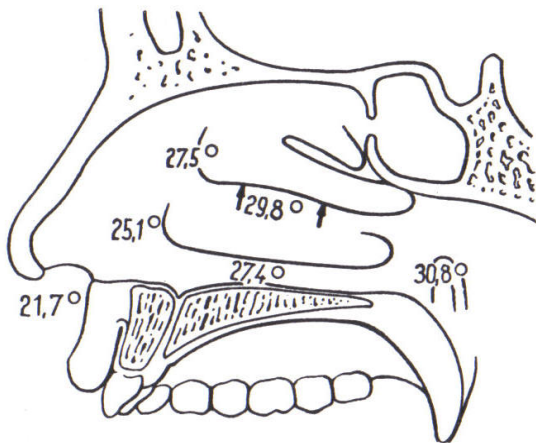


Abb. 4 Temperaturkarte (HELLMANN)
(Aus: MARX)

Als Atmungsorgan hat die Nase vor allem 4 Aufgaben zu erfüllen; sie soll die eingeatmete Luft temperieren, befeuchten und reinigen, d. h. von korpuskulären Elementen befreien und schließlich die thorakale bzw. pulmonale Phase der Atmung (über naso-thorakale bzw. naso-pulmonale und naso-bronchiale Reflexe) mitsteuern. Darüber hinaus wird der normalen Beatmung der Nase auch eine Bedeutung für den Blutabfluß aus der vorderen Schädelgrube (rhythmischer Druckwechsel in der Schleimhaut und den Schwellkörpern wie auch Nebenhöhlen) zugesprochen.

Die außerordentlichen Fähigkeiten der Nase in der Temperaturregulierung zeigt am besten die „Temperaturkarte“ von HELLMANN (s. Abb. 4).

Die Wasserabgabe der Nase an die Atemluft kann sehr erheblich sein. Man hat die vom Respirationstrakt verdunstete Wassermenge mit 30 g je Liter Luft berechnet, die Hälfte davon wird von der Nase geliefert (PERWITSCHKY).

Die Vibrissae in den vorderen Abschnitten der Nase halten wohl nur größere Staubpartikelchen ab, größere Bedeutung für die Reinigung der Luft kommt dem Nasensekret bzw. der feuchten Schleimhaut zu (Wirkung der TYNDALLschen und HESSESchen Röhre zur Bestimmung des Verunreinigungsgrades der Luft). Da infolge des komplizierten Baues des Naseninneren immer Wirbelbewegungen des Luftstroms entstehen, ist somit gewährleistet, daß jeder Anteil der Luft mit der Oberfläche der Schleimhäute in Berührung kommt. Je größer der Staubgehalt der Luft, um so stärker die Sekretion der Nase unter normalen Bedingungen.

Ganz zweifellos stellt die Nase ein vegetatives Rezeptorenfeld dar, ein Gedanke, den meines Wissens SERCER als erster geäußert hat. Wir wissen heute, wie bedeutungsvoll die Reflexverbindungen der Nasenschleimhaut mit der Atmungsmuskulatur des Thorax und mit der bronchialen Muskulatur sind. Der Unterschied zwi-

schen Nasen- und Mundatmung ist nicht einfach mechanischer Natur, sondern liegt vielmehr in nervös-reflektorischen Vorgängen begründet. SERCER hat das Vorhandensein dieser nervösen Reflexe am laryngektomierten Menschen experimentell bewiesen. Die von der Nase ausgelösten Reflexe sind uno- und bilateral. Nach SERCER hat der nasopulmonale und nasothorakale Reflexbogen afferente Fasern im 2. Trigeminusast und zieht in der *Formatio reticularis* zum Atemzentrum, der efferente Bogen verläuft in den Interkostalnerven, im Vagus und Phrenikus.

Die von SERCER mitgeteilten pneumographischen Kurven zeigen die ungleich bessere Ventilation der Lungen bei nasaler Atmung auf. Die von der Nase also abhängige bessere Ventilation der Lungen hat bekanntlich ganz entscheidenden Einfluß auf den Blutchemismus und damit auch indirekt auf den Gesamtstoffwechsel. Ebenso sicher wissen wir heute, daß dem Blutchemismus Bedeutung für die vegetative Tonuslage zukommt. Bei gestörter Nasenatmung im Kindesalter scheint mir die Störung der Expiration von größerer Bedeutung als die der Inspiration. Denn die erstere trägt deutlich aktiven Charakter, dies um so mehr, je weniger durchgängig die Nase ist. So entwickelt sich unter diesen Umständen mehr und mehr eine inspiratorische Dauerstellung, die ein Plus an aktiver Ausatmung verlangt (im Erwachsenenalter entsteht aus der falschen Relation *Inspirium-Expirium* das Emphysem mit der frühen Erstarrung des Thoraxskeletts). Gestörte Ausatmung führt zur Abnahme der Atemfrequenz und des Minutenvolumens. Ferner wissen wir, daß es bei gleichzeitiger Störung von Ein- und Ausatmung zu einem allmählichen Anstieg des venösen Druckes kommt. Die normale zeitliche Relation von 10 : 16 zwischen Ein- und Ausatmung wird zugunsten der Ausatmung verlängert. Dieser Vorgang führt schließlich zu einem zwar nur geringen Absinken des O_2 -Druckes, aber schon ein geringer zerebraler O_2 -Mangel kann im Entwicklungsalter zu Störungen der feineren psychischen Funktionen führen: mangelhafte Reaktionsfähigkeit — verlängerte Reaktionszeit, Abnahme des Konzentrationsvermögens, Hemmung der geistigen Entwicklung, Neigung zu Kopfschmerzen, zu angiospastischer Hautblässe usw. — kurz zu Minderung und Verlangsamung auf allen Gebieten. So erklärt sich wohl u. a. auch, um zum rhinologischen Bild zurückzukehren, die Zunahme von Zyanose der Schleimhäute und die Zirkulationsstörung von Blut und Lymphe. Wie sehr wesentlich der Einfluß der Atmung ist, hat ja auch die Praxis erwiesen mit den Erfolgen der Atmungstherapie bei vegetativer Dystonie, bei den Erkrankungen der Luftwege und des Kreislaufes einschließlich der Blutdruckregulierung.

Für unsere Betrachtungen spielt der Geruchssinn keine besondere Rolle, wenn auch zugegeben ist, daß herabgesetzter oder fehlender Geruchssinn (und damit auch verbunden der Verlust des feineren Geschmacksempfindens (gustatorisches Riechen) depressiv auf die Psyche wirken kann (Geruchsästhetik) und auch auf die Magen-Darmsaftproduktion und damit auf Verdauung und Stoffwechsel von Einfluß ist. Wichtiger ist aber doch der Geruchssinn als eine Art Warnorgan vor verdorbenen Speisen oder giftigen Gasen.

Die Nase hat auch schließlich noch für die Phonation Bedeutung, sie ist ein Teil des Ansatzrohres bzw. bildet sie das Ende des Resonanzraumes, der aber eigentlich in der deutschen Sprache nur bei den sog. Rhinophonen voll genutzt wird. Neben den Nasenhöhlen stellen auch die Nebenhöhlen sicherlich einen Resonator dar. Als Ursache für die Mundatmung haben nun Veränderungen der Nase großen Anteil.

Von einer Darstellung der angeborenen Mißbildungen, Geschwülste und deformierenden, entzündlichen und Infektionskrankheiten ist bewußt abgesehen, da es den Rahmen unserer Betrachtungen überschreiten würde.

Häufigste Ursache für die Einschränkung der Nasenatmung ist die stärkere Septumdeviation. Bis zu einem gewissen Grade ist sie beim Menschen als normal zu bezeichnen, zumal eine echte Behinderung der Atmung damit nicht verbunden ist. Sobald aber ein Stenosegeräusch auftritt, kann die Nasenfunktion nicht mehr als normal bezeichnet werden und hat dann zwangsläufig die Zuhilfenahme der Mundatmung im Gefolge. Neben der Deviation finden wir auch Dorne bzw. Leistenbildungen, die zusätzlich die Atemwege einengen. Ist die stärkere Deviation nur streng einseitig ausgebildet (meist findet man S-förmige Deformierungen), so kann das Kavum der Gegenseite weiter als normal sein, und dann wird oft eine hyperplastische Muschel beobachtet, die ihrerseits eine Einengung hervorrufen kann. Deformitäten des Septums können erblich sein. Es ist aber leicht einzusehen, daß ein hoher Gaumen eine Septumdeviation im Gefolge haben muß. Man vergegenwärtige sich, daß der Gesichtsschädel ein Gebiet darstellt, in dem vielfältige Wachstumsimpulse verschiedener Skelettanteile ablaufen, deren Wachstumsoptimum jeweils in ein anderes Lebensalter fällt, dadurch kann es leicht zu Störungen im koordinierten Wachstum kommen. So ergeben sich bekanntlich beim Neugeborenen völlig andere Proportionen als beim älteren Kind oder Erwachsenen. Beispielsweise verhält sich die Höhe des Ethmoidale zum Maxillare bei Neugeborenen wie 2 : 1, während beim Erwachsenen umgekehrt das Maxillare zwei Drittel der Gesamthöhe der Nasenhöhle einnimmt; so projiziert sich anfänglich die mittlere Schädelgrube in die Nasenhöhlen, erst wenn diese nach unten hin wachsen, ändert sich dieses Verhältnis, der Keilbeinkörper weicht dann quasi nach oben zurück. Auch knöchernes und knorpeliges Septum zeigen zu verschiedenen Zeiten recht unterschiedliche Wachstumsimpulse, die naturgemäß durch eine Oberkieferfehlentwicklung sehr wesentlich beeinflusbar sind. Die für die Nasenatmung so wichtige Weite des Epipharynx ist von der Entwicklung des Nasenskeletts nicht nennenswert abhängig; bei der Ausbildung des Epipharynx dominieren Oberkiefer und Keilbein. Man sieht bei stärkerer Oberkieferkompression oft auch einen schmalen Epipharynx. Je jünger das Kind ist, um so eher wird schon eine nur leicht über das normale Maß hinausgehende Wölbung des Gaumens die Nasenatmung behindern können, weil der Nasenrachenraum anfänglich sowieso relativ eng ist und jeder verfügbare Raum für die Nasenatmung benötigt wird. Erst wenn die Nasenhöhlen — etwa vom 5. Monat an — nach unten hin sich entwickeln, kommt es (aber sehr viel langsamer), zur Erweiterung des Nasenrachenraumes, vorausgesetzt, daß die Wachstumspotenzen des Oberkiefers der Nasenhöhlenentwicklung angepaßt und die Keilbeinentwicklung koordiniert ist. In die Zeit der weiteren Nasenhöhlenentwicklung fällt auch bemerkenswerterweise die Änderung in der Relation des transversalen und vertikalen Oberkieferdurchmessers: ersterer überwiegt bei Neugeborenen (1 : 0,7), zwischen 8. und 24. Monat kommt es zum Ausgleich oder leichtem Überwiegen des vertikalen Durchmessers (ZORZOLI). Wir wollen festhalten, daß damit auf der Nasenscheidewand unter Umständen ein beträchtlicher Druck lasten kann (CARTER). PORTMANN hat von rhinologischer Seite auf die schädlichen Folgen einer behinderten Nasenatmung, die in den ersten Lebensjahren auftritt und längere Zeit besteht, für die Formveränderung des Brustkorbes und die Lungenfunktion (insbesondere für die respiratorische Insuffizienz der Lungenspitze) hingewiesen. YATES konnte zeigen, daß die durch Sep-

tumverbiegung oder Kieferfehlentwicklung behinderte Nasenatmung auch Veränderungen an anderen Kopfknochen herbeiführen kann, was wiederum zu abnormer Kopfhaltung mit Überanstrengung und Verspannung der Rücken- und Halsmuskulatur führt und Deformitäten der Wirbelsäule im Gefolge haben kann. Dieser Ablauf ist jedoch auch in umgekehrtem Sinne möglich. Es ergeben sich also interessante Zusammenhänge, deren eingehende Darstellung an dieser Stelle zu weit führen würde. Die kurzen Andeutungen mögen genügen, um die Bedeutung rhinologischer und kieferorthopädischer Maßnahmen über das rein lokale Geschehen hinaus zu beleuchten.

Nach den Septumdeformitäten sind es die Schwellkörper der Nase, die Anlaß zu einer Verlegung der Luftwege geben (meist im Verein mit der Septumdeviation). Neben anlagemäßig zu großen Schwellkörpern kommt es zur Hyperplasie durch chronisch entzündliche Vorgänge und — was häufiger der Fall ist — vasomotorischen Fehlregulationen. Diese wiederum sind besonders häufig im Kindesalter bei den sog. Lymphatikern und bei Oberkieferfehlentwicklung zu beobachten.

Als weitere Ursache der Mundatmung ist noch die anlagebedingte schmale Nase zu erwähnen.

Die naheliegende Frage nach der Bedeutung der Kieferhöhlenpneumatisation für die Kieferentwicklung ist bisher noch nicht geklärt, die vorliegenden Untersuchungsergebnisse lassen einen solchen Zusammenhang nicht erkennen.

Während die bisher besprochenen Ursachen der Mundatmung in anatomischen bzw. pathologisch-anatomischen Faktoren ihren Grund hatten, gibt es aber auch Kinder mit gewohnheitsmäßiger Mundatmung. Diese Kinder haben eine zu kurze Oberlippe, die einen spontanen Lippenschluß verhindert. Hinzu kommt eine funktionelle Schwäche des M. orbicularis oris (GUTZMANN); diese und die zu kurze Oberlippe sind (GUTZMANN) praktisch immer mit einer Kieferanomalie vergesellschaftet. Es sind dies vornehmlich die Kieferanomalien der Angle-Klasse I mit oberer Protrusion bzw. der Angle-Klasse II, 1. Näheres darüber soll in dem Kapitel „Die Beziehungen des Zahnbogens zum Steilgaumen“ ausgeführt werden.

Hier seien aber auch die Lippenlutscher, Lippenbeißer und Zungenpresser erwähnt, die auch eine habituelle Mundatmung aufweisen können.

Viele Arbeiten haben sich mit der evtl. Kausalität der Mundatmung und Kieferanomalie befaßt. Es lassen sich 3 gegensätzliche Auffassungen erkennen:

1. Störung der freien Nasenatmung führt zu Gebißanomalien mit Steilgaumen.
2. Atmungshindernisse sind erst sekundäre Folgeerscheinungen der Kieferdeformierungen.
3. Ein kausaler Zusammenhang zwischen gestörter Nasenatmung und der Entstehung von Kieferanomalien besteht nicht regelmäßig.

Zu 1: BLOCH und MICHEL äußerten die Meinung, daß die infolge behinderter Nasenatmung durch den Mund einströmende Luft ein Hochrücken des Gaumens bewirkt. KANTOROWICZ und WUSTROW sahen bei der erschwerten Nasenatmung das Auftreten eines erhöhten negativen Druckes (20—60 mm Wasserdruck) in der Nasenhöhle und machen diese Druckdifferenz für das Höhrücken des Gaumens verantwortlich. Bei der behinderten Nasenatmung besteht darnach für die Inspirationsluft eine größere Druckdifferenz als für die Expirationsluft (negativer Druck von der Lunge her). Ein kompensierender Ausgleich der auf den Gaumen wirkenden Kräfte findet nicht statt, da bei der Expiration ein an Intensität weit aus geringerer Druck genügt, um die Lippen zu heben und die Luft ungehindert

ausstreichen zu lassen. Der negative Faktor tritt also nur zur Zeit der behinderten Nasenatmung ein, da bei reiner Mundatmung die Luft störungsfrei ein- und ausgeatmet werden kann. Weiterhin soll nach KANTOROWICZ bei Mundatmung eine Kompression auf die Kiefer durch die Ventilwirkung der Lippen ausgelöst werden. Durch die erschwerte Nasenatmung soll eine Reizung des Atemzentrums erfolgen, das nun seinerseits mit einer gesteigerten Atemtätigkeit reagiert. Die Folge davon ist: ein stärkeres Ansaugen der Lippen und der Wangen, Vergrößerung des negativen Druckes in der Mundhöhle und somit die Ausbildung der Verengung der Kiefer. Besteht dieser Zustand für längere Zeit, so soll es in der Folge zur Entstehung eines hohen Gaumens kommen.

ANGLE, KÖRBITZ und IZAR sehen im gestörten Muskelgleichgewicht durch die Mundatmung die Hauptursache für die Ausbildung des hohen Gaumens, während DAVID, KÖRNER, KRONBACH, WALDOW, ALKAN und BENZEN den Wangendruck (durch Herabhängen des Unterkiefers) für pathogenetisch bei der Fehlentwicklung des Oberkiefers betrachten. Durch andauerndes Offenhalten des Mundes werden die Kaumuskeln gedehnt. Dadurch wird eine größere Hubhöhe der Muskeln erlangt — so bleibt der Muskel länger als er gewesen ist. Der Querschnitt wird kleiner, seine Länge größer, die Wirkung der Innervation ändert sich und somit der Tonus des Muskels. MICHEL, DE COSTER, SIM WALLACE und SCHWARZ sehen in einer primären Wachstumshemmung des Oberkiefers die Ursache für die Ausbildung des hohen Gaumens, WINKLER und THIELEMANN hingegen in der behinderten Kaufunktion.

Zu 2: Andere Autoren sehen dagegen in der Kieferdeformierung die primäre Ursache für die Bevorzugung der Mundatmung. Stauungen in den Blut- und Lymphbahnen sollen mangelhafte Abflußbedingungen schaffen und so die Ausbildung von Rachenmandelhyperplasien begünstigen. Dadurch wird dann die freie Nasenatmung behindert (KIRCHNER, LANDSBERGER, FRANKE, ROBIN, WANKEWITSCH und WILLIAMS).

Zu 3: Eine dritte Gruppe von Autoren (MACKENCIE, LAVRAND und BRESGEN) erklärten den hohen Gaumen und die Adenoide als Rasseneigentümlichkeit des leptosomen Konstitutionstyps. TRENDLENBURG denkt an eine Synostose der Gaumennaht und DANZIGER hält den hohen Gaumen für einen Teil einer allgemeinen Schädelmißbildung.

BALZER kommt auf Grund einer Untersuchung von 1292 sechsjährigen Kindern, von denen 192 auch rhinologisch untersucht wurden, zu folgendem Ergebnis:

1. Der hohe Gaumen geht mit behinderter Nasenatmung einher, flache Gaumen haben durchweg freie Nasenatmung.
2. Unter Berücksichtigung der Zahnstellung: Kombination von behinderter Nasenatmung mit Kieferkompression.
3. Kein sicherer kausaler Zusammenhang zwischen behinderter Nasenatmung und hohem Gaumen. Der Steilgaumen stellt vielmehr eine Entwicklungsanomalie dar, deren Auftreten allerdings durch andere Faktoren (behinderte Nasenatmung) begünstigt wird.
4. Prophylaktisch muß für freie Nasenatmung und Regulierung von Zahnstellungsanomalien gesorgt werden.

Ob nun die behinderte Nasenatmung oder die Mundatmung bei freier Nase Ursache oder Folgeerscheinung des hohen Gaumens und somit der Kieferanomalie ist, alle Forscher gehen darin einig, daß eine gehäufte Kombination beider Merkmale zu verzeichnen ist. Die Beseitigung der Mundatmung zur natürlichen Nasen-

atmung wird als unbedingte Forderung angesehen, gemäß der einheitlichen rhinologischen Auffassung, daß nur die Nasenatmung physiologisch ist.

2. Die Bedeutung der Mundatmung und ihre Behandlung

BALTERS äußerte einmal: „Atmung und Atmungsstörung haben es mit der ganzen seelisch-leiblichen Person des Menschen zu tun. Deshalb gilt es auch, die ganze Person in den Mittelpunkt der orthopädischen Betrachtungsweise zu setzen und nicht allein die eine Seite des kieferorthopädischen Erscheinungsbildes zu betrachten.“

Interessante Untersuchungsergebnisse veröffentlichte BOBER in seiner Arbeit: „Betriebs- und Schuluntersuchungen zum Steilgaumenproblem.“ Er untersuchte 37776 Jugendliche im Alter von 14—17 Jahren und fand bei 2061, das sind 5,5%, Steilgaumen. Hiervon wurden 262 Jugendliche mit Steilgaumen durch funktionskieferorthopädische Maßnahmen behandelt.

Seine Untersuchungen betreffen nun nicht nur die unmittelbar durch die Mundatmung betroffenen Organe, sondern beziehen sich weitgehendst auf zusätzliche klinische und Laboratoriumsbefunde. Seine Ergebnisse seien kurz tabellarisch angeführt:

1. Funktionsstörungen des Kreislaufes waren in 191 Fällen nachweisbar. Durch die Steilgaumenbehandlung wurden 42 geheilt, 68 gebessert; 81 bleiben uneinflusst.
2. Reifungsstörungen wurden durch die Therapie günstig beeinflusst.
3. Eine Untersuchung der Schilddrüse zeigte in 4 Fällen vollkommene Normalisierung, in 68 Fällen war das klinische Bild deutlich gebessert.
4. Über die Regulierung vegetativer Funktionen verweise ich auf die Originalarbeit, in der dieses Thema ausführlich behandelt ist.
5. Im Verlauf der Steilgaumenbehandlung setzte auch eine Nachreifung der Kapillaren ein.
6. Zwischen Thyreotoxikose, Hypophysenfunktion und Steilgaumen scheint ein Zusammenhang zu bestehen.
7. Günstige Beeinflussung der Dystrophia adiposo genitalis, bei der das Zwischenhirn- und Hypophysensystem von ätiologischer Bedeutung ist, muß mit der Steilgaumenbehandlung in ursächlichen Zusammenhang gebracht werden.

„Für die Bedeutung der hier mitgeteilten Befunde ist es aber auch zunächst nicht von Belang, ob die Wirkung auf das Zwischenhirn-Hypophysensystem durch direkte reflektorische Reizung erfolgt, oder ob der Weg über die Herstellung einer normalen Nasenatmung geht“ (BOBER). Damit ist auf evtl. tiefere Zusammenhänge, die noch der eingehenden Bearbeitung bedürfen, zwischen Steilgaumen, Mundatmung und vegetativem bzw. Zwischenhirnsystem hingewiesen.

BOBER stellt deshalb die Forderung auf, „daß in Anbetracht der in unserer Arbeit vorgelegten Untersuchungsergebnisse von seiten der Konstitutionswissenschaft mit allem Nachdruck die Forderung erhoben werden muß, daß Kieferorthopäden und Schulzahnärzte sich dieses Problems (Steilgaumen) mit aller Intensität annehmen, — ... Bei der Bedeutung, die der Steilgaumen für das betroffene Individuum hat, kann die Therapie nicht früh genug einsetzen und nicht intensiv genug durchgeführt werden. Denn diese Personen können durch frühzeitig eingesetzte Behandlung weitgehend geheilt und damit vor Spätschäden bewahrt werden“.

BLOCH faßt in seiner Abhandlung: „Pathologie und Therapie der Mundatmung“ ausführlich die Schäden zusammen, die durch die behinderte Nasenatmung hervorgerufen werden. Er kommt zu folgendem Ergebnis:

1. Die gesamte Schleimhautoberfläche vom Lippenrand bis zu den Lungen wird abgekühlt und trocken. Daher entstehen leichte Schrundenbildungen, Entzündungen mit nachfolgender Verdickung. Die Zähne zeigen kariöse Prozesse (Bäcker-Konditorkrankheit). Die Zunge wird in ihrer Sinnesfunktion beeinträchtigt. Kehlkopf und Lunge werden durch den nicht „veredelten“ Luftstrom gereizt und chronische entzündliche Reaktionen sind die Folge. Die Mundatmung bewirkt eine größere Anfälligkeit gegenüber katarrhalischen Infekten.
2. Tonusänderungen der Gesichtsmuskulatur wirken auf die Oberkieferentwicklung ein.
3. Es kommt zu pathologischen Respirationsvorgängen, z. B. Verschlucken der Zunge, Pavor nocturnus und asthmatischen Anfällen.
4. Oft ist eine mangelhafte Beherrschung der Atmung (KUSSMAUL) zu beobachten; so ist die veränderte Atmungsgröße bedingt durch Dysfunktion der Atemnerven (COEN); Die Schwäche des Expirationsstromes usw. kann unter Umständen das Stottern mit unterhalten. BERKHAM fand bei 86 Fällen von Stottern 32mal auffallende Veränderungen in der Gestalt des Steilgaumens, und zwar vorwiegend dach- oder schiffskielförmige Erhöhung oder muldenartige Gestaltung des Gaumens in Verbindung mit einer abnormen Stellung der Schneide- bzw. Eckzähne.

Hier verdient auch noch ein weiterer Punkt kurz der Erwähnung. Die Nasenatmung bewirkt über die Tubenfunktion die physiologische Mittelohrbelüftung. Bei behinderter Nasenatmung oder Mundatmung kann aber die Tubenfunktion wesentlich gestört werden. Die so entstehende Tubeninsuffizienz führt zur Schwerhörigkeit, die uns Kieferorthopäden als Begleitsymptom von Gebißanomalien bekannt ist.

Vegetativ stigmatisierte Kinder zeigen häufig das Bild der exsudativen Diathese. Als Gebißbefund finden wir bei solchen Kindern entweder einen schmalen, hypoplastischen Kiefer mit hochgradiger Kompression im Seitenzahngebiet von 6 bis 15 mm, Unterentwicklung der Kieferbasis und als ständiges Begleitsymptom den Steilgaumen mit Mundatmung, oder aber nur geringe Kompression im Seitenzahngebiet mit einem mittelhohen Gaumen und Mundatmung. Die kieferorthopädische Behandlung kann oft als wertvolle Therapie der exsudativen Diathese bezeichnet werden. Darum müssen sowohl die Kinder mit sehr hohem Gaumen und Mundatmung als auch die mit mittelhohem bis flachem Gaumen und Mundatmung einer kieferorthopädischen Behandlung zwecks Atmungsumstellung und somit der möglichen Beeinflussung der exsudativen Diathese zugeführt werden. LANDSBERGER und WALLISCH haben 1920 schon auf die Behandlung von Kindern mit flachem Gaumen und Mundatmung durch die Gaumennahterweiterung zwecks Atmungsbeeinflussung hingewiesen. Man könnte eine kieferorthopädische Behandlung in solchen Fällen etwa mit der Umstellung der Ernährung oder einer klimatischen Therapie vergleichen, die ebenso der Beeinflussung des Grundübels — der exsudativen Diathese — dienen.

Ist die Kieferanomalie nur gering ausgebildet, handelt es sich außerdem um ein Kleinkind mit relativ flachem Gaumen, so ist das Maß der Kiefererweiterung

äußerst vorsichtig zu dosieren. Hier kommt im wesentlichen die Stoßwirkung der Gaumennahterweiterung zur Auswirkung, wie ich es im Absatz „Indikation“ noch erläutern werde. Je kleiner das Kind und je geringer in solchen Fällen die Kompression und somit unsere Beeinflussungsmöglichkeit, um so mehr scheint nach bisherigen Erfahrungen der stoßartige Effekt für die Atmungsumstellung Bedeutung zu haben. Gerade in diesen Fällen muß man bedenken, daß nicht die absolute Vergrößerung der Nasenhöhle ursächlich den therapeutischen Effekt erzielt, sondern der „Stoß ins Vegetativum“ und vielleicht auch die Einflußnahme auf das Wachstum im Kapillargeschehen, wie es BOBER annimmt. Keinesfalls darf die



Abb. 5 zeigt den pastösen Typ des Neurolymphatikers

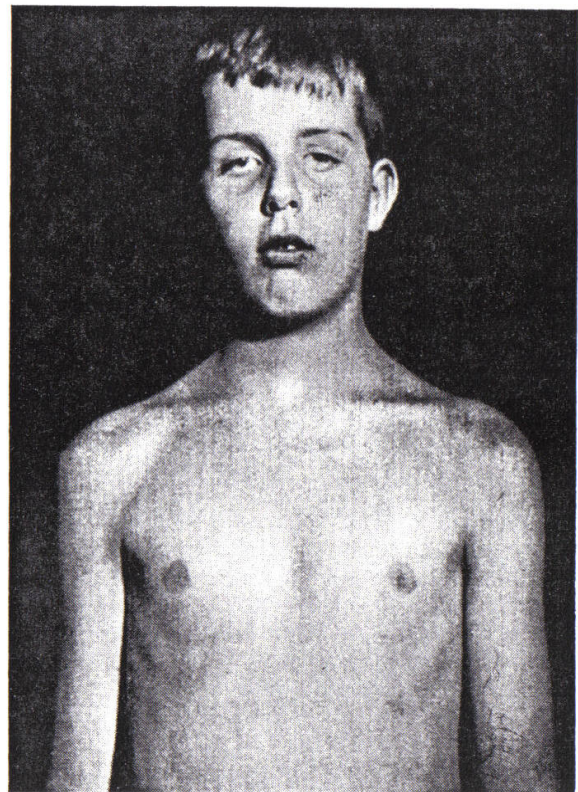


Abb. 6 zeigt den erethischen Typ des Neurolymphatikers

Kiefererweiterung so weit führen, daß ein Mißverhältnis zwischen Zahnbogenbreite und Kieferbasis oder vom Oberkiefer zum Unterkiefer herbeigeführt wird. Die vorsichtige Dosierung im Ausmaß der Erweiterung und die Schnelligkeit, mit der diese geringe Dehnung vor sich geht, genügen bei Kleinkindern, um zu dem gewünschten therapeutischen Effekt zu gelangen.

Unsere diesbezüglichen bisherigen Versuche rechtfertigen vollauf unsere anfänglichen Erwartungen.

An dieser Stelle sei noch der „Neurolymphatismus“ angeführt. In vorgeschrittener Kindheit tritt nach PFAUNDLER der Zustand und das Wesen des Neurolymphatikers in zwei Formen auf: einmal kennt man den adynamischen, d. h. schlaffen, fetten, pastösen Typ mit phlegmatischem energielosen Temperament und andererseits den erethischen, d. h. graziilen, asthenischen mit motorischer Unruhe, hochgradiger seelischer Empfindlichkeit — vielfach mit Frühreife und

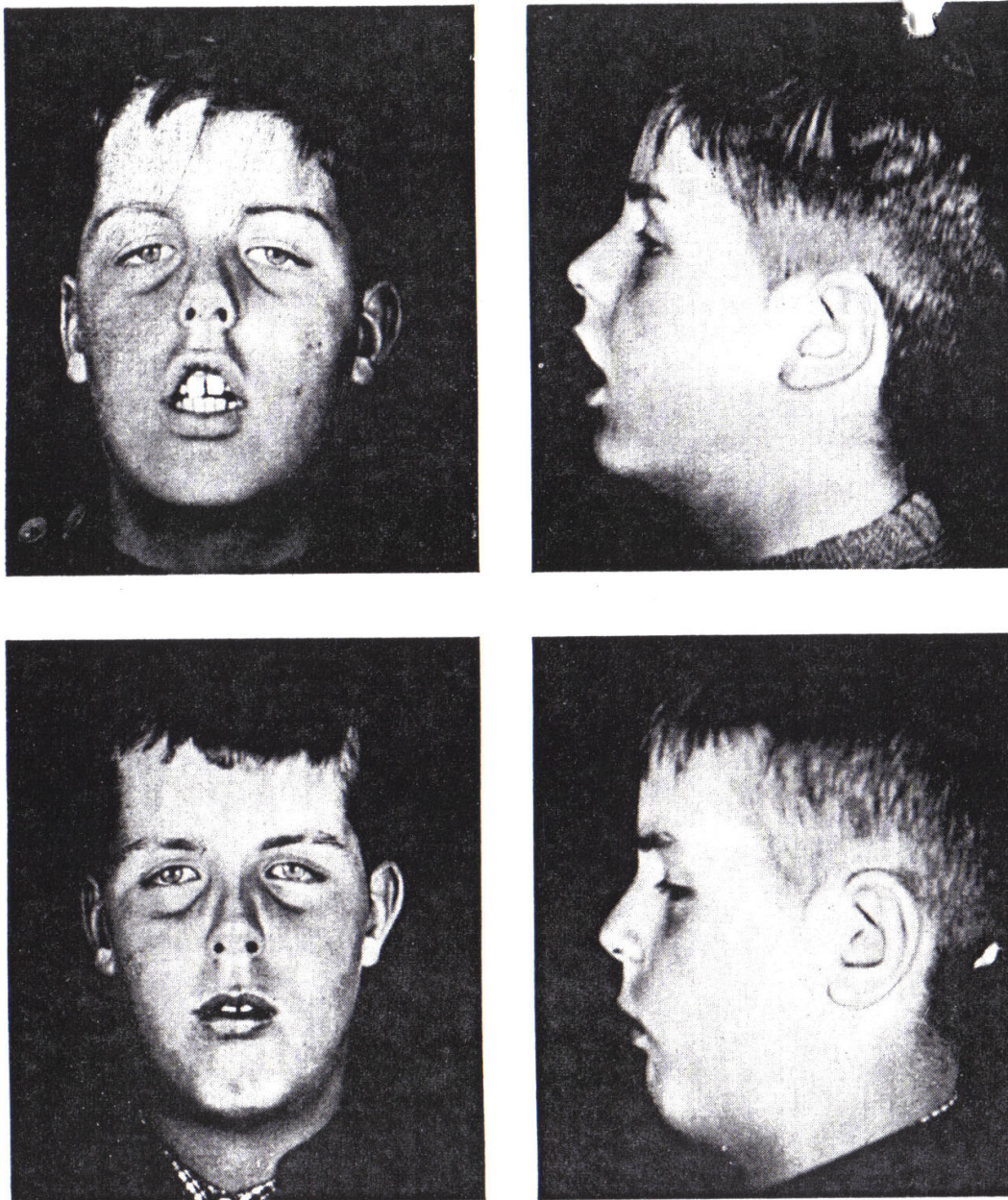


Abb. 7. Gesichtsaufnahme des erethischen Typs. Beachte den Mundschluß vor und nach der Behandlung

ausgesprochen einseitiger Begabung kombiniert. Diese Kinder sind als Säuglinge bereits Sorgenkinder der Pädiater: sie leiden unter Seborrhöe mit geradezu krankhaftem Juckreiz, Intertrigo, Lingua geographica, Asthma bronchiale oder pseudoasthmatischen Funktionsstörungen der Atmung: einer den Gesamtorganismus umfassenden vasomotorischen Labilität (Abb. 5—9).

Bei der Behandlung dieser Krankheitsbilder bzw. Funktions- und Entwicklungsstörungen mit der Gaumennahterweiterung kann durch die Umstellung der Mund- zur Nasenatmung eine wesentliche Besserung des Krankheitsbildes der exsudativen Diathese in körperlicher und geistiger Hinsicht erzielt werden.

Den ursächlichen Effekt für die günstige Entwicklung der Patienten, speziell auch im Hinblick auf die Umstellung der Atmung und geistigen Entwicklung sieht:

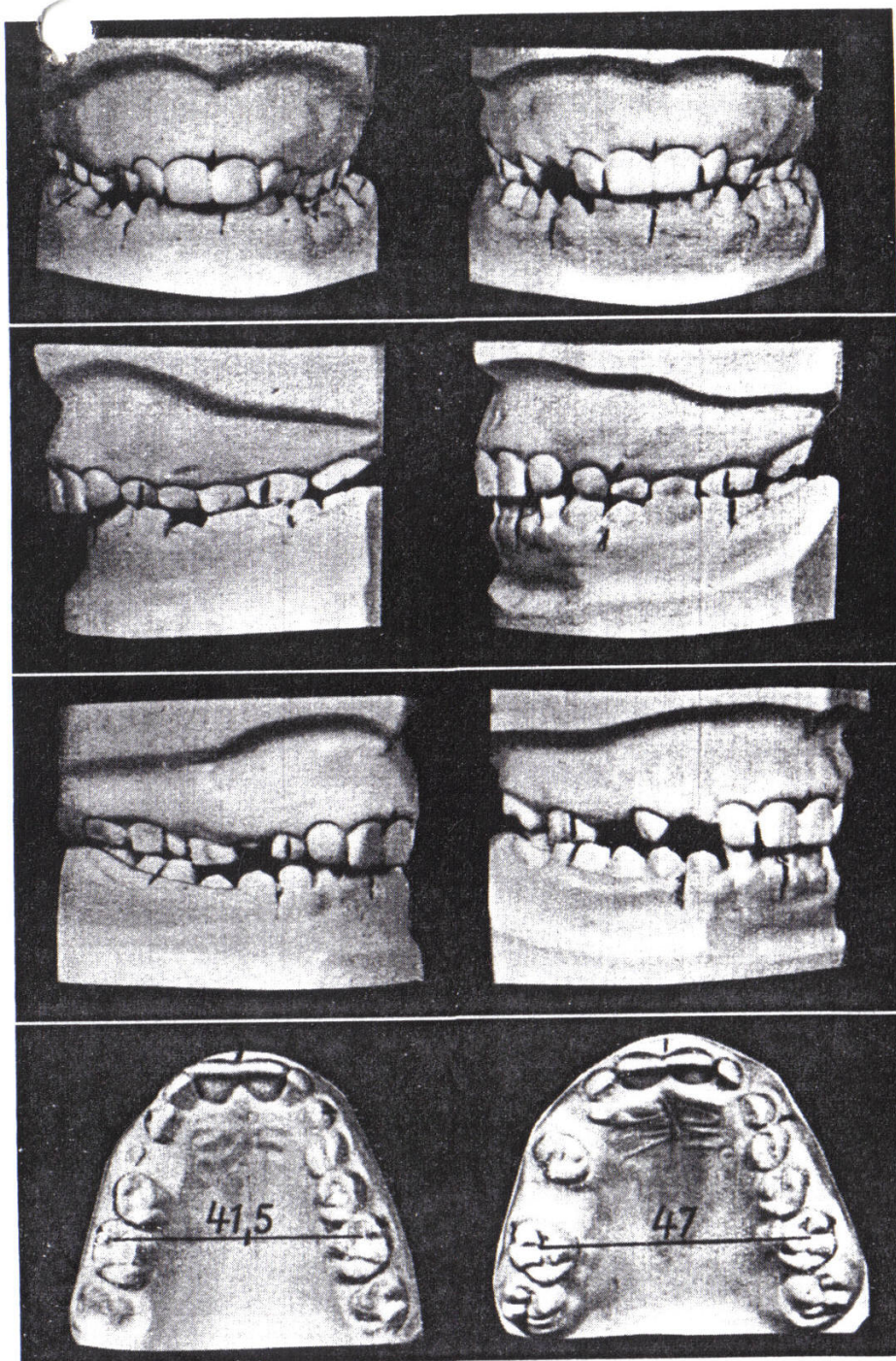


Abb. 8. Kiefermodelle des erethischen Typs vor und nach der Gaumennahterweiterung

1. ECKERT-MÖBIUS in einer Veränderung der Nah- und Fernreflexe, die durch Umstellung der Sauerstoffspannung des Blutes bei Verschiebung des Säure-Basengleichgewichtes zur sauren Seite hin erfolgt. Auf diese Weise wird das Zentralnervensystem beeinflusst und so eine bessere Hirndurchblutung erreicht.
2. KRESSNER in einer vorwiegend mechanischen und sekundär reflektorischen Wirkung. Durch die Umstellung der Mund- zur Nasenatmung infolge Erweiterung der Nasenhöhlen erfolgt eine Normalisierung der naso-pulmonalen, naso-bronchialen und naso-thorakalen Reflexe (SERCER). Dadurch entsteht

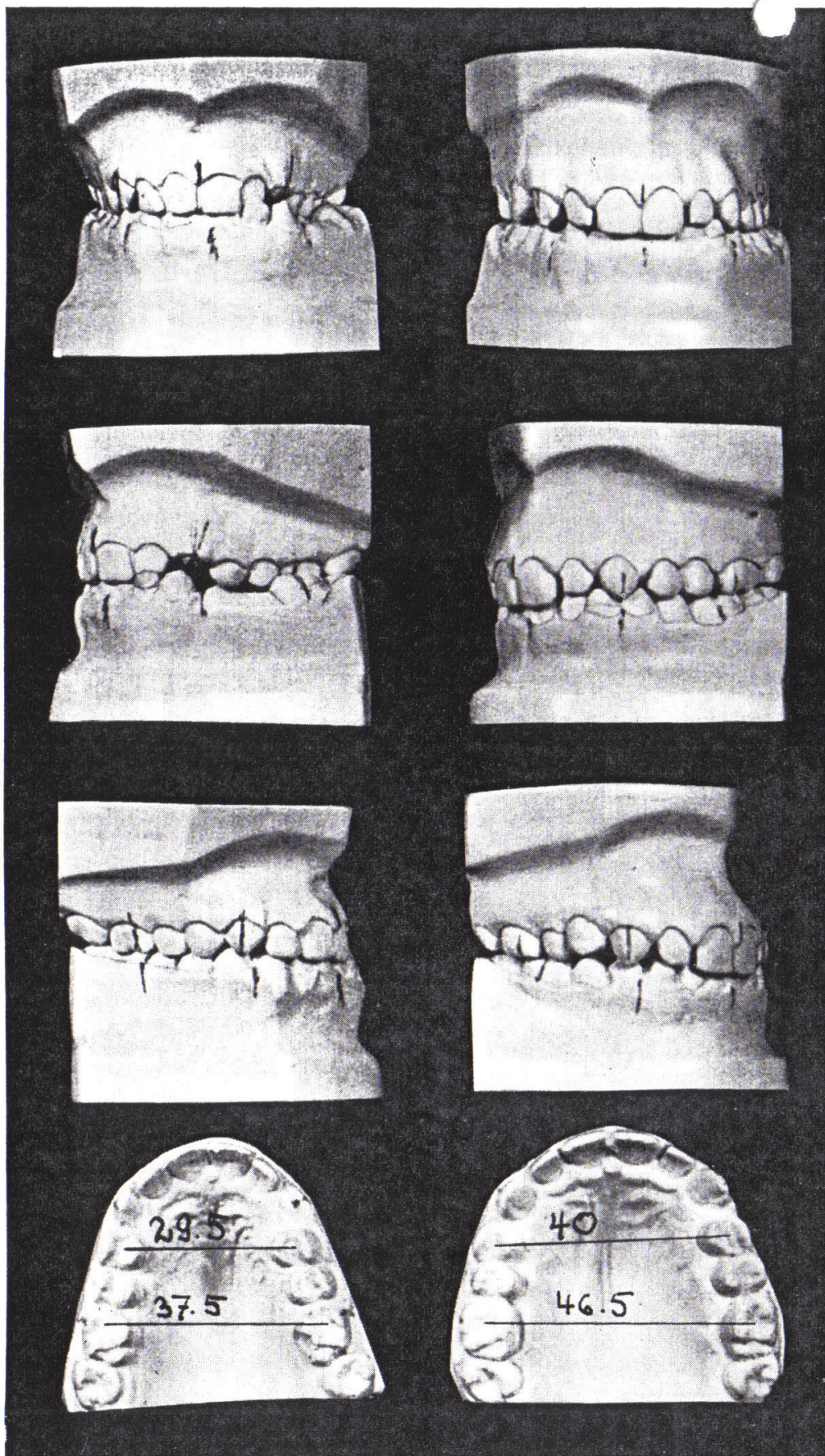


Abb. 9. Kiefermodelle des pastösen Typs vor und nach der Gaumennahterweiterung.
Im Prämolarenbereich wurde eine Erweiterung von 10,5 mm erreicht

ein tiefer Sog in den Lungen, der seinerseits die Hirndurchblutung verbessert. KRESSNER erwähnt weiterhin die Möglichkeit einer vegetativen Umstimmung durch Einflußnahme auf das mesenchymale System (Auswirkung der normalisierten Atmung auf Brustkorbentwicklung, Kreislauf, Hirndurchblutung, Stoffwechsel usw.).

3. PACHE in einer Verschiebung des Sauerstoff-Kohlendioxidgehaltes zur CO₂-Seite hin durch Vermehrung der Reserve- bzw. Respirationsluft. Der vermehrte Gehalt an Kohlendioxyd der Atmungsluft soll nach den Arbeiten von SCHNEIDER und NOEL (Pflügers Archiv 1942 und 1944) die bessere Hirndurchblutung hervorrufen.

Die im Vorstehenden kurz aufgeführten Ergebnisse eingehender Untersuchungen verschiedener Autoren zeigen eindeutig auf, wie die Kieferorthopädie mit ihren Maßnahmen über ein rein lokales Geschehen hinaus in die Gesamtentwicklung einzugreifen vermag. Hieraus ergibt sich die Folgerung, in der Indikationsstellung jeweils den ganzen Menschen zu erfassen und darauf die therapeutischen Maßnahmen abzustellen.

3. Die Bedeutung der Mundatmung und ihre Umstellung zur Nasenatmung

Von rhinologischer Seite hat u. a. ECKERT-MÖBIUS im Anschluß an den Kieferorthopädischen Kongreß 1953, dessen Hauptthema „Die Mundatmung als kieferorthopädisches Problem“ war, drei Punkte als wesentlich hervorgehoben:

1. Die Verbreiterung der Kieferkörper und der knöchernen Nasenhöhle.
2. Die Senkung des Gaumendaches und des Nasenbodens.
3. Die Möglichkeit der Begradigung der Septumdeviation, wenn diese über das physiologische Ausmaß hinaus geht.

LOEBELL kommt zu folgendem Ergebnis: „Entsprechend der Bedeutung der funktionellen Architektur für die Entwicklung des gesamten Gesichtsschädels lag es nahe, mit kieferorthopädischen Maßnahmen durchgreifende Umbauten des Knochens zur Herstellung physiologischer Verhältnisse vorzunehmen. Dazu dient neben den gebräuchlichen kieferorthopädischen Dehnungsapparaten in erster Linie die Sprengung der Gaumennaht“, von der LOEBELL glaubt, daß sie „eine entsprechende Erweiterung der Nase und Nachentwicklung des Mittelgesichtes“ einleiten kann. Es komme weiterhin zu einer „Abflachung des Gaumendaches und Senkung des Nasenbodens, um so genügend Lichtung für die Atmung freizumachen“. VAN THIEL fand bei 48% seiner untersuchten Fälle mit Gebißanomalien gleichzeitig Mundatmung. Er glaubt eine günstige Beeinflussung von pathologischen Zuständen in den Kieferhöhlen durch Umstellung der Atmung sehen zu können.

Ausführlich hat auch KRESSNER zu diesem Thema Stellung genommen, dessen Ausführungen hier teilweise wiedergegeben seien:

„Datieren die Anfänge der Erkenntnisse über Zusammenhänge zwischen Kieferentwicklung, Nasenhöhlen, Atmung und lympho-epitheliale Gewebe auch schon vom Jahre 1843, in dem ROBERT erstmals seine Beobachtungen an Kindern veröffentlichte, so ist es doch nur zögernd und erst in den letzten Jahren sich deutlicher abzeichnend zu einer engeren Zusammenarbeit zwischen Rhinologen und Kieferorthopäden gekommen. Diese Zusammenarbeit wollte aus der Erkenntnis heraus, daß zwischen Nase und Kiefer nicht nur nachbarschaftliche anatomische,

sondern darüber hinaus auch funktionelle, den ganzen Organismus beeinflussende Wechselbeziehungen bestehen, dem patho-physiologischen Geschehen zweckmäßig begegnen. Es kann heute gar keinem Zweifel mehr unterliegen, daß die beiden genannten Disziplinen sich auf einem Gebiet begegnen, welches Störungen aufweist, die sicherlich zum größten Teil auf erb- bzw. entwicklungsgeschichtlichen Boden basieren und sehr bestimmend in die Entwicklung des Gesamtorganismus eingreifen können. Dazu hat rhinologischerseits besonders SERCER schon 1937 ausführlich Stellung genommen. Neuerdings hat sich auch ECKERT-MÖBIUS auf einer Zahnärzte-Tagung in Halle im Oktober 1951 geäußert und seine Ansicht dahingehend formuliert, daß die zunehmende Überentwicklung des Hirnschädels mit entsprechender Rückbildung des Gesichtsschädels (Verlust der in der tierischen Schnauze vereinigten Greif-, Reiß-, Kau- und Abwehrfunktionen) mitbestimmend für einen Teil der im Kiefer-Nasenbereich auftretenden Entwicklungsstörungen ist, die nun sowohl in anatomischen wie funktionellen Veränderungen ihren Ausdruck finden.

Oberkiefer und Septum weisen bezüglich der Entwicklung eine gewisse Parallelität auf. SERCER konnte nachweisen, daß die Septumdeformität ausschließlich, eine Besonderheit der menschlichen Rasse ist, abhängig von der Schädelform. Die Gründe für die Wandlung der Schädelform liegen im aufrechten Gang, in der schon erwähnten Weiterentwicklung des Hirnschädels und schließlich in der Reduktion der Organe für die Nahrungsaufnahme. Die Schädelbasiskyphose (abhängig vom Neigungswinkel der Halswirbelsäule) ist Ausdruck und Folge der Anpassung an den aufrechten Gang. Der Grad der Kyphose der Schädelbasis bestimmt den sog. sphenoidalen Winkel. Je kleiner dieser ist, um so weniger Raum findet sich unter der Schädelbasis; mithin ist der Zusammenhang oder die mathematische Formel für die Kompression des Splanchniokraniums gegeben. Ebenso läßt sich die Reduktion der Kiefer numerisch durch den HUXLEYSchen (Kiefer-)Winkel, der die Kieferposition zum Schädel ausdrückt, festlegen. Somit ist der Grad von Septum- und Kieferfehlentwicklung zunächst einmal abhängig von der Größe der genannten Winkel, des weiteren von der erblich bedingten Wachstumspotenz der einzelnen Skelettanteile (wobei nicht übersehen werden darf, daß die Auswirkung dieser Wachstumspotenz in gewisser Relation zur Funktion steht). Wechselwirkungen zwischen Septum und Kiefer können als sicher vorhanden angenommen werden; man geht wohl nicht fehl in der Annahme, daß dem Oberkiefer dabei die größere Bedeutung schon allein wegen seiner größeren Masse, ferner nach dem Wesen seiner Funktion und schließlich als formbestimmendem Skelettanteil zukommt.

Bei Vorliegen von Kieferanomalien und hyperplastischen lymphoepithelialen und lymphatischen Organen, handelt es sich um Menschen, die man auch als Mesenchymschwächlinge bezeichnen kann. Das Mesenchym hat entscheidenden Anteil am Aufbau sämtlicher Organe und insbesondere auch des Knochens; *es hat im Anatomischen dieselbe Bedeutung wie das Vegetativum im Funktionellen*. Es liegt den genannten Anomalien — die einen wesentlichen Teil der physiologischen Nasenatmung ausschalten und entsprechende Störungen verursachen — ein mangelnder Mesenchymimpuls zugrunde.

Gegenüber diesen Überlegungen kann den älteren Deutungen über die Ursachen von Kieferanomalien kein Gewicht mehr gegeben werden, die etwa dahingehen, daß bei Mundatmung in dem Einatmungsstrom, der das Gaumendach in der Mitte trifft, die Ursache für den hohen Gaumen liege, oder in dem Druck der Wangen (der bei geöffnetem Mund bilateral

zur Auswirkung kommen soll), auf die seitliche Oberkieferregion bzw. den Zahnfortsatz beruhe. Bei der Mundatmung sollte es außerdem zu einem negativen Druck in der Mundhöhle kommen, wodurch der äußere Druck auf die Kieferbildung Einfluß nehmen könnte. KORKHAUS, KANTOROWICZ u. a. haben auf die Irrtümer in diesen Ansichten eingehend hingewiesen. Die Ansicht ADLERS kam der heute vorherrschenden Meinung schon näher; er meinte, in der Beweglichkeit des Kiefergelenkes einen einflußnehmenden Faktor sehen zu müssen. Auch MILLER hat sich auf dem XI. Internationalen Zahnärztekongreß in London 1952 zu dem Standpunkt bekannt, daß mechanische Faktoren bei den Fehlbildungen eine durchaus untergeordnete Rolle spielen. Im Sinne der primären Bedeutung des erb- und entwicklungsgeschichtlichen Faktors sprechen in etwa auch die Untersuchungsergebnisse von KOCH und MÜLLER, die auf der Sächsisch-Thüringischen Otologentagung 1936 geäußert wurden. Die beiden Autoren untersuchten 1000 Patienten auf Zusammenhänge von Nasen- und Rachenerkrankungen mit hohem verengten Gaumen. Von 649 Fällen mit starken Septumveränderungen hatten 11%, von 109 mit Adenoiden 10% einen hohen verengten Gaumen. Die Autoren lehnten auf Grund dieser Zahlen einen Zusammenhang zwischen Septumdeformität oder Adenoiden und hohem Gaumen ab.

Gegen die primäre Bedeutung mechanischer Faktoren sprechen auch die drei von HAAG mitgeteilten Fälle angeborener Choanalatresie, die sämtlich normale Kiefer- und Gaumentwicklung aufwiesen. SIEBENMANN und GROSSHEINZ sahen ebenfalls auf Grund ihres Materials im anlagebedingten Entwicklungsfaktor die Hauptursache für die Ausbildung von Kiefer- und Nasenanomalien. FRANK äußerte sich dahingehend, daß eine behinderte Nasenatmung nur sekundären Einfluß auf die Kieferentwicklung nehmen könnte, insofern, als Kinder mit Mundatmung erfahrungsgemäß schlecht kauen können. Dieser Begrenzung des mechanischen Faktors ist wohl durchaus zuzustimmen. CARTER andererseits beobachtete Kieferanomalien nach Schädigung des Septums (Lues, Ozaena, Trauma, Operation) im Kindesalter. Eine gewisse, über das rein Anatomische hinausgehende Beziehung zwischen Septum und Oberkiefer ist einleuchtend.

An dieser Stelle darf nicht unerwähnt bleiben, daß nach Ansicht von ECKERT-MÖBIUS der Zunge als formendem Element für den Kiefer eine Bedeutung zukommt. Neben statisch-dynamischen Einwirkungen der Zunge glaubt er auch an biologische Beeinflussungsmöglichkeiten und erinnert in diesem Zusammenhang daran, daß die ernährenden Gefäße im Bereich des Oberkiefers entlang der inneren Oberfläche ausgedehnter Hohlraumgebilde unter der Schleimhaut der Nase und Nebenhöhlen verlaufen. Die respiratorischen Druckschwankungen mit Auswirkung auf die Gefäße entfallen bei der Einhaltung der Mundatmung und können so stoffwechselhemmend Einfluß auf das Knochenwachstum ausüben. Diese Argumente sind einleuchtend, wenn ich auch zu bedenken geben möchte, daß beispielsweise in oberflächlich gelegenen Weichteilen (Haut, Muskulatur) ebenso Störungen des Säfte- und Blutstromes (Kapillarmikroskopie) vorhanden sind, und ich meine, daß man auch hier die anlagebedingte Schwäche des Mesenchyms (wie des Vegetativums) als Erklärung heranziehen muß.

Für die Rhinologie haben Kieferfehlentwicklungen eine weit größere Bedeutung, als es in einschlägigen Lehrbüchern bisher dargestellt war. Die Nasenatmung ist von der Kiefergestaltung weitgehend abhängig. Das Dach der Mundhöhle ist der Boden der Nasenhöhle. Ein stark gewölbtes Gaumendach engt die Nasenhöhle entsprechend ein, wobei zu bedenken ist, daß die Einflußnahme über die ganze Länge des Nasenbodens geht. Je nach dem Grad der Gaumendachwölbung wird bei der Atmung auch der Mund als Atemweg benutzt, in leichteren Fällen nur bei körperlicher Anstrengung, während Patienten mit stärkerer Verengung und Überhöhung des Gaumendaches ausschließlich die Mundatmung bevorzugen. Es ist dabei interessant zu beobachten, daß es kein Nebeneinander, sondern nur ein „Entweder — Oder“ gibt, und die Fälle, in denen die Mundatmung nur bei körperlicher Anstrengung hinzugenommen wird, relativ selten sind. Es entspricht Tierversuchen, daß (normale Kieferentwicklung vorausgesetzt), die automatische Ein-

stellung auf die Nasenatmung so groß ist, daß falls die Nasenwege vorübergehend verlegt sind, die Nasenatmung selbst mit Anstrengung solange als möglich aufrecht erhalten wird. Bei Kieferfehlentwicklungen wird nach meinen Erfahrungen der Rhinologe in etwa zwei Drittel der Fälle mehr oder weniger starke Nasenseptumverbiegungen und vor allem Leistenbildungen beobachten können; nur bei einem Drittel ist das Septum praktisch normal ausgebildet.

ECKERT-MÖBIUS erwähnt aus einer Arbeit von RUDOLPH Untersuchungsergebnisse, die bei 175 zahnärztlich und rhinologisch untersuchten Kindern gefunden wurden: und zwar wurden in 20% mittelhohe und in je 40% flache bzw. hohe Gaumen festgestellt. Die mittelhohen Gaumen fanden sich dabei in gleicher Zahl bei Kindern mit normaler und behinderter Nasenatmung, um ein Drittel waren hohe Gaumen häufiger als flache bei behinderter Nasenatmung, und flache Gaumen um ein Drittel häufiger als hohe bei normaler Nasenatmung.

DERICHSWEILER und ich fanden in fast der Hälfte der Fälle bei behinderter Nasenatmung einen mittelhohen bzw. sehr hohen Gaumen, und im übrigen in etwa die gleiche Verteilung wie RUDOLPH.

ECKERT-MÖBIUS gibt zu bedenken, daß es durch die erhebliche Zahl von Rachenmandelhyperplasien bei einem Großteil dieser Kinder auf dem Umweg über die dadurch bedingte Mundatmung zu einer mangelhaften Senkung und Verbreiterung des Gaumens kommen könne. Diese Möglichkeit muß zweifellos in Erwägung gezogen werden, wenn ich auch mehr dazu neige — entsprechend meinen Anschauungen über das Primat einer mangelhaften Potenz des Mesenchyms — eine Parallelentwicklung in der Hyperplasie des lymphoepithelialen und lymphatischen Gewebes einerseits und den Deformitäten des Gesichtsschädels andererseits zu sehen. Der schmale Kiefer mit hochgewölbtem Gaumen ist immer von einem engen Nasen-Rachenraum begleitet. Hierin liegt u. a. die Erklärung dafür, daß schon leichte Formen der Kieferfehlentwicklung eine Bevorzugung der Mundatmung häufig mit sich bringen.

Bei dem Großteil der Kinder mit behinderter Nasenatmung finden wir den Habitus der lymphatischen Diathese, der sich mit einem Wort als pastös kennzeichnen läßt. Dieser Typ interessiert in erster Linie den Rhinologen, da eine besondere Neigung des lymphatischen Gewebes zur Hyperplasie besteht. Rhinologen und Kieferorthopäden interessieren die Kinder mit exsudativer Diathese, unter denen wir im wesentlichen 2 Typen unterscheiden können: den fetten, untersetzt gebauten und den zarten, übernervösen, asthenischen Typ. Bei diesen beiden Typen finden sich häufiger Kieferanomalien neben der Neigung zur Vergrößerung des lymphatischen Gewebes. Kann man Kinder mit lymphatischer Diathese und den pastösen Typ mit exsudativer Diathese als „hypoton“ in ihren Reaktionen zur Umwelt und ihren vegetativen Regulationen bezeichnen, so stellt der magere Typ mit exsudativer Diathese den vegetativ übernervösen und anfälligsten dar. AMSTUTZ hat, fußend auf den Arbeiten von SCHWARZ, sehr interessant über die dem genannten Habitus eigenen Schleimhauttypen berichtet. Ich erwähne dies ausdrücklich, weil ich darin ebenfalls einen Beweis sehe, wie sehr das Mesenchym von Einfluß auf die uns interessierenden Entwicklungsanomalien ist.

Abkömmlinge des Mesenchyms sind aber auch Lymph- und Blutgefäße, deren falsche Steuerung sekundär die anlagebedingten Störungen fortschreitend verschlechtern kann. Kapillarmikroskopische Untersuchungen zeigen die Verschlechterung der Zirkulationsverhältnisse bzw. ihre Besserung nach Kieferorthopädischer Therapie eindeutig auf. Die Eingriffe am lymphoepithelialen Rachenring (Adenotomie

oder Tonsillektomie) vermögen ebenso oft in erstaunlich kurzer Zeit einen grundlegenden Wandel zu schaffen — vorausgesetzt, daß die Kieferentwicklung einigermaßen normal ist. Anderenfalls erleben wir keine so durchgreifende Änderung. Die Rhinologen standen lange Zeit auf dem Standpunkt, daß einer Kieferfehlentwicklung am besten durch die Schaffung freier Luftwege vorzubeugen wäre. Dies ist sicherlich nur für eine geringere Zahl des rhinologischen Patientengutes zutreffend. Für den Großteil der Fälle mußte ich die Erfahrung machen, daß ohne den Versuch einer kieferorthopädischen Behandlung, die durch rein rhinologische Maßnahmen zu erzielenden Erfolge begrenzt bleiben. Hingegen ist es umgekehrt möglich, durch kieferorthopädische Eingriffe, die die Mundatmung beseitigen, leichtere Grade der Hyperplasie des WALDEYERSchen Rachenringes in wenigen Monaten zu beseitigen, sofern den lympho-epithelialen Organen eine gewisse spontane Involutionstendenz eigen war. Es drängt sich somit der Gedanke auf, daß mit der Kieferregulierung ganz ähnlich wie oft mit Adenotomie und Tonsillektomie direkter Einfluß auf ein System genommen wird, dem regulatorische Eigenschaften im Gesamtorganismus zukommen. Mit anderen Worten: der kieferorthopädische Eingriff kann einen direkten Einfluß auf das Vegetativum nehmen.

Als Rhinologe kann man diese Auswirkung sehr oft direkt erkennen, nämlich dann, wenn bei einem Patienten mit Kieferanomalie eine Rhinopathia vasomotorica vorliegt. Diese funktionelle Erkrankung der Nase ist durch Muschel- und Schleimhautschwellung gekennzeichnet, wobei oft eine leichte Zyanose der Schleimhaut in Erscheinung tritt als Zeichen einer Zirkulationsstörung; damit geht eine Störung der Sekretion einher, die serösen bis eitrigen Charakter haben kann. Das Ausschneuzen des Sekretes gelingt oft nur unvollkommen, insbesondere aus dem unteren Nasengang, worin wir ein Zeichen sehen können, daß der Luftstrom — der inspiratorische wie der expiratorische — falsch gelenkt wird. Die Ansammlung von Sekret in der Nase wie überhaupt jede Funktionsstörung der Schleimhaut und insbesondere auch der Muscheln hat die Entwicklung einer pathologischen Keimflora im Gefolge; über Resorptionsvorgänge kommt es hierdurch oft zu allergotoxischen Auswirkungen. Adenotomie und Kieferregulierung schaffen hier Wandel.

Ich möchte an dieser Stelle insbesondere die Methode der Gaumennahterweiterung erwähnen, wie sie neuerdings von DERICHSWEILER angewandt wird, da sie allein schnellen und direkten Einfluß auf Nase und Nasen-Rachenraum zu nehmen imstande ist. DERICHSWEILER konnte auf dem Kieferorthopädischen Kongreß in Bonn 1953 an Hand von Röntgenaufnahmen und Tomogrammen eindrucksvoll die Verbreiterung der knöchernen Nasenhöhlen und die Senkung des Gaumendaches und damit des Nasenbodens zeigen, was auch Nasenmessungen bei etwa 180 Patienten bestätigten, die im Laufe der kieferorthopädischen Behandlung mehrmals wiederholt wurden; und zwar zeigte sich dies in einer deutlichen Verbreiterung des unteren Muschel-Septumabstandes sowie in einer zunehmenden Vergrößerung des Muschel-Nasenbodenabstandes. (Die Maße wurden mit dem Zirkel nach maximaler Abschwellung genommen.) Auffallend war dabei eine rhinoskopisch feststellbare langsame Begradigung der vorher deviierten Septen, was auch in den Nasenmaßen, nämlich in der Verkleinerung der Differenz der Werte beider Nasenhälften zum Ausdruck kommt.

Wenige Wochen nach Beginn der Behandlung kann sich das typische vasomotorische Schleimhautbild der Nase ändern. Die Zirkulationsstörung mit der bläulichen Verfärbung der Muscheln schwindet zuerst, dann kommt es zur Nor-

nalisation der Schleimsekretion der Nase, damit wird erfahrungsgemäß auf die Keimflora Einfluß gewonnen. Kleinere adenoide Polster im Nasenrachendach zeigen dann eine zunehmende Involutionstendenz. Obgleich es sich bei der Vergrößerung des Nasenraumes durch die Gaumennahterweiterung oft nur um Millimeter handelt, darf nicht übersehen werden, daß dieser Raumgewinn ja in der ganzen Länge des Nasenbodens zur Auswirkung kommt und insbesondere in dem Abschnitt der Nasenhöhlen, der für den Inspirationsstrom von besonderer Bedeutung ist. Wir wissen aus experimentellen Studien über den Durchfluß der Luft durch den Nasenraum, daß es nicht nur auf die absolute Weite der Nasenhöhlen, sondern ebenso auf ihre Gestaltung ankommt.

Mit der langsamen Normalisierung der Nasenatmung bzw. mit der Umstellung von der Mund- auf die Nasenatmung ist aber das Geschehen noch nicht ausreichend charakterisiert. Ich erwähnte eingangs den „Hypotonus“, den viele Patienten, insbesondere Kinder mit Kieferfehlentwicklung zeigen. Es ist nun erstaunlich zu beobachten, wie relativ schnell es zu einer vegetativen Umstimmung kommen kann.

Um die innersten Zusammenhänge zu klären, werden an größeren Reihen von Patienten weitere Untersuchungen notwendig sein. Als Maßstab für die Messung der kurz erwähnten respiratorischen Insuffizienz kann man am besten die Bestimmung des Gasaustausches in Ruhe und bei Belastung heranziehen. BRAUER bestimmt das Atemäquivalent aus dem Verhältnis des Atemvolumens zum O_2 -Verbrauch je Minute ($\times 100$). Die genauere Bestimmung der respiratorischen Insuffizienz verlangt zudem Teiluntersuchungen, wie arterielle Blutgasanalyse, CO_2 -Bindungskurven, Bestimmung der Alkalireserve, Alveolargasanalyse usw. Die bisher durchgeführten Untersuchungen dieser Art bei Kindern mit behinderter Nasenatmung infolge mesenchymaler Unterentwicklungen — seien sie skelett- (Kiefer) oder weichteilbedingt (Adenoide, Tonsillen- und Muschelhyperplasie) — sind noch zu gering, um schon jetzt Abschließendes sagen zu können.

Die bisher vorliegenden Erfahrungen an einem mit Erfolg behandelten Krankengut lassen aber eindeutig erkennen, wie wesentlich die körperliche und geistige Entwicklung durch rhinologische und kieferorthopädische Maßnahmen beeinflussbar ist. Damit ist auch nachgewiesen, daß lymphatische und exsudative Diathese, obwohl sie ihrem Wesen nach anlagemäßig bedingt sind, weitgehend abgeschwächt bzw. völlig beseitigt werden können. Wenn wir auch wissen, daß es eine anfänglich langsame Entwicklung der vom Mesenchym aufgebauten Organe und Systeme gibt, die mit einer entscheidenden Phase im menschlichen Reifungsprozeß, der Pubertät, spontan schwinden kann, so mindert das die Wirkungsmöglichkeiten und Erfolge rhinologischer und kieferorthopädischer Maßnahmen in keiner Weise; schaffen wir doch erst durch diese einem Großteil unserer Kinder wichtige Voraussetzungen einer normalen geistigen und körperlichen Entfaltung. Um zu optimalen Ergebnissen zu kommen, ist die vertrauensvolle Zusammenarbeit von Kieferorthopäden, Rhinologen und Pädiatern notwendig.

Wenn im bisherigen vorwiegend internen und physiologischen Schrifttum eine Dreiteilung der Atmungsinsuffizienz in eine zerebrale, kardiale und pulmonale erfolgte, so ist es heute nach den praktischen Erfahrungen meines Erachtens notwendig, auch von einer nasalen Atmungsinsuffizienz zu sprechen, die wir nachhaltig zu beeinflussen vermögen, womit gleichzeitig auch einem Großteil der kardialen und pulmonalen Störungen Einhalt geboten werden kann.

4. Die Beziehungen des Zahnbogens zum Steilgaumen

Unter den Kieferanomalien ist eine Form besonders häufig anzutreffen, die Kompressionsanomalie. Diese kann einmal mit lückiger Protrusion der oberen Front, zum anderen mit frontalem Engstand verbunden sein. Die erstere Gruppe weist fast immer den „offenen Mund“ auf. Diese Zahn- und Kieferanomalien haben als ständiges Begleitsymptom die behinderte Nasenatmung oder die Mundatmung.

Rein äußerlich wird dadurch dem ganzen Gesichtsausdruck der Stempel einer leichten Blödigkeit verliehen. Erklärt wird dieser Zustand durch Stauungen im Blut- und Lymphkreislauf, deren Folgen Kopfschmerzen zu sein pflegen, die die Kinder in der Schule stark daran hindern, dem Unterricht zu folgen.

Unter den Kompressionsanomalien werden all die Gebißanomalien zusammengefaßt, die durch ein wesentliches Merkmal, die Kieferkompression, verbunden und gekennzeichnet sind. Die Kieferenge kann bis zu einem Drittel der normalen Kieferbreite betragen. Sie ist im allgemeinen mit dem Steilgaumen oder dem hohen Gaumen verbunden. Die Kieferbasis pflegt im Seitenzahngebiet wie im Frontzahnbereich sehr stark unterentwickelt zu sein. Wir sprechen von einem hypoplastischen Kiefer. Besteht gleichzeitig ein Steilgaumen, so muß der Raum, den er benötigt, einem anderen Organ verlustig gehen. Es geschieht dies meistens auf Kosten der Nasenhöhle, deren Boden höher rückt und so eine Septumdeviation verursacht.

Es soll hier aber auch der umgekehrte Weg erwähnt werden, daß die Deviation des Septums das primäre und der Steilgaumen das sekundäre Symptom darstellt. SCHROEDER-BENSELER weist bei einseitigem Kreuzbiß die Entstehung der Septumdeviation zur gesunden Seite hin nach. M. KENZIS sieht einen Zusammenhang zwischen Steilgaumen und Septumdeviation dann als gegeben an, wenn die Verbiegung der Scheidewand vor dem 7. Lebensjahr nachgewiesen werden kann. FRANKE dagegen glaubt an ein ungleiches Wachstum des knorpeligen und knöchernen Anteils der Scheidewand als Ursache der Septumdeviation.

Diesen Kindern sieht man bei der Gesichtsbetrachtung die erschwerte Nasenatmung an. Der Nasenrücken pflegt sehr scharf zu sein. Die Nasenlöcher sind sehr klein. Bei der Atmung kann man zeitweilig das sog. Nasenflügelatmen beobachten.

Die Auswirkungen des Steilgaumens und der Kieferkompression prägen sich in der Zahnbogenform und in der Zahnstellung aus. Da die Anzahl der Zähne und ihre Breiten festliegen, muß der Zahnbogen, der bei einer Anomalie im Seitenzahngebiet verengt ist, zur Front hin ausweichen. So entsteht das Bild der geschlossenen Protrusion bei Angle-Klasse I. Diese kann nun durch Unarten des Kindes, Fingerlutschen oder Lippen- und Zungenlutschen bzw. durch polsterartiges Einziehen der Unterlippe zwischen die Frontzähne zur lückigen, fächerförmigen Protrusion umgewandelt werden. Dadurch stehen nun die Frontzähne des Ober- und Unterkiefers so weit voneinander entfernt, daß ein Lippenschluß mit normalem Muskeltonus nicht mehr möglich ist. Die Oberlippe wird hochgezogen und funktionslos. Der Mund bleibt während der In- und Expiration geöffnet (habituelle Mundatmung).

Statt der geschlossenen Protrusion kann aber auch der ganze Frontzahnbogen in sich zusammenfallen und nun das Bild des ein- oder doppelseitigen Eckzahnhochstandes, der sog. Eckzahndystopie, darbieten.

Zu diesem Symptomenkomplex tritt ein weiteres Merkmal: Der Oberkiefer ist im allgemeinen stärker komprimiert als der Unterkiefer. Dadurch kann, nach

einem Vergleich von KÖRBITZ mit dem Pantoffel und dem Fuß, der Unterkiefer als Fuß nun nicht mehr in den Oberkiefer als Pantoffel hineinrutschen. Es bildet

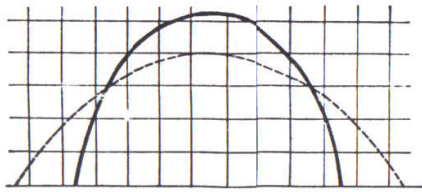


Abb. 10. Ein an seinen freien Enden erweiterter Drahtbügel senkt sich auf der Höhe seines Bogens

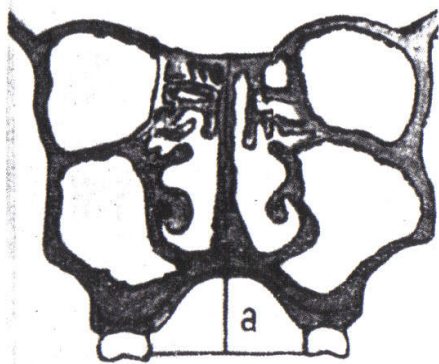


Abb. 11a

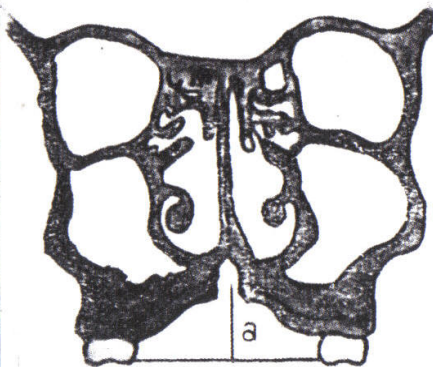


Abb. 11b

Übertragung des Vorganges der Abb. 10 auf das Skelettsystem.

Abb. 11a zeigt einen Schnitt durch Kiefer- und Nasenhöhle in der Prämolarengegend vor einer Gaumennahterweiterung,

Abb. 11b nach der Behandlung. Beobachte die Verkürzung der Linie a

sich der Distalbiß, die Prognathie, deren Distallage in halber bis doppelter Prämolarenbreite ausgebildet sein kann. Somit wird der Abstand der beiden Frontzahnbögen so weit voneinander entfernt, daß die Möglichkeit des Lippenschlusses gänzlich ausgeschlossen werden muß; gleichzeitig besteht häufig mit der Kompression des Oberlippenkörpers ein zu enges knöchernes Nasengerüst. Die unausbleibliche Folge ist die Mundatmung (echte Mundatmung auf anatomischer Grundlage). Die Distalbisse der Angle-Klasse II, 1 sind immer mit Mundatmung verbunden.

Die Aufgabe der Kieferorthopäden besteht neben der Behandlung der Kieferanomalien im allgemeinen auch darin, die physiologischen Atmungsverhältnisse wieder herzustellen, wenn diese einmal auf einer zu engen Nase (anatomische Grundlage) oder auf habitueller Mundatmung (funktionelle Grundlage) beruht.

Ich ging hierbei von folgender Vorstellung aus: Wenn ich einen Drahtbügel an seinen freien Enden erweitere, so muß er sich auf der Höhe seines Bogens senken. Diesen rein physikalischen Vorgang wandte ich auf die vorzunehmende Veränderung des Oberkiefers an. Wenn ich den Oberkiefer im Seitenzahnggebiet im genügenden Maße erweitere, dann muß sich der Gaumen, da ja das Material das gleiche bleibt, senken. Die Verbreiterung im Seitenzahnggebiet und im Gebiet der Kieferbasis muß sich auf die umliegenden Skeletteile mitteilen, es muß also eine Verbreiterung der Nasenhöhle und eine Senkung des Nasenbodens eintreten (Abb. 10).

Die Übertragung dieses Gedankenganges auf das Skelettsystem stellen die beiden folgenden Abbildungen dar.

Wenn der Abstand der beiden Prämolaren zueinander größer wird (Abb. 11a und 11b), so muß sich die Verbindungslinie beider Zähne zueinander und zur Gaumenhöhe, in der Abb. 11 mit a bezeichnet, unter Entstehung einer Fraktur in Gegend der Sutura palatina mediana, verringern. Das Gaumengewölbe und die Nasenhöhle werden breiter. Rein zeichnerisch-architektonisch müßte der auftretende Spalt in der

Gegend der Sutura palatina mediana liegen, die auseinander gedrückt wird. Näheres kann über den Frakturverlauf zunächst nicht vermutet werden.

Untersuchungen des anthropologischen Institutes in München, die kürzlich vorgenommen wurden, bestätigten und übertrafen unsere anfänglichen Vermutungen im vollen Maße. Unter der Leitung von ZIEGELMAYER wurde sowohl am nichtentkalkten, wie am entkalkten Schädel die Gaumennahterweiterung durchgeführt. Am nichtentkalkten Schädel, um festzustellen, welche Nähte des Schädel skelettes beansprucht werden, am entkalkten, um ein Untersuchungsmaterial zu haben, das dem des Lebenden am nächsten kommt.

Es sei hier ausdrücklich vermerkt, daß der Vorgang der Gaumennahterweiterung am nichtentkalkten Schädel nicht so abläuft wie beim lebenden Menschen. Ein Abfallen einer ganzen Oberkieferhälfte tritt beim Lebenden niemals auf. Dieser Versuch ist also nur dazu geeignet, klarzustellen, wo überall am Schädel an den einzelnen Nähten eine *Beanspruchung* auftritt (Abb. 12a und 12b).



Abb. 12a

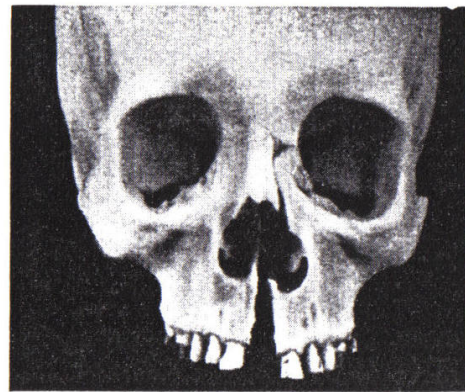


Abb. 12b

Darstellung der Gaumennahterweiterung am nichtentkalkten Schädel, Abb. 12a vor, Abb. 12b nach der Behandlung

Es seien zunächst die Ergebnisse am nichtentkalkten Schädel besprochen. Hierbei wurde festgestellt:

1. Die Sutura palatina mediana wird in ihrer ganzen Länge beansprucht.
2. Außer einer Verbreiterung der Kieferbasis kommt es zu einer Verbreiterung der Nasenhöhle, wie die plastischen Abgüsse des Naseninneren nach Entfernung der Muschel und des Septums in Abb. 13a und b aufzeigen.
3. Es tritt eine Beanspruchung des Septums ein, da dieses nach unten hin abreißt (bereits bei der 8. Viertelumdrehung der Schraube).
4. Die Volumenvermehrung der Nasenhöhle ist außerordentlich groß, wie die in (Abb. 13a und b) dargestellten Abgüsse beweisen.
5. Außer der Sutura palatina mediana werden viele andere Nähte des Gesichtsschädels und sogar der Schädelbasis beansprucht. So die Naht zwischen: Pars nasalis der Squama frontalis und des Processus frontalis maxillae und der beiden Nasenbeine, die Naht vom linken Frontalfortsatz der Maxilla vom lateralen Nasenbein, Spaltung des Septumfußes, die an die Fortsätze der Maxilla angrenzenden Flächen der Tränenbeine werden abgelöst, der Processus pterygoidalis wird von der Maxilla getrennt, deutliche Erweiterung der an der Schädelbasis sichtbaren Begrenzung der Pars petrosa (Pyramide) des Os temporale usw. Die daraus gezogene Schlußfolgerung lautet:

Durch die Gaumennahterweiterung werden viele Nähte des *Gesichtsschädels und der Schädelbasis* beansprucht. Da diese Nähte aber Wachstumszentren sind, wird

ein allgemeiner Wachstumsreiz auf den Gesichtsschädel ausgeübt. Desgleichen kann man eine Begradigung des Septums, wenn die Deviation über das physiologische Ausmaß hinausgeht, als gesichert ansehen. Die ausgedehnten Veränderungen lassen eine Indikation dieser Methode in sorgfältiger Erwägung der Konstitution des betreffenden Patienten zu (ZIEGELMAYER, Abb. 13 a und b).

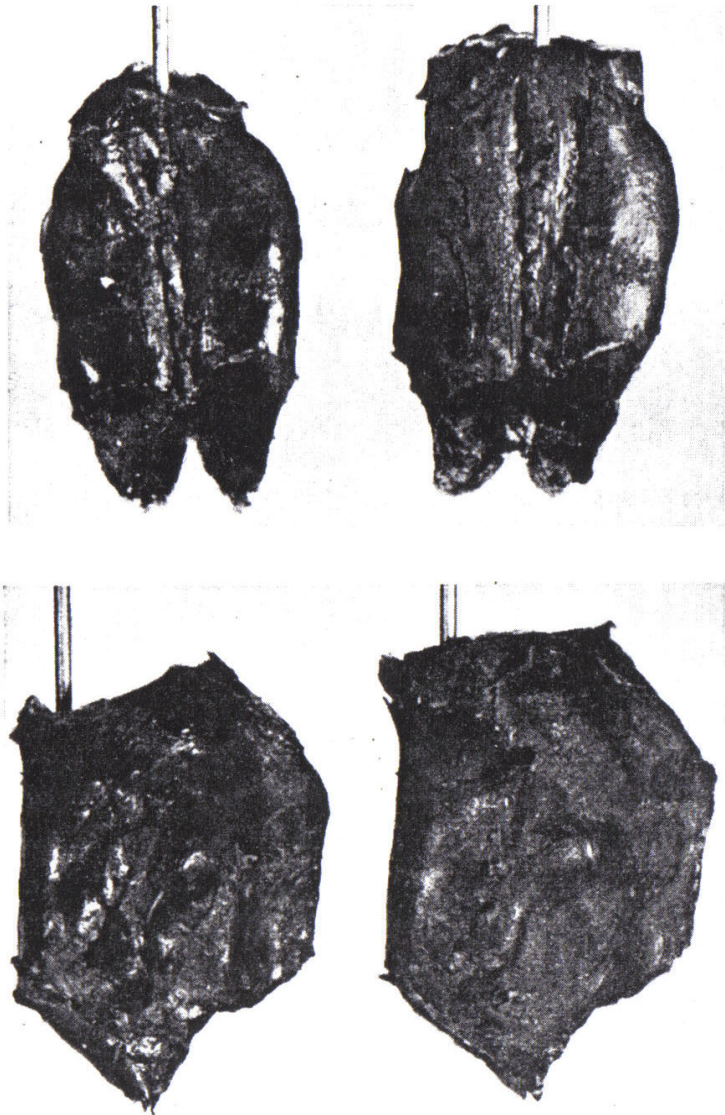


Abb. 13a

Abb. 13b

Plastische Abgüsse der Nasenhöhle vor und nach der Gaumennahterweiterung unter Entfernung der knöchernen Muscheln und des Septums

Die Ergebnisse am entkalkten Schädel: „Die Behauptungen DERICHSWEILERS über eine Dehnung des Gaumen- und Nasengewölbes, über eine Senkung des Gaumendaches und des Nasenbodens, sowie über eine Begradigung der Septumdeviation, wenn diese über das physiologische Ausmaß hinaus geht, treffen vom anthropologischen und konstitutionellen Standpunkt aus betrachtet zu“ (ZIEGELMAYER).

In diesem Zusammenhang muß unbedingt der Arbeit BRODIES Erwähnung getan werden, der Untersuchungen über das normale Wachstum des Schädel- und Gesichtsskelettes angestellt hat. Durch Füttern und Injektion von Alizirinfarbstoff sowie durch Fernröntgenaufnahmen konnte er das normale Wachstum be-

obachten. Hierbei stellte er fest, daß dieses nach Schluß der Fontanellen und vom 5. Lebensjahre an im wesentlichen an den Nähten der einzelnen Gesichtsknochen erfolgt. Die Abb. 14 zeigt das normale Wachstum an den Nähten nach einer Arbeit von BRODIE. Da wir Kieferorthopäden unsere therapeutischen Hilfsmittel im allgemeinen erst mit Beginn des 5. Lebensjahres ansetzen, da andererseits durch die Gaumennahterweiterung eine große Anzahl von Nähten des Gesichtsschädels und der Schädelbasis beansprucht wird, liegt der Schluß nahe, daß es mit der erwähnten kieferorthopädischen Methode möglich sein kann, Nachentwicklungen eines hypoplastischen Kiefers vorzunehmen. Diese Möglichkeit zeichnet vor allen anderen kieferorthopädischen Methoden die Gaumennahterweiterung ganz besonders aus, wie die Untersuchungen ZIEGELMAYERS eindeutig bewiesen haben. So kann die Gaumennahterweiterung auch für die Konstitutionswissenschaft eine bestimmte Bedeutung erlangen (ZIEGELMAYER).

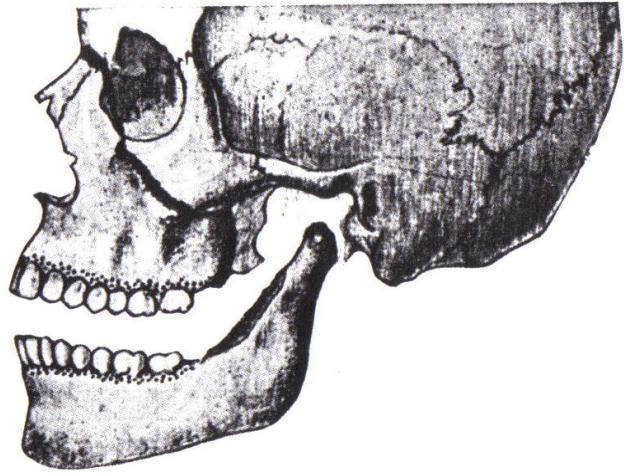


Abb. 14. Darstellung des normalen Wachstums des Gesichtsschädels an den Nähten nach BRODIE

5. Die Behandlungsapparatur und ihre Herstellung

Die Apparatur besteht aus 4 oder 6 kieferorthopädischen Bändern aus Palliag, die durch Fortsätze mit einer Platte verbunden sind. Die Paladonplatte soll möglichst den ganzen harten Gaumen bedecken. Eine Dehnschraube liegt in Höhe des Torus palatinus, um den Ansatzpunkt der Kraft möglichst hoch in das Gaumengewölbe zu verlegen. Die Schraube mit ihrem Rechts- und Linksgewinde wird in den ersten 3 Tagen je dreimal, an den folgenden Tagen je zweimal *pro die* aufgedreht. Die Erweiterung des Kiefers geschieht somit relativ schnell, im großen und ganzen innerhalb von 3 Wochen.

Die Platte wird mittels der Bänder im Munde einzementiert und bleibt je nach Art der Weiterbehandlung $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ Jahr im Munde liegen. Hierdurch soll eine Stabilisierung der veränderten Skelettverhältnisse und eine Regeneration des Knochens erreicht werden. Bei zuverlässigen Patienten und Weiterbehandlung mit anderen Plattenapparaten, z. B. einer HOTZ-Vorbißplatte, kann sie zu einem früheren Zeitpunkt entfernt werden. Wer sich vor einer so langen Liegedauer einer Platte scheut, kann auch nach durchgeführter Behandlung, also nach etwa 4 Wochen, die Platte durch ein Drahtgerüst, das mit den gleichen Bändern versteift wird, auswechseln. So ist ebenfalls eine gute Ausheilungsmöglichkeit bei starrer Stabilisierung gegeben (Abb. 15 a—c).

Man könnte mir nun vorwerfen, daß durch die lange Liegedauer der Platte im Mund eine starke Irritation der Gaumenschleimhaut eintreten könnte, und daß diese Maßnahme sehr unhygienisch sei. Unmittelbar nach Herausnahme mehrerer Platten habe ich meine Patienten durch den Kollegen SCHEUFELE nachkontrollieren lassen. Auch vielen anderen kieferorthopädischen Kollegen habe ich eine Nachkontrolle einzelner Fälle in meiner Praxis ermöglicht (NORD, HOTZ, BICKAR,

DUYZINGS). Hierbei wurde festgestellt, daß die Veränderung der Schleimhaut bei richtiger Anfertigung der Platte lediglich in einer kaum merkbaren Rötung der Schleimhaut besteht, die denn auch innerhalb von 24 Stunden gänzlich verschwand. Eine herausnehmbare Platte, die in ihrem Schraubengang eine zusammendrückbare Federung eingebaut hat, wie sie meines Erachtens nach von HAUSSER angegeben worden ist und die von SCHÖNHERR sehr propagiert wurde,

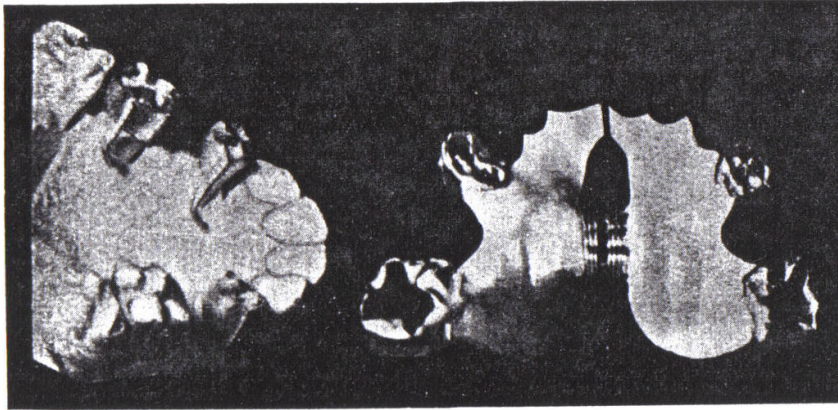


Abb. 15a

Abb. 15b

Die Behandlungsapparatur im Herstellungsgang, dieselbe fertiggestellt



Abb. 15c. Die Apparatur im Mund einzementiert

hat sich nicht bewährt. Ich halte ihre Wirkung nicht für ideal, da keine feste Verbindung der Apparatur mit den Ankerzähnen besteht. Es kommt bei dieser Art von Gaumennahterweiterung sehr leicht zu Kippungen der Seitenzähne. Auch glaube ich, daß bei dieser Art der Kiefererweiterung, nämlich der zentralen Dehnung, eine festsitzende Apparatur in bezug auf die Zuverlässigkeit des Tragens der Apparatur bei den Patienten-Kindern zweckdienlicher ist. Darum bin ich in praxi gänzlich von herauszunehmenden Apparaturen abgekommen. Da die Herstellung der Platte für ein einwandfreies Gelingen unserer Bemühungen von ausschlaggebender Wichtigkeit ist, soll ihr Arbeitsgang hier im einzelnen so demonstriert werden, wie ich in praxi vorzugehen pflege.

Für die Anfertigung der kieferorthopädischen Bänder wäre der Kupferring-Kerrabdruck sicherlich die exakteste Methode; jedoch ist sie sehr umständlich und zeitraubend. Um trotzdem individuell hergestellte Bänder zu bekommen, gehe ich folgendermaßen vor (Abb. 16 a—c):

Die ausgehaltenen Ankerzähne im bleibenden Gebiß: Die ersten Prämolaren und die ersten Molaren, im Wechselgebiß: Neben den ersten bleibenden Molaren die Milcheckzähne und die ersten oder zweiten Milchmolaren, werden mit Hilfe einer selbstgearbeiteten Schäferschale in Gips abgedrückt. Die Schäferschale wird aus 0,6 mm starkem Randolphblech geformt, wobei in der Mitte zur leichteren Entfernung des Abdruckgipses eine Rinne angebracht wird (Abb. 16a). (Mit den modernen Abdruckmassen auf Alginatgrundlage kann der Anfangsabdruck gleich zweimal, in Hartgips und in weißem Gips, ausgegossen werden.) Der so gewonnene

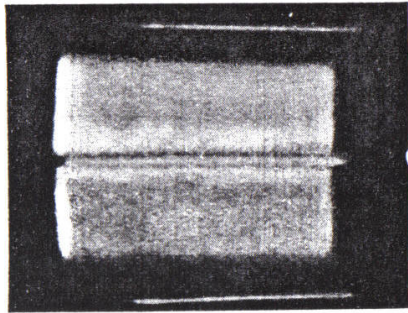


Abb. 16a. Die Schäferschale

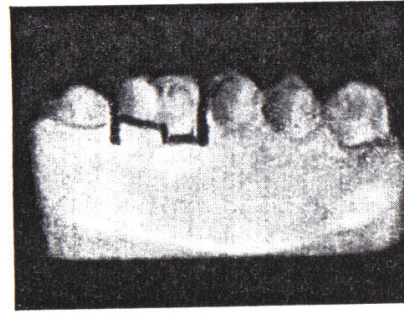


Abb. 16b. Die Radierung des Ankerzahn

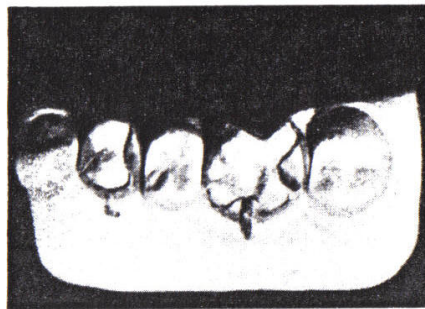


Abb. 16c. Das fertige Ankerband

Abdruck wird in Hartgips ausgegossen und so radiert, daß der untere Bandrand etwa 1 mm unter die Schleimhaut zu liegen kommt (Abb. 16b). Nach Formung eines Palliagblechstreifens von 8 mm Höhe und 0,25 mm Dicke mit der Rabenschnabelzange, um bereits primär die Zahnkontur ins Ausgangsmaterial einzuprägen, ziehe ich die Enden des Bandes mit der Bandformzange zusammen, um auch in der Gegend der Lotnähte die konvexe Rundung des Zahnes nachzuformen. Nach Lötung des Bandes bleibt die Lotnaht etwa 2 mm lang stehen, um später als Führung im Abdruck für die Plattenherstellung zu dienen.

Nun wird die Krone an den 4 Ecken eingeschnitten und tütenförmig übereinandergelegt, um eine genaue und exakte Adaption des Bandes an den mastikalen Flächen des Zahnes zu erhalten. Diese Schnittstellen werden dann verlötet.

Nach Anprobe der Kronen im Mund wird ein Gipsabdruck genommen, der nun als Arbeitsmodell wiederum in Hartgips ausgegossen wird. An die Bänder wird die Retentionsvorrichtung zur festen Fixierung dieser mit der Platte in Form von halbrundem Palliagdraht angelötet. Bei der Modellierung der Platte in Wachs achte ich bereits auf die späteren Entlastungsstellen, indem ich an diesen Stellen eine

doppelte Wachslage anbringe, wie der schwarzgezeichnete Streifen in Abb. 17a und b zeigt. Die Schraube soll möglichst hoch am Torus palatinus liegen, damit ihr Druck auch tatsächlich vornehmlich die senkrechte Wand des Gaumengewölbes und nicht in erster Linie die Zähne trifft.

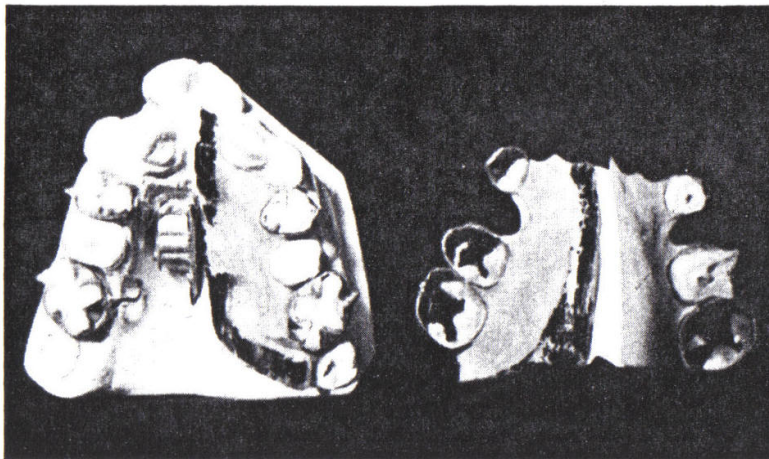


Abb. 17 a

Abb. 17 b

Abb. 17a. Die Modellierung der Platte in Wachs. Der schwarze Streifen zeigt die doppelte Wachslage an

Abb. 17b. Die fertige Platte. Entlang des schwarzen Streifens wird an der Gaumenfläche Paladon weggefräst, da hier die Entlastungen liegen

Ich verwende Paladon glasklar, damit ich während der Liegedauer der Platte im Mund die Schleimhaut des Gaumens überwachen kann. Auch ist Paladon glasklar besser schleimhautverträglich als das gefärbte Material.



Abb. 18a

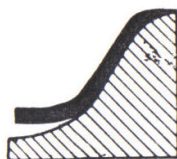


Abb. 18b

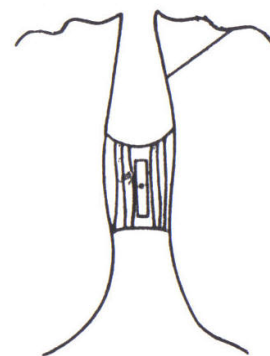


Abb. 18c

Schematische Darstellung der Anfertigung einer Gaumennahterweiterungsplatte a) Im Medianschnitt: Schnitttrand wird rechts und links 3 mm angehoben, b) im Querschnitt: Hinterer Rand wird 2—3 mm angehoben, c) In Aufsicht: Nach Durchsägen der Platte wird der rechte Winkel am Übergang vom harten zum weichen Gaumen beidseitig abgerundet

Nach dem Polymerisierungsvorgang schleife ich an der palatinalen Seite der Platte Entlastungsstellen ein, wie sie Abb. 17b und 18 zeigen. Ich hatte bereits vorher bei der Wachsmodellierung eine doppelte Wachsschicht an diesen Stellen (schwarzer Streifen in Abb. 17a) aufgetragen. Diese Entlastungsstellen sind zur Vermeidung eines Dekubitus und zur Schleimhautsäuberung unbedingt not-

wendig. Ich möchte auch noch einmal darauf hinweisen, daß die Platte sich über den ganzen harten Gaumen erstrecken soll, um Druckunterschiede auf die Schleimhaut auszuschalten. Die Platte wird auf Hochglanz, sowohl auf der lingualen wie auf der palatinalen Seite poliert, wobei aber die Impressionen der Gaumenfalten erhaltenbleiben sollen.

Nach Einzementieren der Platte im Mund ist darauf zu achten, daß keine Okklusionsstörung zum Unterkiefer eintritt, da fortwährendes Aufbeißen der Unterkieferzähne auf eine Krone bzw. einen Plattenteil Kippungen der Platte verursachen und durch Loslösen der Ankerbänder Störungen im reibungslosen Ablauf des Erweiterungsvorganges auslösen müßten.

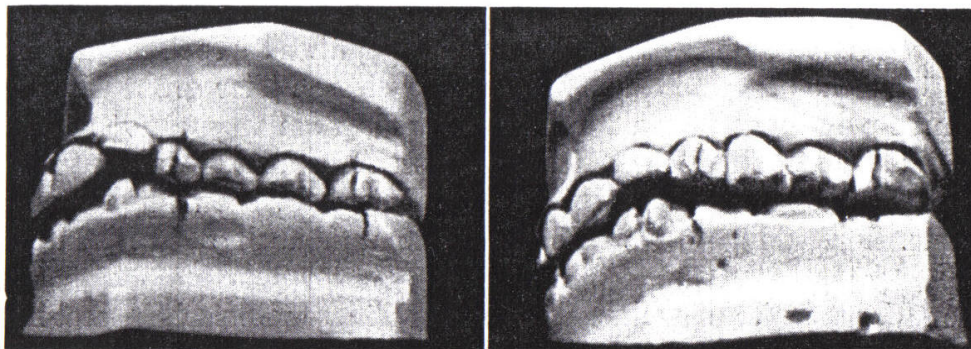


Abb. 19a

Abb. 19b

Gaumennahterweiterung vor (19a) und nach (19b) der Behandlung. Die Schraube wird so weit aufgedreht, daß die palatinalen Höcker des Oberkiefers mit den bukkalen des Unterkiefers noch Kontakt haben

Das Aufdrehen der Schraube, in den ersten 3 Tagen dreimal *pro die*, in den folgenden zweimal *pro die*, geschieht durch die Eltern, die den Schlüssel mit einem kleinen Bändchen an einem Finger sichern, damit bei einer plötzlichen Bewegung des Kindes während des Aufdrehens der Schraube im Mund, der Schlüssel nicht auf die Zunge fallen und verschluckt werden kann.

Im allgemeinen wird man mit einer Schraube auskommen (FISCHER-Schraube). Sollte dies nicht der Fall sein, z. B. bei Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalenträgern, so muß mit Palavit glasklar eine Schnellreparatur vorgenommen werden.

Mit der Bandentfernungszange von SEITZ und HAAG wird die Platte ohne Beschädigung der Ankerbänder aus dem Munde genommen. Nach Herstellung eines Gips- oder Wachssockels wird die Schraube aus der Apparatur gelöst, zuge dreht und wiederum mit Palavit glasklar in die durch die erste Schraube geöffnete Platte eingefügt. Es ist hier also zwischen beiden Plattenteilen ein breitklaffender Spalt vorhanden. Anschließend wird die Apparatur erneut einzementiert. Der ganze Arbeitsvorgang darf höchstens 1 Stunde dauern.

Die Platte wird im Munde nur soweit aufgedreht, wie es maximal in Abb. 19 geschehen ist. Es soll immer noch eine gute Berührung der Ober- und Unterkieferzähne im Seitenzahnbereich vorhanden sein. Eine Nonokklusion mit dem Unterkiefer darf keinesfalls entstehen. Reicht die Erweiterung auf diese Art nicht aus, so muß zunächst der Unterkiefer nachentwickelt werden. Ist er in der erforderlichen Breite hergestellt, kann mit der weiteren Dehnung im Oberkiefer fortgefahren werden. Der Unterkiefer wird dann anschließend nochmals nacherweitert.

Die durch die Platte entstehende Fraktur stellt sich in einer Lösung der Sutura palatina mediana dar, die röntgenologisch nachweisbar ist. Die Schleimhaut und der Periostschlauch werden dabei in keiner Weise verletzt. Die entstehende Fraktur muß als Grünholzfraktur angesprochen werden.

● Die Regeneration von Knochen erfolgt innerhalb kurzer Zeit, denn es ist ja allgemein bekannt, daß sich eine Grünholzfraktur, wie sie ab und zu bei Jugendlichen an den Extremitäten angetroffen wird, innerhalb von 14 Tagen bis 3 Wochen knöchern stabilisiert. Der Reiz der Erweiterung wirkt dabei auf das Periost, das zur Bildung von Osteoblasten angeregt wird. Über die normale Kallusbildung erfolgt die knöcherne Ausheilung.

ZIEBE hat 1930 an tierexperimentellen und biologischen Untersuchungen nachgewiesen, daß eine Regeneration von Knochen tatsächlich erfolgt. Dabei wurden bei zwei Tieren mäßige Kräfte, $\frac{1}{2}$ mm alle 2 Tage, über 8 Wochen mit nachfolgender sechswöchentlicher Retention, bei einem weiteren Tier grobe Kräfte, täglich 2—3 Schraubenwindungen etwa 3 mm, nur wenige Tage angewandt. Bei der ersten Versuchsreihe fand ein Knochenanbau in allen Abschnitten der Sutura palatina mediana statt. Bei Anwendung maximaler Kräfte dagegen blieb die Knochenreaktion aus. Zerreißen des Nasengewebes und hochgradige Blutung waren die Folge.

Über den Vorgang im Knochen und dessen röntgenologische Darstellung wird später noch berichtet werden.

Wie weiterhin die histologischen Untersuchungen von ZIEBE zeigen, tritt die Verwachsung der Sutura palatina mediana als knöcherne Vereinigung erst zwischen dem 30. und 40. Lebensjahr ein. Daraus kann man das günstigste Alter für eine Gaumennahterweiterung bestimmen. Ist bereits eine vollständige Verwachsung der beiden Gaumenplatten erfolgt — die Verwachsung erfolgt bekanntlich abschnittsweise —, so dürfte eine Nahterweiterung undurchführbar sein. Ihre Indikation für die zeitliche Vornahme liegt demnach vom 4.—35. Lebensjahr.

Gerade die Eigenart der Verwachsung unterstützt diese Behauptung. Während ZIEBE an den Hauptbelastungsstellen, das ist der Eckzahn und der Jochbogenpfeiler, eine Sägenahrt gefunden hat, so ist an den übrigen Teilen ein gerader Nahtverlauf festzustellen. Ich glaube, daß es unmöglich ist, die knöchern verwachsene Sägenahrt durch eine Gaumennahterweiterung zu trennen. Klinisch können wir den Zeitpunkt beim einzelnen Patienten nur so beobachten, indem wir bei der 8.—10. Umdrehung der Schraube auf das Auftreten des später noch zu beschreibenden Diastemas achten. Tritt dieses Diastema nicht ein, so hat die Nahterweiterung nicht stattgefunden; es muß zu einer Aufbiegung der Alveolarfortsätze kommen, die sich klinisch durch eine Achsenkippung der Seitenzähne bemerkbar macht. Hier darf unter keinen Umständen weiter gedreht werden. Diese besondere Beobachtung des Auftretens des Diastemas gilt natürlich nur für ältere Patienten. Hier ist dieses Phänomen aber auch gleichzeitig ein guter Indikator für das Gelingen unserer Maßnahme.

Vollständigkeitshalber sei noch erwähnt, daß die Verknöcherung der Sutura palatina mediana vom posterioren zum anterioren Teil fortschreitet. Ob der gleiche Verlauf bei dem Heilungsvorgang besteht, wurde von mir bisher nicht eruiert.

6. Kombinierte Behandlung bei echter und habitueller Mundatmung

Die bisher beschriebenen physiologischen, pathologischen und anatomischen Grundlagen der Mundatmung und ihre Behandlung beziehen sich im allgemeinen auf die Fälle, bei denen eine anatomisch zu enge Nase oder eine Behinderung des Atemweges als Ursache der Mundatmung vorlag. Es sind dies auch die Patienten, bei denen eine Adenotomie bzw. eine Tonsillektomie erfolglos bleiben. Nun gibt es aber auch eine gewisse Anzahl von Patienten, bei denen eine habituelle Mundatmung besteht. Diese kann entweder durch eine zu kurze Oberlippe oder durch andere exogene Faktoren, z. B. durch eine bestimmte Form der Kieferanomalie bedingt sein (Protrusion der oberen Front bei Angle-Klasse I). Diese Fälle kommen isoliert oder in Kombination mit echter Mundatmung vor.

Ist das letztere der Fall, so wende ich in der Behandlung einmal die Gaumennahterweiterung an, um die anatomischen Grundlagen zur physiologischen Nasenatmung herzustellen. Dann, nach erfolgter mäßiger Erweiterung, setze ich *gleichzeitig* die Mundvorhofplatte ein, wie sie zuerst von KÖRBITZ als Lippenschild, dann von HOTZ als Vestibulumplatte beschrieben worden ist. Auch NORD hat sich mehrfach für die Anwendung dieser Apparatur ausgesprochen.

In praxi gehe ich so vor: Nach Durchführung der forcierten Dehnung, Gaumennahterweiterung, nehme ich mit der Platte im Mund Abdruck vom Ober- und Unterkiefer. Dann fertige ich im Artikulator von BONVILLE die Mundvorhofplatte an, wie sie von HOTZ angegeben wurde. Auch hier verwende ich Paladon glasklar. So kann ich die Lage der Platte im Mund

sofort einwandfrei kontrollieren. An die labiale Seite wird der von HOTZ angegebene Ring montiert, der ein Muskeltraining der Lippenmuskulatur ermöglicht. Diese Apparatur wird vornehmlich nachts getragen, und zwar *zusätzlich* zur einzementierten Dehnungsplatte während der Retentionszeit (Abb. 20 und 21).

Besteht gleichzeitig eine zu große Zunge, so bringe ich lingual das Zungengitter an, das einer Idee von NORD entstammt. Damit kann ich eine Lageveränderung der Zunge herbeiführen, die nunmehr ihre üble Auswirkung durch Zungenpressen oder -beißen nicht zur Auswirkung bringen kann.

Liegt gleichzeitig ein Distalbiß vor, so kann man an der lingualen Fläche der Platte eine kleine schiefe Ebene anbringen, die ein Vorgleiten des Unterkiefers in den Regelbiß unterstützt. Ich sage ausdrücklich unterstützt, denn durch die Mund-

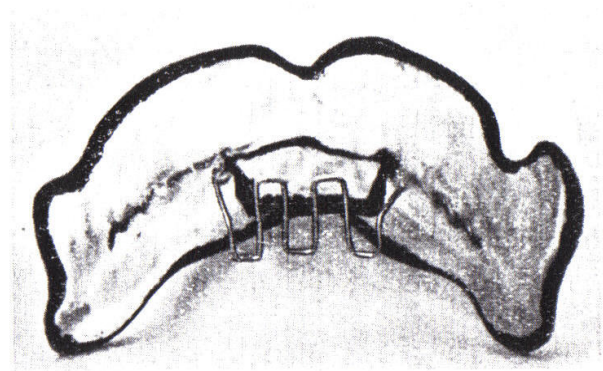


Abb. 20. Mundvorhofplatte mit Zungengitter und schiefer Ebene

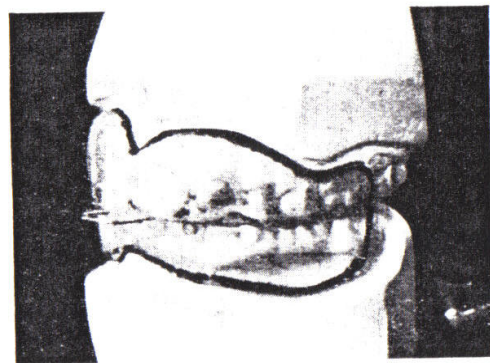


Abb. 21. Mundvorhofplatte bei habitueller und echter Mundatmung gleichzeitig mit der Nahterweiterungsplatte

vorhofplatte an sich versucht der Unterkiefer, Anschluß an die Vestibulumplatte zu gewinnen und in den Regelbiß vorzubeißen. Diese schiefe Ebene darf nur so lange im Munde bleiben, wie sich die Bißhebung und die Bißverlagerung nach vorn entsprechen. Geht die Bißhebung zu schnell vonstatten, und kommt die Bißverlagerung nicht mit, so müßte ein offener Biß resultieren, wie dies bei falscher Konstruktion der HOTZ-Vorbißplatte der Fall sein kann.

In den Fällen reiner habitueller Mundatmung kommt man mit der Mundvorhofplatte, wie sie eben beschrieben wurde, allein sehr gut zurecht. Wichtig ist halt immer die klare Indikationsstellung, wie sie auch für die forcierte Dehnung (Gaumennahterweiterung) von mir im Abschnitt Indikation gegeben wird. HOTZ verwendet die Vorhofplatte in der Frühbehandlung bei drei- bis siebenjährigen Kindern bei gleichzeitiger psychologischer Beeinflussung in Fällen von Mundatmung und gleichzeitigem Distalbiß. Bei den Sieben- bis Zehnjährigen ist ihre Indikation bereits stark eingeschränkt als alleiniges Behandlungsmittel.

Auch NORD verwendet in geeigneten Fällen diese Platte und kann über gute Erfolge mit ihr berichten. Sie wird vornehmlich nachts getragen. Verlieren die Kinder anfangs die Platte während der Nacht, so läßt man sie auch während der Schularbeiten unter Kontrolle der Eltern zu Hause tragen. Dadurch gewöhnen sich die Kinder, vor allem die Kleinkinder, recht gut an diesen Behelf. Wer einmal selber solch eine Vestibulumplatte getragen hat, weiß, daß ein absolut luftdichter Abschluß der Außenluft gegen die Mundhöhle erreicht wird, daß aber auch andererseits die Abgewöhnung einer Unart, der habituellen Mundatmung, gleichsam spielerisch vor sich geht. Somit kommt dieser Apparatur im Zusammenhang mit der Behandlung der habituellen Mundatmung und der kieferorthopädischen Therapie als kombinierte Methode eine erhöhte Bedeutung zu.

Es seien hier noch die Pelottenplatten von WEDER erwähnt, die er in Kombination mit dem Aktivator verwendet. Sie dienen der Beseitigung des Lippenbeißen. Ich wende diese Platten in Zusammenhang mit der Gaumennahterweiterungsplatte auch bei Lippen-Kiefer-Gaumenspalten-Trägern an, wie es die Abb. 72 zeigt.

In diesem Zusammenhang sei noch erwähnt, daß bei all diesen Fällen von Mundatmung, ob echte oder habituelle Mundatmung, selbstverständlich eine Untersuchung des Hals-Nasen-Ohrenarztes notwendig ist. In den Fällen, in denen eine anatomische Verengung der Nase vorliegt, ist allein mit der Gaumennahterweiterung eine Umstellung der Mund- zur Nasenatmung durchführbar. Weitere rhinologische Maßnahmen können unter Umständen überflüssig werden. Die Entscheidung liegt beim Hals-Nasen-Ohrenarzt. Ihre rhinologische Bedeutung ist demnach unbestritten; über sie als kieferorthopädischer Behelf wird noch eine genauere Darlegung folgen.

7. Bisher erschienenes Schrifttum

In der modernen Kieferorthopädie war die Methode der Gaumennahterweiterung fast gänzlich unbekannt. Ich fand die erste Erwähnung dieser Methode bei GODDARD (1893), SCHROEDER-BENSELER (1902 bis 1904), BROWN (1914), LANDSBERGER (1918), BARTEL (1921), HUET (1925), MELA (1933).

Ein großer Teil dieser Forscher hat Gaumennahterweiterungen bei Tieren durchgeführt, an Meerschweinchen, Kaninchen und Hunden. Die Ergebnisse dieser

tierexperime. Allen Untersuchungen sind jedoch mit aller Vorsicht zu betrachten, da diese Tiere im wesentlichen reine Nasenatmer sind. Wenn man die Nasenlöcher dieser Tiere verstopft oder zunäht, so sind die auftretenden Veränderungen nicht auf eine Umstellung der Nasenatmung zur Mundatmung zurückzuführen, sondern sie stellen Symptome des Erstickungstodes dar. Die Sektion der Tiere zeigte auch den Magen hochgradig durch Luft aufgebläht, im Mageninneren fanden sich ausgedehnte Blutungen. Bei einigen Tieren war der Magen direkt geplatzt. Offenbar haben sie versucht, durch das Maul zu atmen. Die Luft gelangte aber nicht in die Lunge, vielmehr in den Magen, da sie verschluckt wurde (MARX).

Auch an Menschen wurden Gaumennahterweiterungen durchgeführt. Doch bevor ich im einzelnen hierauf eingehe, sei es mir gestattet, einige geschichtliche Daten über die Kieferdehnung anzugeben.

Die Daten stammen aus einer Arbeit der Frau Prof. v. SCHNITZER und dem Lehrbuch von PFAFF.

Schon im Jahre 400 v. Chr. erwähnt HIPPOKRATES im 6. Buch der Epidemien: „Unter den Spitzköpfen ... leiden andere, die einen tiefgewölbten Gaumen und unordentlich stehende Zähne haben, an Kopfweh und fließenden Ohren.“ Wenn auch in therapeutischer Hinsicht hier keinerlei Andeutung gemacht wird, so ist die reine Beobachtung dieser Tatsachen um diese frühe Zeit recht erstaunlich. Es wird die Schädelform und die Gaumenform zu gewissen klinischen Symptomen in Beziehung gebracht.

CELSUS, 4 Jahrhunderte später, schreibt: „Bricht ein bleibender Zahn durch, ehe der Milchzahn herausgefallen ist, so nimmt man den letzteren weg und sucht Tag für Tag durch geübten Fingerdruck den ersteren an seine richtige Stelle zu bringen.“ Erste manuelle Behandlung.

FAUCHARD (1728) und HUNTER (1775) sind die ersten, die nach so langer Zeit eine erste ausführliche Veröffentlichung und erweiterte Behandlung mit einfachen Apparaten bringen. Es sind hier die ersten Erkenntnisse über die physiologischen Möglichkeiten des angewandten Druckes verzeichnet.

Im Jahre 1839 versuchte LEFOULON mittels einer Dehnsperre eine Kiefererweiterung und glaubte auch, Erfolg erzielt zu haben. LEFOULON brachte die erste Fachbezeichnung und Abgrenzung jenes Teiles der Zahnheilkunde, der die Behandlung der Unregelmäßigkeiten der Zähne zur Aufgabe hat.

1840 erweiterte BREWSTER und 1848 LINDERER mittels fortlaufender gestanzter Kappen und Drahtbügel die Kiefer.

1849 berichtete HARRIS über seine ersten kieferorthopädischen Versuche.

Während der 3. Jahresversammlung des Zentralvereins deutscher Zahnärzte 1862 wurde bereits über Zahnregulierungen verhandelt. Im gleichen Jahre fertigte HEPBURN eine Kautschukplatte mit Holzkeilen zur Kiefererweiterung an. 1866 teilte KINGSLEY diese Platte zum ersten Male und baute eine Schraube ein. 1878 sprach sich FARRAR zur Erweiterung des Zahnbogens ebenfalls für eine Schraube aus. Einen gewaltigen Aufschwung erhielt die Kieferorthopädie im Jahre 1882 durch die bekannte Coffinplatte, die erste Expansionsplatte mit Federkraft. Sie bestand aus Kautschuk und in ihrer Mitte war eine W-förmig gebogene Feder aus Klavierdraht einvulkanisiert. Zum besseren Halt der Platte wurden die Milchzähne überkappt. BOCK, Nürnberg, und GODDARD in St. Franzisko, erwähnten diese Platte und deuteten zum ersten Male eine Erweiterung der Gaumennaht an.

Im Jahre 1886 erörterte EYSELL, Kassel, auf der Naturforscherversammlung in Berlin die Frage: „Über die Verengung der Nasenhöhle bedingt durch die

Gaumenenge und anormale Zahnstellung.“ Prof. SAUER, Berlin, lehnte eine Beeinflussung der Nasenhöhle über die Kieferexpansion ab. Er schlug eine Erweiterung der Nasengänge mittels Gummiweilen vor, die nach vorhergehendem Abdruck der Nasenhöhlen aus weichbleibendem Kautschuk angefertigt werden. Von den Hals-Nasen-Ohrenärzten dieser Zeit wurde im übrigen die Bougierung der Nasenhöhlen zur Nasenerweiterung vorgeschlagen. Das Standardwerk der Kieferorthopädie von ANGLE erschien 1908. Die Gaumennahterweiterung wurde nicht erwähnt. Die erste größere Arbeit über die Gaumennahterweiterung erschien im Jahre 1913 von SCHROEDER-BENSELER.

SCHROEDER-BENSELER unterschied hier auf Grund einer Untersuchung an 12000 Schädeln zwischen dem chamäprosopem und leptoprosopem Schädel. Wäh-

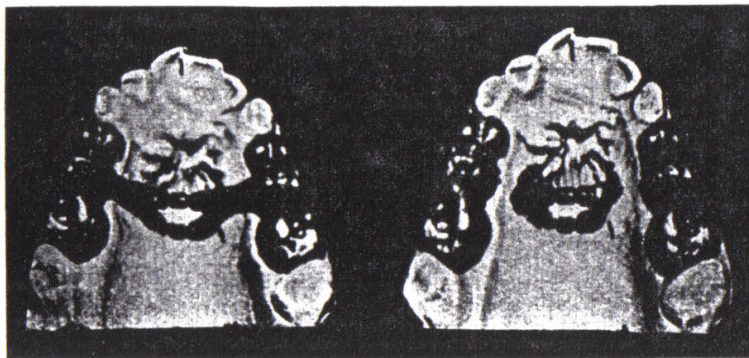


Abb. 22. Apparatur zur Gaumennahterweiterung nach SCHROEDER-BENSELER

rend der letztere: schmalgebaute Nasengänge, den Anschluß der Muschel am Septum, kleine unregelmäßig gebaute Nasennebenhöhlen, kleinen schmalgebauten Gaumen und Zahnbogen, kleines Siebbein, schmalgebaute Choanen und Rachen und eine kurze Schädelbasis als Besonderheit aufweisen, sind diese Merkmale beim chamäprosopem Schädel mit umgekehrten Vorzeichen vorhanden.

So unterschied SCHROEDER-BENSELER auch rein genetisch zwischen einer Orthodontie und einer Odontorthopädie.

Die Indikation für die Kiefererweiterung mittels Schraube lautete:

1. Der symmetrisch schmalgebaute Oberkiefer im Milch- und bleibenden Gebiß mit normaler Okklusion, sobald die Nasengänge zu eng stehen. Die Entfernung der Adenoiden ist vor der Erweiterung erforderlich.
2. Der symmetrisch schmalgebaute Oberkiefer mit anormaler Artikulation und Zahnstellung.
3. Der einseitig verengte Oberkiefer, Eindruck am Oberkiefer rechts oder links. Wachstumshemmung mit anormaler Stellung der Molaren.
4. Verschiedene Formen der Progenie, ausgenommen solche Formen mit breitgebautem Oberkiefer.

Im folgenden beschrieb er seine Apparatur, die aus 7 Teilen besteht: 2 Kappen, 2 Drahtflügeln, 2 angesetzten Kästchen und 1 Dehnschraube. Die Kappen wurden gestanzt. Als Material gab er Argantan, Stärke 0,2 mm an. Statt der Schraube verwendete er in einzelnen Fällen auch einen W-förmigen gebogenen Klaviersdraht. Der Apparat wurde vergoldet.

Das Einsetzen und die Handhabung der Apparatur war nach seinen eigenen Angaben sehr kompliziert und bedurfte großer Übung.

SCHROEDER-BENSELER zeigte dann an Serienmodellen den Effekt seiner Behandlungsmethode. Bei einer Dehnung von 11 mm erreichte er eine „Erweiterung des Abstandes von Muschel zu Muschel von 3–4 mm“. „Inwieweit eine Senkung des Gaumens stattfindet, muß noch in einzelnen Fällen ermittelt werden, aus-

geschlossen ist eine Senkung nicht, wichtig aber zur Erklärung der Streckung des Septums, welches vor der Behandlung eine Deviation zeigte.“ Er betonte also ausdrücklich, daß eine Senkung des Nasenbodens ihm nicht nachweisbar war. Diese Methode sei nur bei jugendlichen Patienten bis zu 15 Jahren anwendbar (Abb. 22).

V. J. BROWN, D. D. S. M., Milwaukee, USA, besprach in einer Arbeit im Jahre 1914 „Die Kontraktion und Expansion des Oberkiefers in ihrer pathologischen und therapeutischen Bedeutung“ zunächst die Tierversuche von Dr. ANDERSEN. Bei seinen eigenen Tierexperimenten benutzte er 6 Wochen alte Hunde, bei denen er mittels Drahtnaht den Oberkiefer verengte, um so die Verhältnisse des Engen- und Steilgaumens mit Mundatmung künstlich herzustellen. Seine Schlußfolgerung fand ihren Ausdruck in der Feststellung, daß die Symptome der so behandelten Hunde die gleichen sind, die man bei Kindern mit hohem verengtem Gaumen und unregelmäßigem oberem Zahnbogen findet, nämlich:

1. Hochgradige Empfänglichkeit für Infektionskrankheiten, besonders der Atmungsorgane.

2. Außerordentliche Nervosität.

3. Vergrößerung der Nebenhöhlen der Nase.

4. Zurückbleiben im allgemeinen Körperwachstum.

Zum Schluß brachte er einzelne an Menschen durchgeführte Gaumennahtsprengungen durch Darstellung von Serienmodellen und verleiht seiner Meinung Ausdruck, daß er gar nicht verstehen könne, „warum diese Methode von Orthodontisten angezweifelt werden kann“.

LANDSBERGER griff in seiner 1918 erschienenen Arbeit: „Okklusion und Kieferorthopädie“ das Problem der Gaumennahterweiterung von SCHROEDER-BENSELER auf. Er kam zu der Feststellung, daß nicht nur bei Kindern mit hohem Gaumen und gestörter Nasenatmung die Gaumennahterweiterung angebracht sei, sondern auch bei solchen mit flachem Gaumen, zu kurzem Alveolarfortsatz und in ihrem Durchbruch behinderten Seitenzähnen. LANDSBERGER stützte sich hier auf eine Ansicht, die auch WILHELM WALLISCH 1930 vertrat. Infolge Bißbehebung durch kieferorthopädische Maßnahmen kam er zu dem Schluß: „Außerdem glaube ich, daß durch das weitere Vorrücken der Zähne aus dem Kiefer der Orbitalboden und die Zahnalveole weiter auseinanderücken, wodurch neue Knochenbildung mit folgender Vergrößerung der Kieferhöhlen und gleichzeitiger Vergrößerung der Nasenhöhlen entstehen kann. Es ist dies also ein Weg, die Mundatmer zu Nasenatmern umzugestalten.“

BARTEL lobte in seiner 1921 erschienenen Arbeit: „Hoher Gaumen und Karies der Zähne“ die Methode von SCHROEDER-BENSELER und befürwortete sie.

HUET gab 1925 in seiner Arbeit „Plaidoyer en faveur de la disjonction de la symphyse“ eine Schnellmethode zur Erweiterung der Gaumennaht an.

Weitere Arbeiten von HUET sind: „Traitement de l'insuffisance du développement frontal du maxillaire supérieur par la disjonction de la symphyse“, 1926, und „Disjonction rapide de la symphyse“, 1934; sowie „Disjonction de la symphyse“, 1939.

MELA beschreibt 1933 eine Reihe von Fällen, die er nach der Methode SCHROEDER-BENSELER behandelt habe. Seine Apparatur bestand in einer Veränderung der Schraube, die er bedeutend rascher, 2—3 Umdrehungen täglich, aufdrehte. Nach seiner Meinung war eine Senkung des Gaumendaches nicht möglich. Das Klaffen der Sutura palatina mediana erstreckte sich nur auf den vorderen Drei-

viertelteil der Gaumennaht. Das hintere Drittel der Sutura blieb nach seiner Meinung geschlossen.

Wie der Literaturnachweis zeigt, hat das Problem der Mundatmung in Verbindung mit der Gaumenhöhe die Zahnärzte und Kieferorthopäden schon frühzeitig beschäftigt. So wundert es nicht, wenn LORENZ im Jahre 1948 einen gänzlich neuen Weg der Umgestaltung der Nasenhöhle vorschlägt. Er wollte nicht auf kieferorthopädischem, sondern auf chirurgischem Weg die behinderte Nasenatmung oder Mundatmung in die reine Nasenatmung umstellen. Er schlug nach typischer submuköser Septumresektion nach KILIAN die Abtragung des knöchernen Gaumendaches in der im Bild dargestellten Form vor. An Hand klinischer Fälle beschrieb er die Indikation seiner Methode, die dann besteht, wenn „ein hoher Gaumen und weiter bestehende erschwerte Nasenatmung trotz Entfernung der nasalen Atmungsbehindernisse durch die bisher üblichen Methoden“ vorliegt (Abb. 23 und 24).

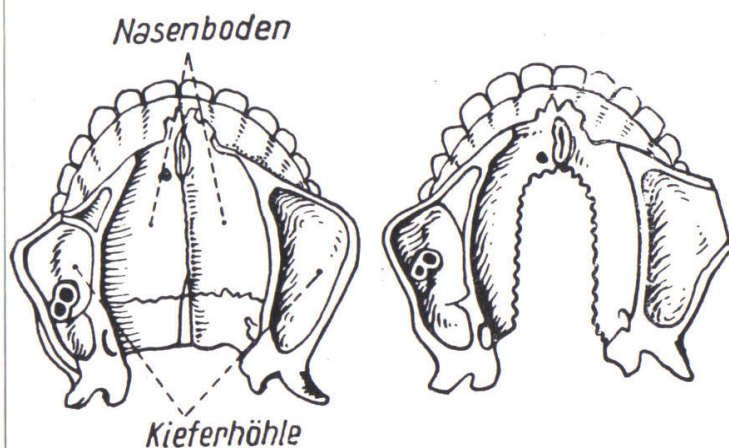


Abb. 23



Abb. 24

Abb. 23. Darstellung der Resektion des Gaumendaches nach LORENZ

Abb. 24. Röntgenologische Darstellung der chirurgischen Resektion des Gaumendaches nach LORENZ

In neuerer Zeit haben verschiedene Autoren zu der Methode der Gaumennahterweiterung in positivem Sinne Stellung bezogen. Erwähnt seien: KORKHAUS, GERLACH, A. M. SCHWARZ und FREVERT-BOELKE. A. M. SCHWARZ schreibt in seinem Lehrgang bei der Bearbeitung der Extraktionsfrage im Abschnitt Geschichtliches: „Freilich wurde hierbei von LUNDSTRÖM und seinen Nachfolgern, soweit es sich um das im Einzelfall gegebene Breitenmißverhältnis zwischen Zahnbogen und Wurzelgrund handelt, die Möglichkeit der Gaumennahterweiterung übersehen, bei der die seitlichen Zahnreihen zusammen mit ihren Kieferkörpern gemeinsam nach außen bewegt und die fehlende Kiefermasse von der Gaumenseite her beschafft wird. In all den Fällen, in denen das Breitenmißverhältnis durch schwere Entwicklungshemmung des Nasenraums bedingt ist, in denen somit durch die Gaumennahterweiterung künstlich eine diesem Kiefer von Natur aus zuge dachte Breitenentwicklung herbeigeführt wird, also nicht etwa ein Breitenmißverhältnis zwischen Zahnbogen und einem veranlagten Schmalkiefer zustande kommt, verdient diese Maßnahme weit mehr Beachtung, als ihr vom Fach bisher

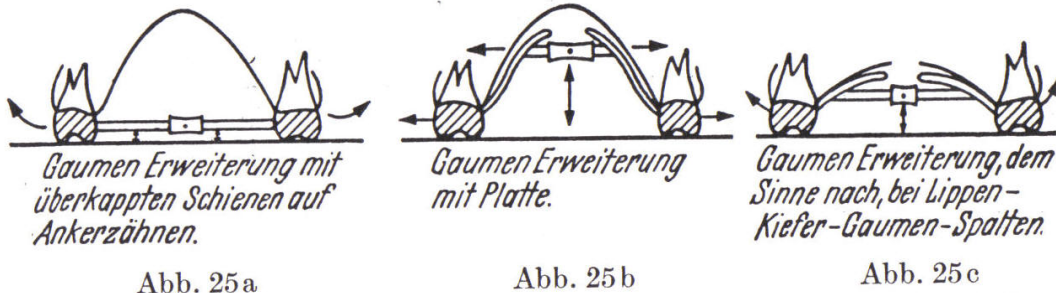
zuteil wurde. Sie ist dazu berufen, LUNDSTRÖMS Richtlinien hinsichtlich des Ziehens von Zähnen anstelle einer Kieferverbreiterung wieder wesentlich einzuschränken.“ Weitere, nicht eigens besprochene Arbeiten über die Gaumennahterweiterung sind im Schrifttumverzeichnis nachzulesen.

Zusammenfassend kann man sagen, daß in der ganzen Literatur kein Fall beschrieben ist, der entweder nachteilige Folgen auf die Schädelentwicklung oder gar akute Zustände, wie Blutungen, dargeboten hätte. Ich möchte daher den Schluß ziehen, daß es nicht angebracht ist, von einer gewaltsamen Methode zu sprechen, wie dies gerade REICHENBACH in letzter Zeit getan hat.

8. Eigene Untersuchungen und ihre Ergebnisse

a) Untersuchungsmethoden

Eigene Untersuchungen erstreckten sich bisher auf rund 400 Kinder, von denen rund 180 den angegebenen Methoden strikte unterworfen wurden. Die Patienten waren in einem Alter von 4—39 Jahren. Gerade bei den Jugendlichen, bei denen



Wirkungsart der Gaumennahterweiterungsplatte. Abb. 25a: Die frühere Methode, die eine Kippung der Ankerzähne bewirken muß. Abb. 25b: Parallelverschiebung ohne Zahnkippung. Abb. 25c: Bei Lippen-Kiefer-Gaumenspalten mit Kippung der Alveolarfortsätze und Gaumenplatten

als Verankerungspunkte Milchzähne mit stark resorbierten Wurzeln gewählt wurden, zeigte sich die Richtigkeit meiner Anschauungen über den Wirkungsmechanismus der Behandlungsapparatur. Es wurden nicht etwa nur die Zähne und damit der Alveolarfortsatz auseinandergedrückt, sondern es trat die bereits beschriebene Erweiterung des gesamten Gaumengewölbes unter Entstehung einer Grünholzfraktur in der Gegend der Sutura palatina mediana ein. Die Übertragung der Kraft wirkt bei einer Gaumennahterweiterung also nicht allein durch die Zähne und ihre langen Wurzeln im Alveolarfortsatz, da die bereits resorbierten Milchzahnwurzeln als Ankerzähne bei der Behandlung des Patienten, den Abb. 17b zeigt, vollständig ausreichten, sondern durch den Ansatzpunkt der Platte mit der Tieflage der Schraube in Gegend des Torus palatinus (Abb. 25b im Gegensatz zu Abb. 25a und 25c) am senkrechten Teil des Gaumengewölbes. Erfäßt wurde die klinische Erweiterung des Zahnbogens, die Veränderung des Gaumengewölbes durch Zeichnung von Gaumenkurven, die klinische Erweiterung und Vergrößerung der Nasenhöhle durch den Rhinologen, und teilweise die röntgenologische Darstellung der Skelettverhältnisse vor und nach der Gaumennahterweiterung.

Die Kinder wurden bei Beginn der Behandlung zum ersten Male genau kieferorthopädisch und rhinologisch untersucht. Die erste Nachkontrolle erfolgte durchweg etwa 3 Wochen nach erfolgter Therapie, die zweite nach ungefähr einem Jahr.

In diesen Zeitabschnitten wurden Kieferabgüsse angefertigt, Gaumenkurven zwischen den Zähnen 6|5, 5|4 und 4|3 gezeichnet, die Nasenmaße im Inneren der Nase vom Rhinologen festgestellt, und bei einem großen Teil der Fälle Röntgenaufnahmen bzw. Röntgentomogrammaufnahmen des Schädelskelettes angefertigt. Bei der klinischen Erfassung der Nasenmaße wurde nach Abschwellung der Muscheln mit einer 10%igen Kokainlösung und 50%igen Zusatz einer 1⁰/₁₀₀ Pyridinlösung der Abstand vom Muschelboden zum Septum und vom Muschelboden zum Nasenboden rechts- und linksseitig gemessen. Die Projektion der Röntgendarstellung wurde so gewählt, daß Stirn- und Nasenspitze dem Film auflagen.

b) Untersuchungsergebnisse

Die Erweiterung beider Kiefer dokumentiert sich durch eine Diastemabildung zwischen den beiden ersten oberen Schneidezähnen. Die Lücke schwankt zwischen maximal 8 mm und minimal 1 mm; der Durchschnittswert betrug 4 mm. Die Lücke schloß sich durch die auftretende Knochenspannung und das um den Zwischenkiefer vorhandene Lig. circulare spontan. Der Schluß erfolgte durchschnittlich innerhalb von 4 Monaten, dabei ergab sich die interessante Feststellung, daß sich die Frontzähne in die gleiche Stellung zurückbegaben, in der sie vor der Nahterweiterung standen. Waren sie im Kontaktpunkt ordnungsgemäß in der Zahnreihe eingereiht, so stellten sie sich nachträglich wieder so ein. War dagegen eine leichte dachziegelförmige Überlagerung der beiden ersten Schneidezähne vor der forcierten Dehnung vorhanden, so wurde nach erfolgter Retentionszeit auch wieder diese Stellung eingenommen.

Der Schluß des Diastemas zeigt nun nicht etwa einen Mißerfolg in dem Sinne an, daß sich „die beiden Oberkieferhälften wieder vereinigt hätten“, wie es A. M. SCHWARZ und REICHENBACH befürchten, sondern es ist die Zugwirkung der Schleimhaut und des Knochens sowie des Lig. circulare auf die Schneidezähne. Eine Erklärung dieses Vorganges dürfte demnach in der Annahme bestehen, daß man sich um den ganzen Zwischenkiefer ein Lig. circulare denkt, welches nunmehr als Zugwirkung den Diastemaschluß herbeiführt, wie ich es bereits beschrieben habe im Zusammenhang mit der auftretenden Knochen- und Schleimhautspannung. Man betrachte auch die Erweiterung der Kieferbasis und der Alveolarfortsätze, die die Abb. 26 zeigt. Sicherlich aber kann in dieser Retentionszeit bereits ein gewisser funktioneller Umbau stattfinden, in dem sich die erweiterte Oberkieferbasis der Funktion durch gewisse Umbauvorgänge anpaßt, wie es den allgemeinen physiologischen Vorgängen entspricht. Sollte A. M. SCHWARZ und REICHENBACH diese Vorgänge unter der Bezeichnung „Wiedervereinigung der Oberkieferkörper“ verstehen, so wäre das Endprodukt dieser physiologischen Umbauvorgänge wohl weit übertrieben gesehen und der Ausdruck „Wiedervereinigung“ falsch gewählt. Von einem „Mißerfolg“ kann hier wohl gar keine Rede sein, denn die klinischen Erfolge zeigen sich in gleicher Art und Weise bei den Kontrollpatienten nach 3 Jahren. Diese Kieferbasiserweiterung ist in allen Fällen feststellbar und bleibt erhalten. Nachkontrollen nach 3 Jahren zeigen weiterhin den vergrößerten Kieferbasisbogen. Auch die anthropologische Untersuchung spricht sich in diesem Sinne aus. Auf Röntgenaufnahmen, die nach erfolgter Therapie 1/2 Jahr später angefertigt wurden, ist deutlich die Knochenneubildung zu erkennen, wie Abb. 32c zeigt, und die Groninger Ergebnisse beweisen.

Weiterhin war der klinische Erfolg in der Umstellung der Mundatmung zur

Nasenatmung nicht etwa mit dem Schluß des Diastemas beendet, sondern er war bei Nachuntersuchungen von Kindern 3 Jahre nach durchgeführter Behandlung in voller Auswirkung vorhanden. Der Befürchtung von SCHWARZ und REICHENBACH kann auch aus dem Grunde widersprochen werden, als ja auch der Oberkieferkörper durch die lange Liegedauer des Apparates im Munde ($\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ Jahr) statisch fest fixiert ist, und eine Annäherung der beiden Kieferhälften somit gar nicht stattfinden kann; denn es ist ja undenkbar, daß der Zahnbogen und der Alveolarfortsatz erweitert bleibt, der Kieferkörper aber wieder zusammenfällt, wenn solch eine festzementierte Platte im Mund verankert ist.

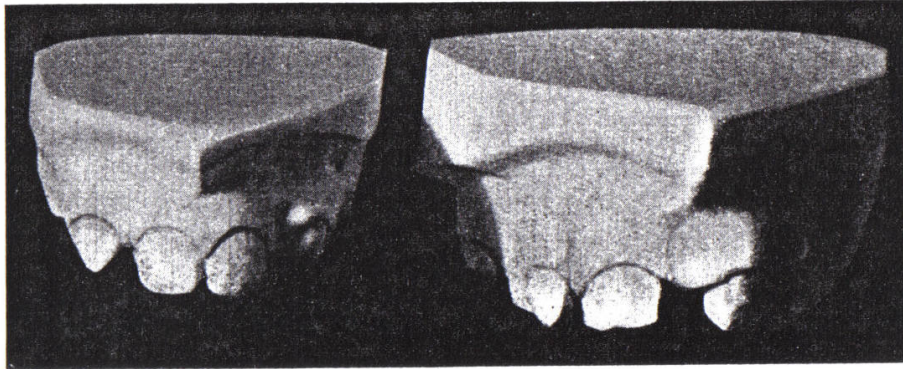


Abb. 26. Diastemastellung der beiden ersten Frontzähne vor und nach der Gaumennahterweiterung. Beachte die Basisverbreiterung

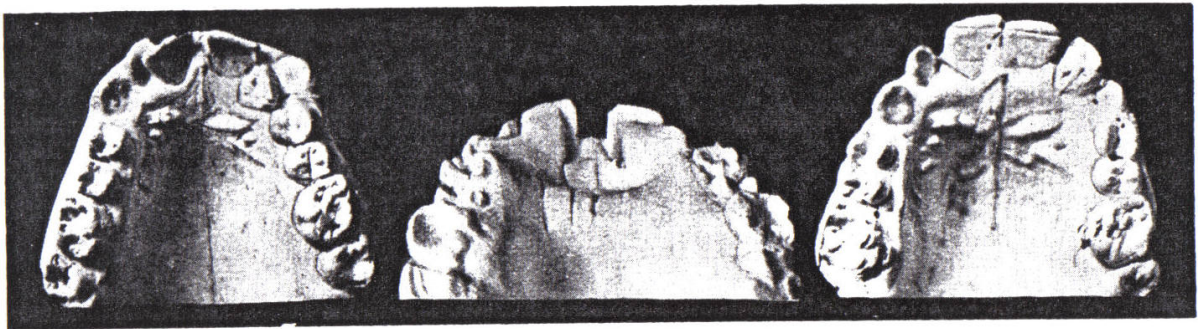


Abb. 27 a

Abb. 27 b

Abb. 27 c

Bei Abb. 27 handelt es sich um einen Fall, bei dem vollständiger Platzmangel für den linken oberen Eckzahn bestand. Der seitliche Schneidezahn links hatte Kontakt mit dem ersten Prämolaren. Der Eckzahn stand im Hochstand. Abb. 27 a vor der Behandlung, Abb. 27 b nach erfolgter Erweiterung mit Platte, Abb. 27 c nach einem weiteren Jahr ist der Eckzahn links eingestellt

Rein zahnbogenmäßig betrachtet wurde der Boden beträchtlich vergrößert. War z. B. primär ein Platzmangel für die Einstellung dystophierter Eckzähne vorhanden, so wurde durch die Behandlung soviel Platz geschaffen, daß eine Einordnung der Eckzähne ohne weitere ausgedehnte kieferorthopädische Maßnahmen im allgemeinen erreicht werden konnte (Abb. 27 a—c).

Die Erweiterung des Zahnbogens erstreckte sich in der Gegend der ersten Prämolaren auf 9,6 mm, bei den Sechsjahrmolaren auf 6,0 mm. — Einzelne Erweiterungszahlen sind auf verschiedenen Kiefermodellen in dieser Arbeit eingezeichnet.

Die Veränderung des Gaumengewölbes wurde durch graphische Zeichnungen mit Hilfe des SIMON-Gaumenkurvenzeichners dargestellt. Es ist zwar richtig, daß

hierfür keine Gnathostatmodelle hergestellt wurden, jedoch glaube ich, daß dieser Mangel nicht so ausschlaggebend ist, da die Senkung des Gaumengewölbes auch durch andere Beweise hinreichend gesichert worden ist (rhinologisch usw.).

Die Gaumenkurven zeigen in fast allen Fällen eine Erweiterung des Kiefers und eine Senkung des Gaumendaches. Die durchgehend gezeichnete Kurve stellt den ursprünglichen, die punktierte den veränderten Zustand dar. Am Scheitelpunkt überschneiden sich beide Kurven als Zeichen der Senkung des Gaumendaches. Einzelne Kurven werden bei der Gesamtdarstellung der behandelten Kinder im Einzelfall gezeigt (Abb. 44—50).

Die klinische Befunderhebung war außerordentlich eindrucksvoll. Sie unterstrich ganz eindeutig unsere Annahme über die Verbreiterung und Senkung der Nasenhöhle. Der Befund im einzelnen: Die Erweiterung des Muschel-Septumabstandes betrug rechts maximal 6 mm, minimal 0,0 mm, links maximal 5 mm, minimal 0,0 mm. Der Mittelwert betrug somit 2 mm. Die Erweiterung des Muschel-Nasenbodenabstandes war maximal rechts 6 mm, minimal 0,0 mm, links maximal 5 mm, minimal 0,0 mm. Es ergab sich ein Mittelwert von 3 mm. Die Erweiterung der Nasenhöhle und die Senkung des Nasenbodens konnten somit einwandfrei nachgewiesen werden. Einzelne Zahlen erfolgen bei der Gesamtdarstellung von Fällen, so in den Abb. 44 bis 50.

Es scheint mir wichtig, die klinische Erfassung der Erweiterung und Senkung der Nasenhöhle somit auf verschiedene Art und Weise durch verschiedene Untersucher, unter anderem einer Universitäts-Zahnklinik in Holland, nachweisen zu können. Ich verweise hier auch auf die Auffassung von anthropologischer Seite.

Meine Annahme, daß die Fraktur allein in der Sutura palatina mediana des Gaumens und in deren Fortsetzung in der Nasenscheidewand symmetrisch auftreten würde, hat sich nicht bewahrheitet. Dieser Frakturverlauf war zwar häufig nachzuweisen, er ist aber nicht die einzige auftretende Form. Es kommt, wie die folgenden Röntgenbilder zeigen, zu einseitigen oder doppelseitigen Abrissen der Seitenpartien von der Mitte. Es kann bei Beginn der Behandlung nicht vorhergesagt werden, welche Frakturart auftreten wird. Es ist dies auch durch keinerlei Behandlungsmaßnahmen zu steuern. Für den klinischen Erfolg ist es auch absolut gleichgültig, welche Frakturart auftritt. Einen Unterschied im Ausmaß des Erfolges habe ich im Zusammenhang der Frakturart nie feststellen können.

Schematisch gezeichnet, treten folgende 3 Frakturen auf: (Abb. 28a—c)

Die nachfolgenden Röntgenbilder zeigen diesen Frakturmechanismus und entsprechen Abb. 28 der schematischen Zeichnung. Abb. 28a der Abb. 29; die Abb. 28c der Abb. 30; Abb. 28b der Abb. 31. Die Fraktur liegt immer in oder in unmittelbarem Zusammenhang mit der Sutura palatina mediana.

Wie die Darstellung an Hand von Röntgenaufnahmen klar und eindeutig beweist, geschieht der Frakturmechanismus in ganz verschiedener Art und Weise. Zu prüfen wäre nunmehr die Frage, wie weit sich die Sutura palatina mediana öffnet. MELA hat in seinen Arbeiten behauptet, daß sie nur im vorderen Dreiviertelteil klappe. Dieser Ansicht kann ich nicht zustimmen; wie die Abb. 32, die etwa $\frac{1}{2}$ Jahr nach erfolgter Gaumennahterweiterung angefertigt wurde, zeigt, verlief die Fraktur in der ganzen Länge der knöchernen Naht. Sie reicht bis in die Partie der Ossa palatina hinein. Andererseits sehen wir, wie glatt und komplikationsfrei die Verheilung der Fraktur eintritt. Auf der ganzen Länge der ursprünglichen Fraktur hat sich neuer Knochen gebildet.

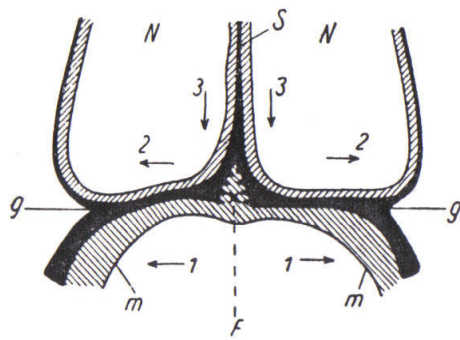


Abb. 28a

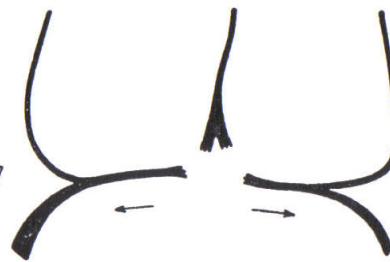


Abb. 28b

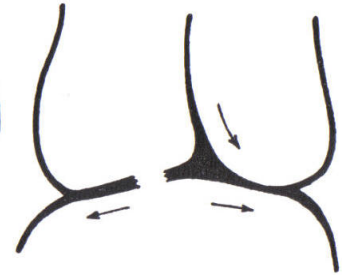


Abb. 28c

Abb. 28 zeigt eine schematische Darstellung über den Frakturmechanismus. Abb. 28a ohne Kontinuitätstrennung, Abb. 28b mit doppelseitigem Abriß, Abb. 28c mit einseitigem Abriß

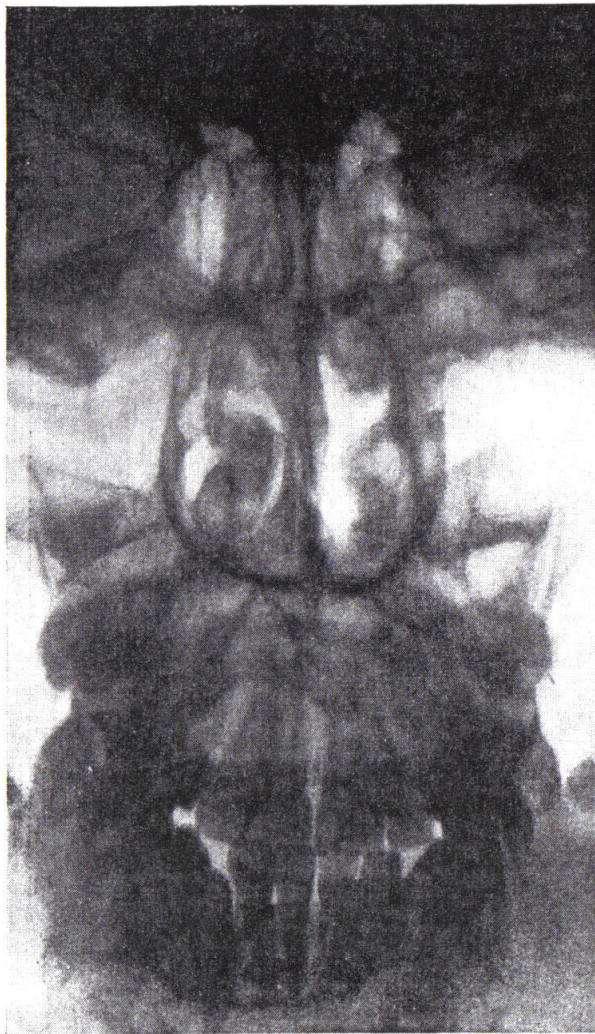


Abb. 29a

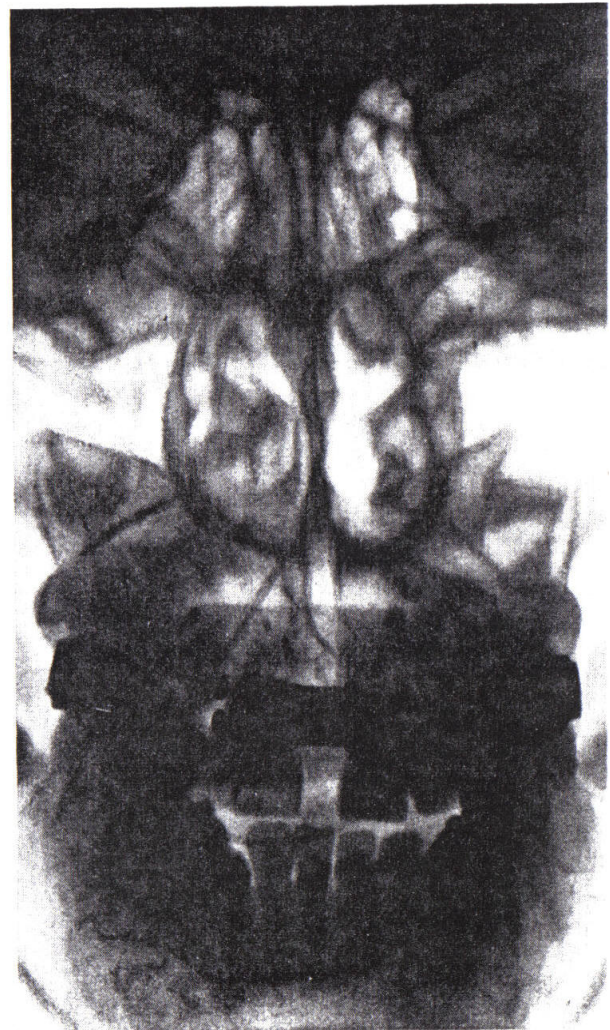


Abb. 29b

Abb. 29 zeigt das Auftreten des Frakturspaltes in der Sutura palatina mediana ohne Kontinuitätstrennung und entspricht Abb. 28a der schematischen Zeichnung

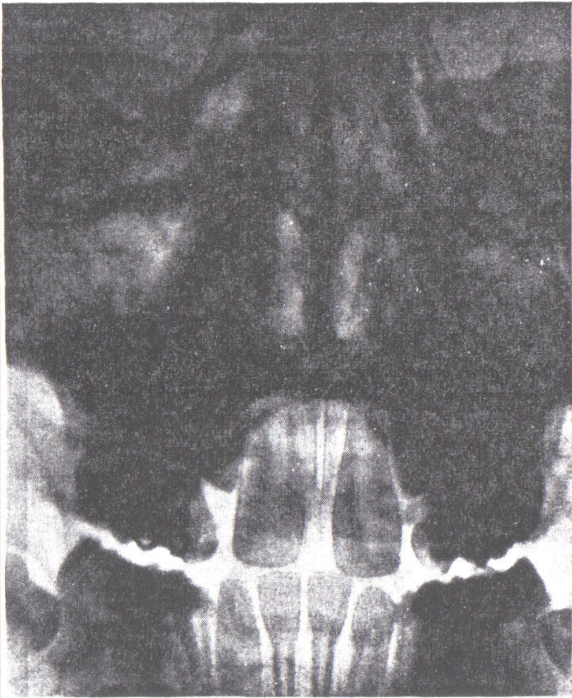


Abb. 30a

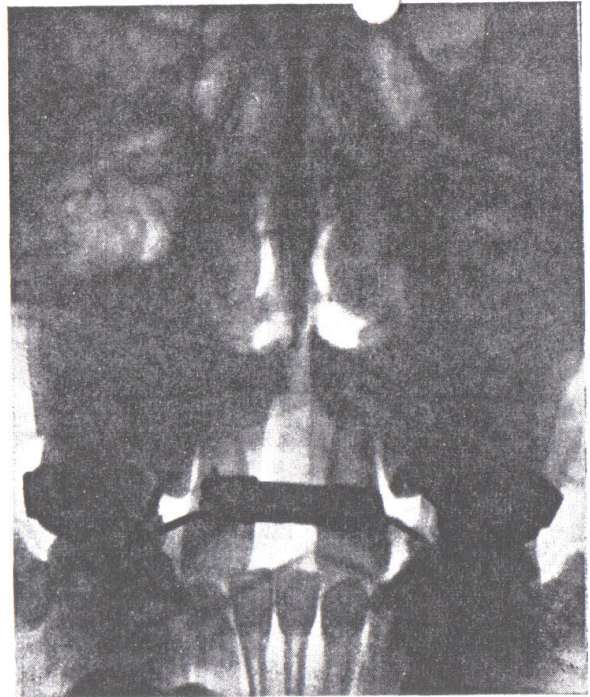


Abb. 30b

Abb. 30a und b zeigen den Frakturspalt neben der Sutura palatina mediana mit einseitigem Abriß und entspricht Abb. 28 c

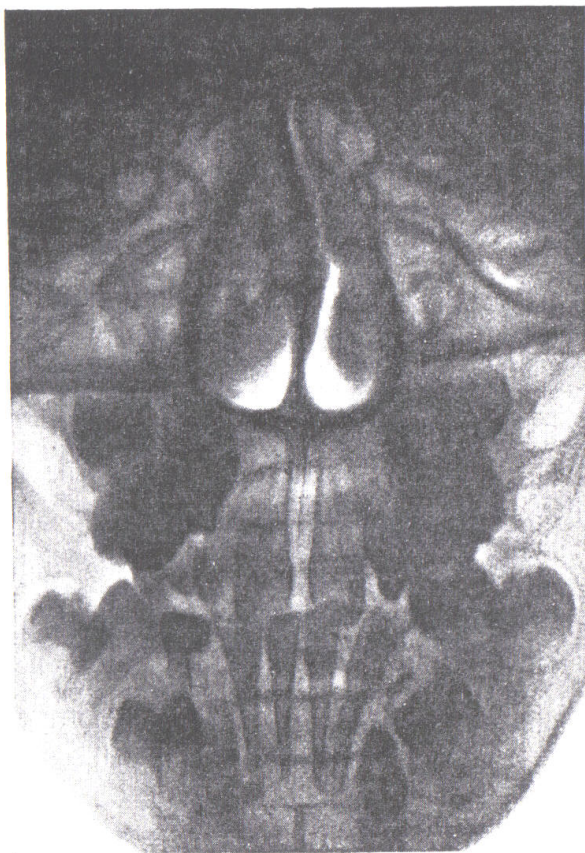


Abb. 31a

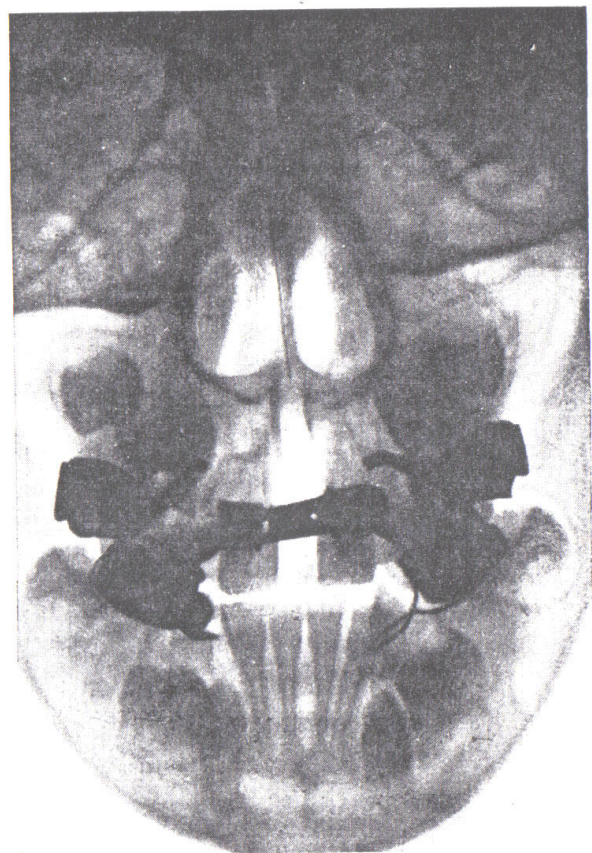


Abb. 31b

Abb. 31a und b zeigen den Frakturspalt neben der Sutura palatina mediana mit doppelseitigem Abriß und entspricht Abb. 28 b



Abb. 32a vor der Behandlung

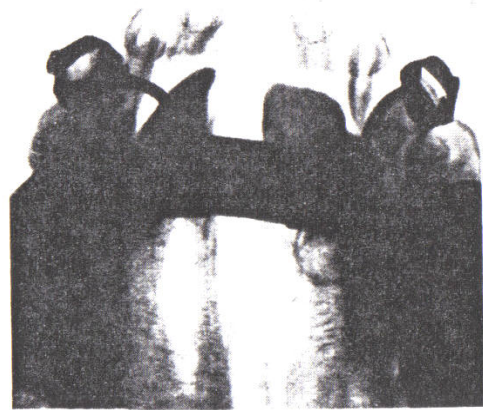


Abb. 32b nach der Behandlung

Abb. 32c. Darstellung eines Frakturverlaufes über die ganze Länge der Sutura palatina mediana und deren Ausheilung
 $\frac{1}{2}$ Jahr nach erfolgter Behandlung.
 (Gerhard G., 7 $\frac{1}{2}$ Jahre)

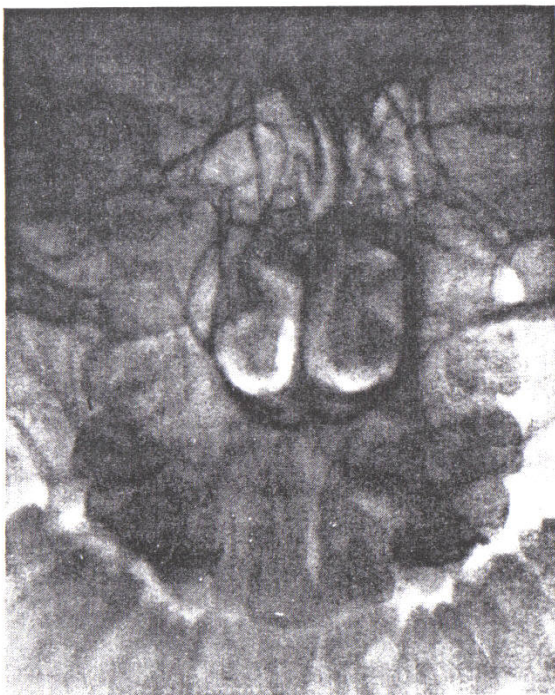
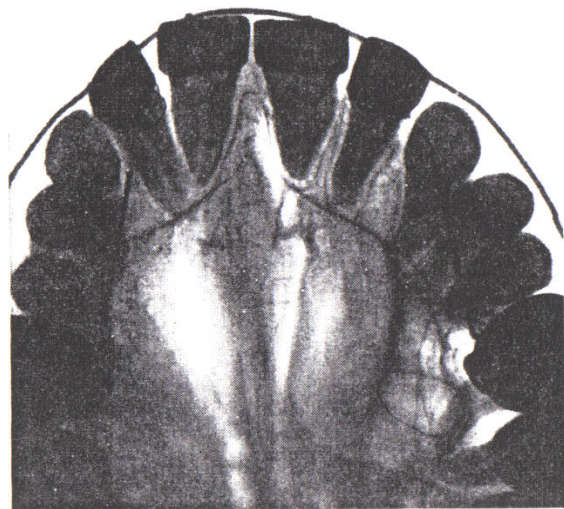


Abb. 32d vor der Behandlung

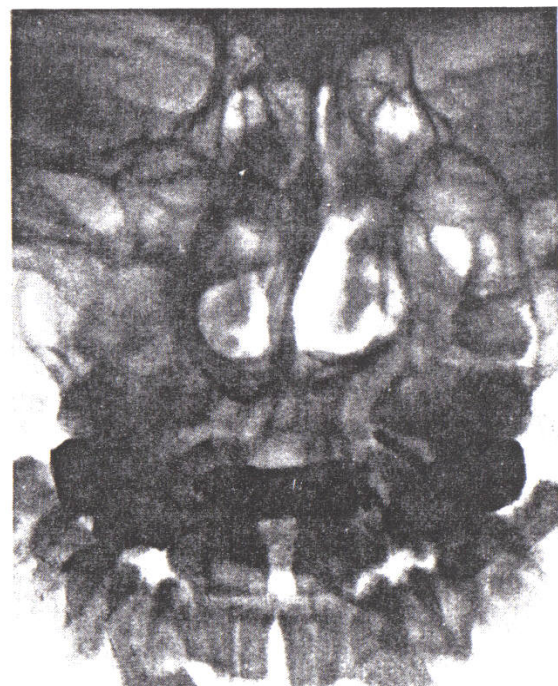


Abb. 32e nach der Behandlung

Beachte die Septumbegradigung

Diese Aufnahme führt uns aber auch eindrucksvoll vor Augen, daß ein Rezidiv der Kieferdehnung nach genügender Konsolidierung nicht eintreten kann. Die tierexperimentellen Untersuchungen von ANDERSEN, ZIEBE u. a. Autoren haben die Art der knöchernen Ausheilung bewiesen. Wie die Aufnahme Abb. 32 zeigt, tritt sie bei Menschen in der gleichen Art und Weise ein. Voraussetzung hierfür ist, daß die Behandlung mit genügender Langsamkeit durchgeführt wird und eine genügend lange Retentionszeit erfolgt. Beim normalen Kiefer mache ich in den ersten 3 Tagen je drei Viertelumdrehungen *pro die*, in den folgenden Tagen je 2 *pro die*, eine Retention von 2—6 Monaten. Bei Lippen-Kiefer-Gaumen-Spaltenträgern soll die Dehnung langsamer erfolgen. Ich habe jeden 3. Tag eine Viertelumdrehung durchführen lassen; eine Nahtdehiscenz habe ich bei bisher rund 80 behandelten Fällen von Lippen-Kiefer-Gaumenspalten niemals gesehen. Es ist natürlich selbstverständlich, daß sich ein bei Beginn der kieferorthopädischen Behandlung bestehendes Restloch vom chirurgischen Spaltenverschluß her vergrößern kann, aber nicht vergrößern muß, wie es z. B. bei einer Dehnung von 24 mm in Abb. 78 der Fall war. Der Nachuntersucher dieses Behandlungsergebnisses ist Prof. BICKAR, Belgrad. Eine evtl. Vergrößerung bedeutet aber kein Unglück, denn bei den Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten fehlen im allgemeinen ein oder mehrere Frontzähne. Zum Ersatz muß im jugendlichen Alter eine Zahnprothese angefertigt werden. Diese kann gleichzeitig in Form eines Obturators den Verschluß der vorderen Restlücke übernehmen. Nachfolgend chirurgischer Verschluß.

c) Senkung des Gaumendaches

Während SCHROEDER-BENSELER eine Erweiterung der Nasenhöhle mittels Gaumennahterweiterung eindeutig nachweist und die Möglichkeit einer Senkung des Nasenbodens erwägt, wird diese von andern Autoren, z. B. MELA, grundätzlich bestritten. Die klinisch-rhinologischen Untersuchungen KRESSNERS, die graphische Darstellung der Gaumenkurven und die röntgenologischen Photos meiner eigenen Untersuchungen und die der Universität Groningen führen aber ganz eindeutig den Beweis sowohl der Erweiterung wie auch der Senkung von Gaumengewölbe und Nasenhöhle. Zu erklären ist diese Tatsache durch den verschiedenen Frakturmechanismus. Bei einer über das physiologische Ausmaß hinausgehenden Septumdeviation tritt ein ein- oder doppelseitiger Abriß der Naht ein. So erklärt sich auch, daß wir bei den klinisch rhinologischen Maßen in einzelnen Fällen einseitig eine verstärkte Senkung des Nasenbodens verzeichnen konnten. Es sind dies die Patienten, bei denen auch röntgenologisch ein einseitiger Abriß des Nasenbodens nachgewiesen werden konnte.

Ich erwähnte eine Begradigung der Septumdeviation. Wie meine Untersuchungen eindeutig beweisen, besteht die Möglichkeit der Begradigung der Septumdeviation. Ich stelle mir diesen Vorgang so vor, daß zunächst der knorpelige, dann der knöcherne Anteil des Septums sich begradigt. Die Zeitdauer richtet sich nach dem Alter der Patienten, dem Grad der Verknöcherung und der Deformierung. Gelegentlich läßt sich schon nach 4 Wochen eine Begradigung nachweisen, in anderen Fällen erst nach Monaten. Bei einem Rest dürfte die Wirkung auf die Septumbegradigung erst in Jahren sichtbar werden.

Eine Begradigung der Septumdeviation tritt nach meiner Erfahrung in den Fällen ein, in denen primär bei Beginn der Behandlung eine über das physiologische Ausmaß hinausgehende Septumdeviation bestand. In diesen Fällen tritt

vornehmlich die Senkung des Nasenbodens ein. Ist die Septumdeviation nicht außergewöhnlich groß, so wird die Verbreiterung der Nasenhöhle im Vordergrund stehen und eine Senkung des Nasenbodens gar nicht oder nur in ganz geringem Ausmaß nachweisbar sein. Auch rhinologischerseits wurde die Möglichkeit der Septumbegradigung durch meine kieferorthopädischen Maßnahmen bestätigt (KRESSNER, LOEBELL, ECKERT-MÖBIUS).

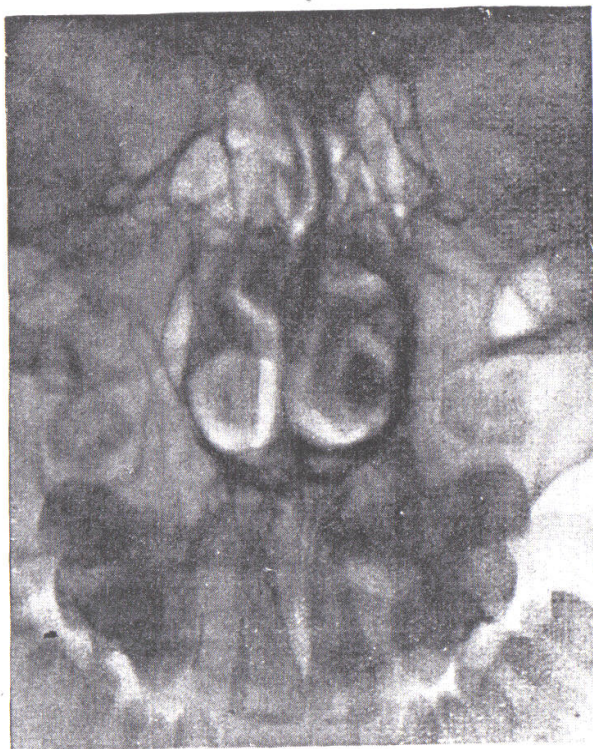


Abb. 33a

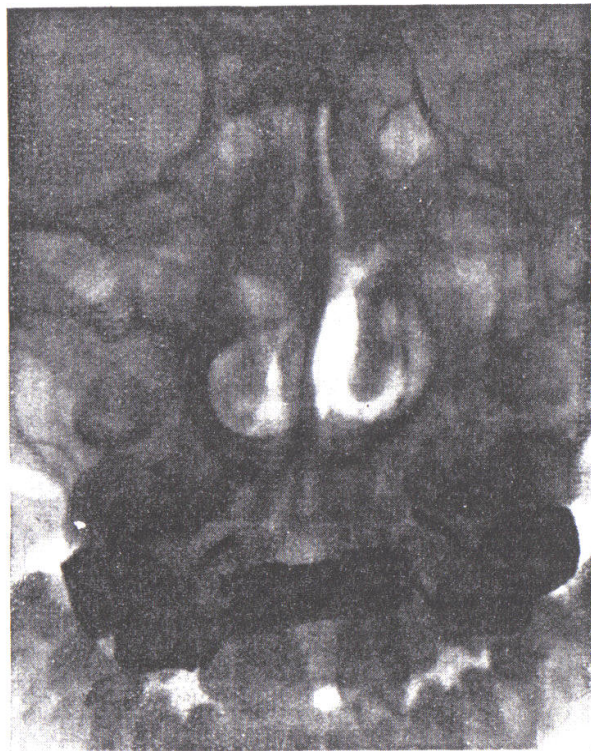


Abb. 33b

Abb. 33 zeigt eine Begradigung der Septumdeviation

Einige Röntgenaufnahmen sollen die Septumbegradigung darstellen (Abb. 33 a und b). Weitere Röntgendarstellungen von Septumbegradigungen zeigen die Abb. 31a und b, 32d und e, 33a und b, 34g, 43, 49.

Gerade die Senkung des Nasenbodens mit einer Veränderung des Septums stand auf den kieferorthopädischen Tagungen sowohl von kieferorthopädischer wie von rhinologischer Seite im Vordergrund der Diskussion. Als Ergebnis wurde die Möglichkeit einer Septumbegradigung sowohl von kieferorthopädischer wie von rhinologischer Seite bejaht. Zur Unterstützung meiner eigenen Ergebnisse kann ich aus einer größeren Zahl Gaumennahterweiterungen, die an der Universitäts-Zahnklinik Groningen, unter Leitung von Prof. BIJLSTRA durchgeführt wurden, einen Fall demonstrieren, der all meine Behauptungen voll und ganz bestätigt. Herrn Prof. BIJLSTRA und Herrn Dr. BOOY sage ich für die Überlassung des Materials meinen herzlichsten Dank (Abb. 34 a—g).

Die Auswirkungen der Gaumennahterweiterung auf das Knochenskelett veranschaulicht die Abb. 35.

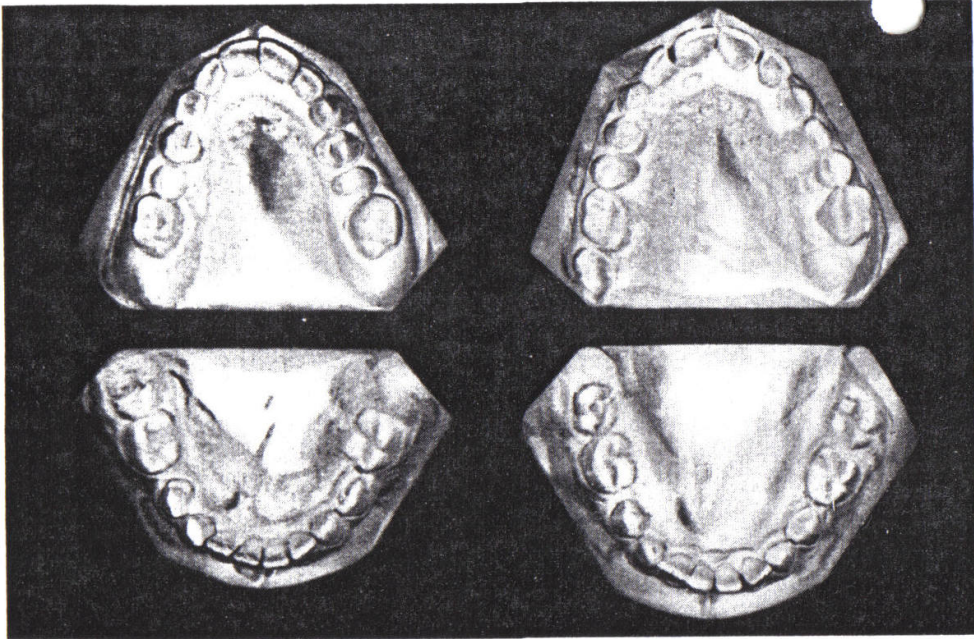


Abb. 34a und b. Universität Groningen. Kiefermodelle eines an der Universität Groningen behandelten Falles mit Gaumennahterweiterung. Behandlung: 12. Februar 1954 bis 22. Mai 1954



Abb. 34c und d des Falles 34

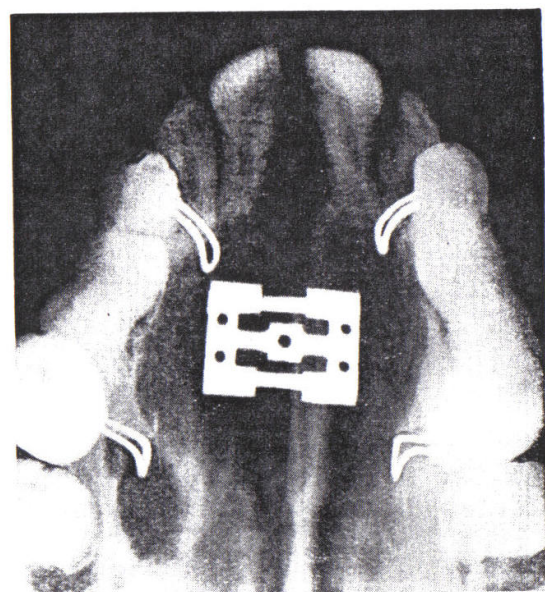
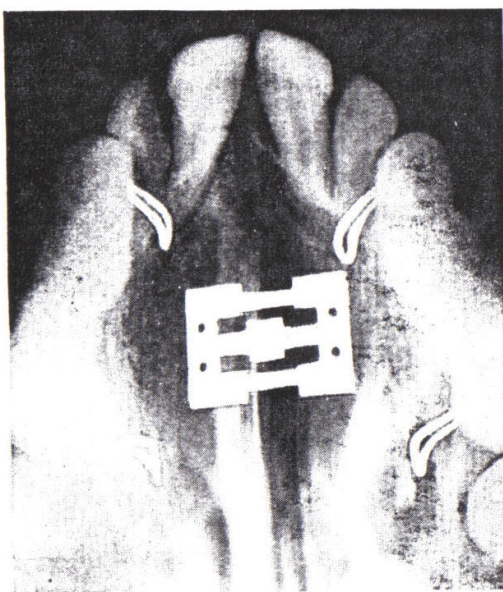


Abb. 34 e und f. Nach Öffnung der ersten und der zweiten Schraube Gaumenaufnahmen des Falles 34. Vor der Behandlung: 10. Februar 1954. Nach der Behandlung: 22. Mai 1954

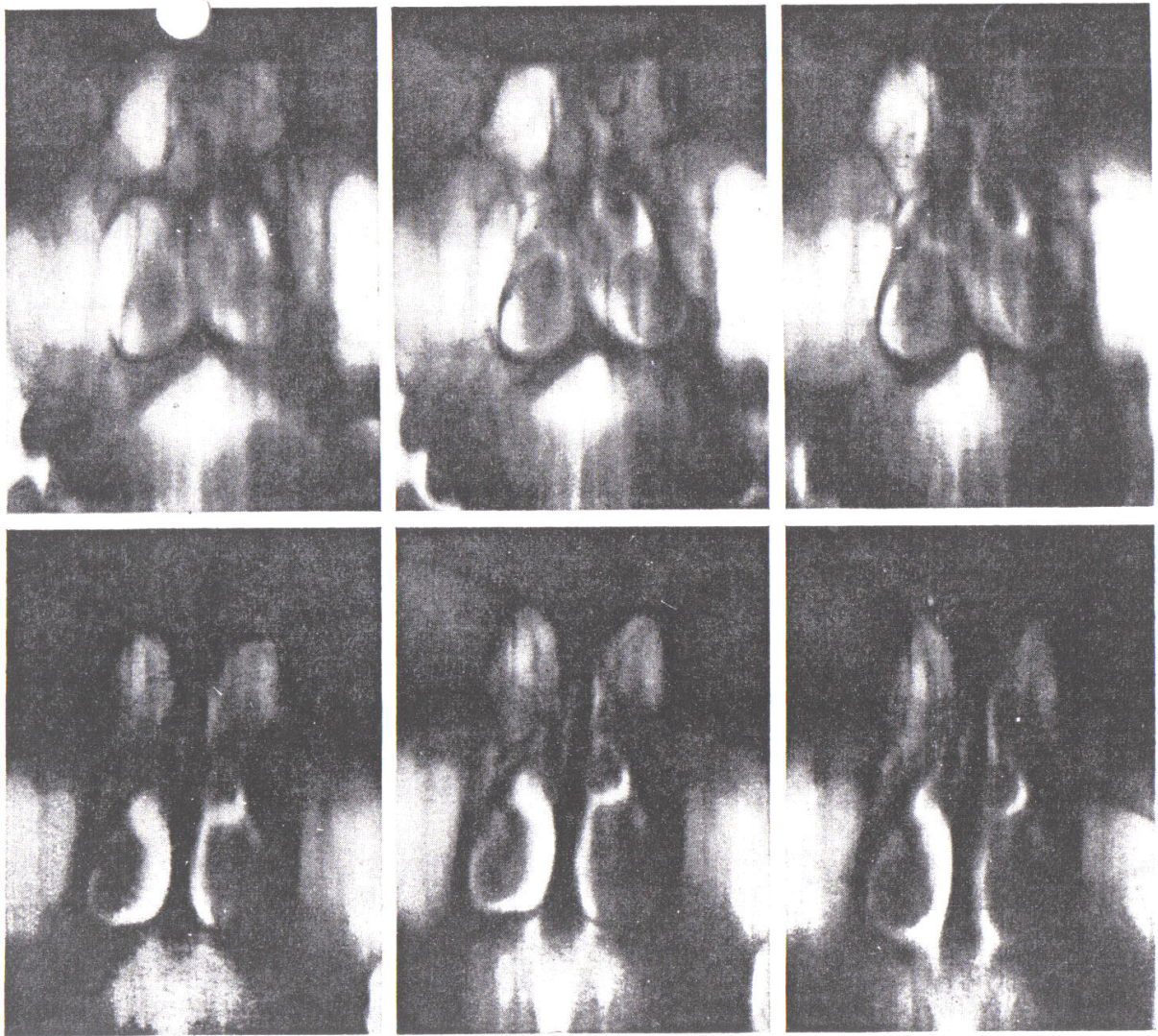


Abb. 34g. Tomogrammröntgenaufnahmen des Falles 34. Beachte die Septumbegradigung und die Veränderung des Nasenbodens

d) Sagittale Entwicklung des Zahnbogens

Die bisherige Darstellung über die Auswirkungen der Gaumennahterweiterungen befaßte sich vornehmlich mit der transversalen Entwicklung der Kieferbasis und deren Folgen. Außer dieser Beobachtung sieht man nun häufig eine sagittale Wachstumstendenz des oberen Zahnbogens, wenn dieser primär unterentwickelt war. Ich denke hier an Zahnstellungen einzelner Frontzähne oder des ganzen Frontzahnbogens, wie sie beim verkehrten Frontzahnüberbiß der Angle-Klasse I oder III anzutreffen sind. Hier konnte bei alleiniger Anwendung der Gaumennahterweiterung eine Vorentwicklung einzelner Frontzähne oder auch der ganzen oberen Frontpartie bei gleichbleibender Bißlage der Kiefer zueinander festgestellt werden, indem sich diese Zähne aus dem verkehrten Frontzahnüberbiß nach erfolgter Gaumennahterweiterung spontan zum Regelbiß einstellten. Die Vergrößerung der Zahnbogenhöhe konnte metrisch erfaßt werden; sie betrug oft mehrere Millimeter. Zu erklären ist dieser Vorgang nur mit Hilfe der Konstitutionswissenschaft, wie dies auch A. M. SCHWARZ getan hat. Die normalen Gene des ganzen Wachstumsgeschehens im Frontzahnbereich sind bis zum Zeitpunkt der Gaumen-

nahterweiterung durch Umwelteinflüsse, z. B. durch die außerordentlich starke Kompression im Seitenzahngebiet verdeckt gewesen. Durch die Behandlung werden sie nun frei. Sie ermöglichen nunmehr die normale Entwicklung, die, jetzt spontan frei geworden, größere Ausmaße in relativ kurzer Zeit erreicht (Kryptotypus nach SALLER). Zum Beweis mögen die Abb. 35 und 36 dienen.

Im vorliegenden Fall Abb. 35 betrug die transversale Entwicklung in der Eckzahngegend 6 mm, in Gegend der zweiten Milchmolaren 9 mm. Rechtsseitiger

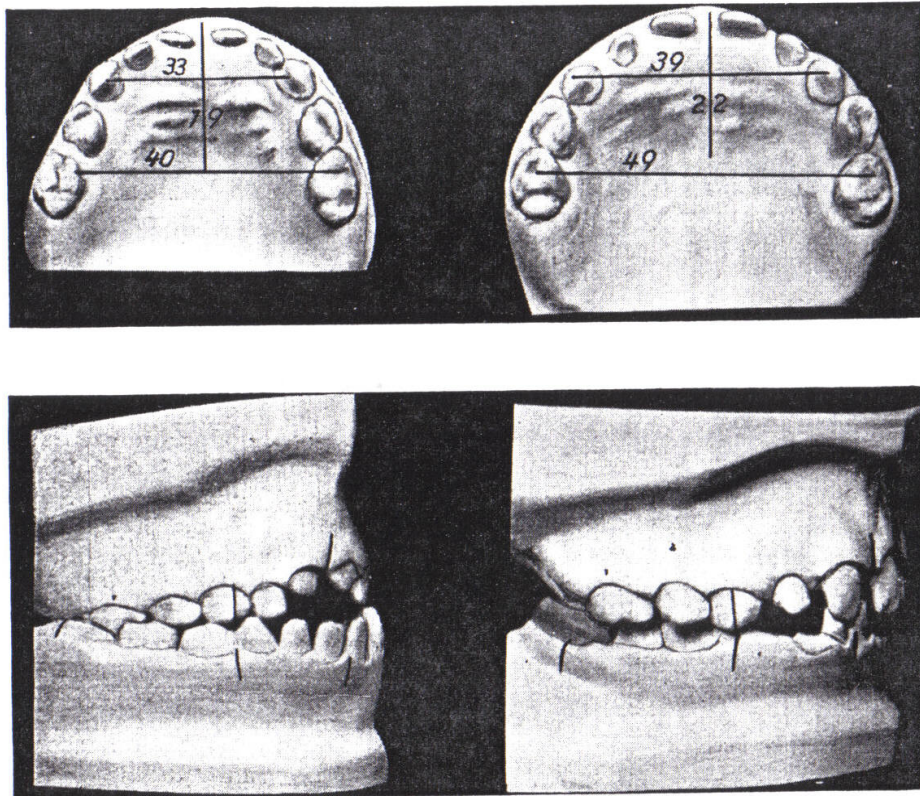


Abb. 35 a. Vor der Behandlung

Abb. 35 b. Nach der Behandlung

Wolfgang F., 8 Jahre alt. Behandlung: 25. September 1952

Kreuzbiß mit leichter Verschiebung der Mittellinie nach rechts. Die oberen Frontzähne bissen im verkehrten Frontzahnüberbiß. Allein durch die Gaumennahterweiterung ist eine sagittale Entwicklung des Frontzahnbogens um 3 mm nach vorn, innerhalb einer Zeit von 3 Monaten, erfolgt. Der primär verkehrte Frontzahnüberbiß ist bei gleichbleibender Okklusion im Seitenzahnbereich, also bei gleicher Lagebeziehung beider Kiefer zueinander, zur normalen Stellung umgewandelt. Die veränderte Stellung der Frontzähne kann nur im Sinne einer sagittalen Entwicklung des Frontzahnbogens gedeutet werden.

Auch im Beispiel Abb. 36 handelte es sich um einen hypoplastischen Kiefer. Die Verengung des Oberkiefers im Seitenzahnbereich und die Unterentwicklung des Frontbogens war, berechnet nach den PONTschen Massen, außerordentlich stark. Der Platz für die Einstellung der beiden oberen Eckzähne war fast vollständig zu Verlust geraten. Auf der linken Seite lag der Eckzahn dystrophisch,

nahe an der *l. tura palatina mediana*. So war die obere Mittellinie nach links abgewichen. Bis einschließlich den zweiten Prämolaren bestand universeller Kreuzbiß, an dem auch die 4 Frontzähne beteiligt waren (Abb. 36 a und b).

Die transversale Entwicklung in Gegend der Prämolaren und Molaren betrug je 8 mm, während das sagittale Wachstum der Zahnbogenhöhe 3 mm ausmachte. Die Bißlage beider Kiefer zueinander blieb unverändert. Die Vorentwicklung zum

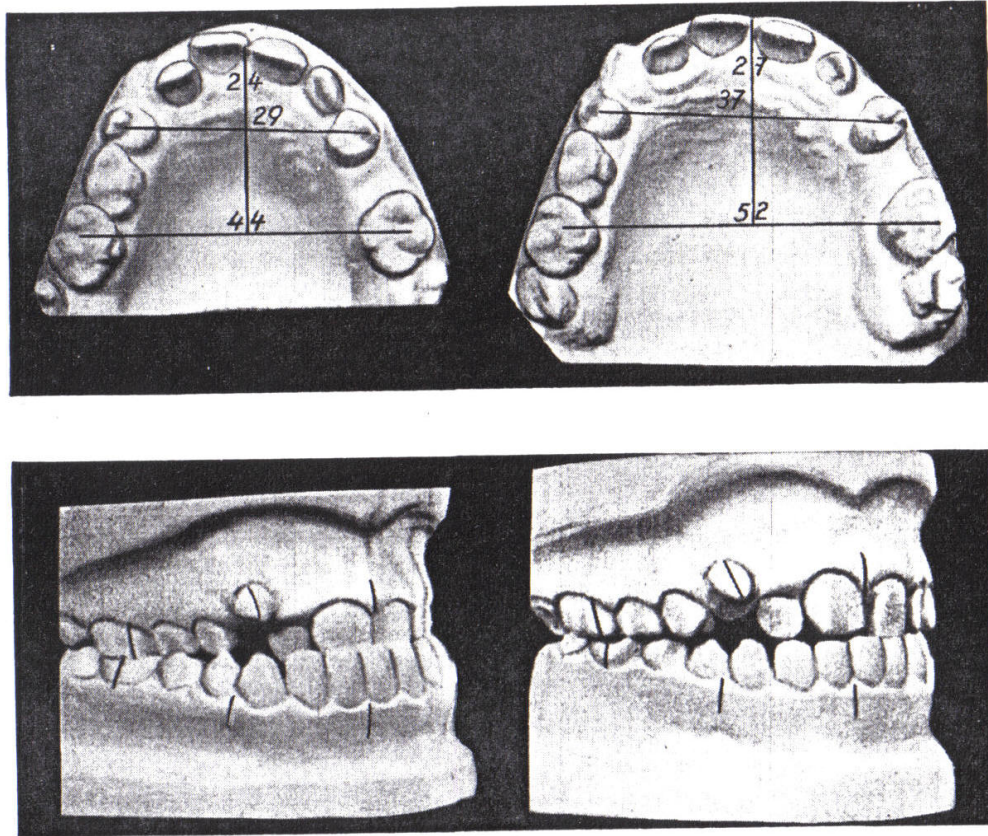


Abb. 36 a. Vor der Behandlung

Abb. 36 b. Nach der Behandlung

Helga S., 12 Jahre alt, Behandlung: 13. Oktober 1952 bis 6. Februar 1953. Beachte die sagittale Entwicklung des Frontbogens bei gleichbleibender Okklusion im Seitenzahnbereich, obwohl der linke Eckzahn dystrophisch war (Abb. 36 e und f)

Kopfbiß kann gerade in diesem Falle nur im Sinne einer sagittalen Zahnbogenentwicklung gedeutet werden, gerade in diesem Fall, weil eine dystrophische Lagebeziehung des oberen linken Eckzahnes bestand und somit der statisch geschlossene Zahnbogen unterbrochen war.

Die Gesichtsaufnahmen dieses Falles (Abb. 36 c und d) zeigen außerordentlich instruktiv ein Sagittalwachstum im Mittelgesicht. Diese Gesichtsveränderung entspricht der Entwicklung des Zahnbogens und des Kiefers, wie sie Abb. 36 a und b zeigt.

Die Verbreiterung der knöchernen Nasenhöhle in den nachfolgenden Röntgen- und Röntgen-Tomogrammabbildungen ist hier sehr groß, sie beträgt 5 mm. Deutlich ist der breitklaffende Spalt zwischen den beiden ersten oberen Schneidezähnen

als Ausdruck der Erweiterung der Kieferkörper zu sehen. Der eingezeichnete Pfeil im Röntgenbild nach der Behandlung (Abb. 36f) zeigt das starke Klaffen der beiden knöchernen Nasenanteile in der Medianen. Die Achsenneigung der Seitenzähne im Röntgenbild ist unverändert. Die Röntgenaufnahmen des Gaumens Abb. 36e zeigen den durchgehenden Spalt bis in die Gegend des ersten Molaren, also bis zum Ansatz des Os palatinum. Diese Aufnahme beweist wiederum eindeutig, daß die



Abb. 36 c

Abb. 36 d

Profil und Frontbild vor und nach der Behandlung

Helga S. 12 Jahre alt. Beachte das deutliche Vollerwerden des Mittelgesichtes

ganze Länge der Sutura palatina mediana bei der Gaumennahterweiterung beansprucht wird.

Wiederum Tomogramm- oder Röntgenschichtaufnahmen wurden in $\frac{1}{2}$ cm Abstand je Aufnahme, beginnend 2,5 cm hinter der Spina nasalis ant. bis 5 cm, am 13. 11. 1952 und 17. 12. 1952 angefertigt (Abb. 36g). Sie zeigen eindringlich die Verbreiterung der knöchernen Nasenhöhle.

Die Darstellung der Abb. 35 und 36 konnte das sagittale Wachstum des Frontzahnbogens, ausgedrückt durch die Veränderung des Frontzahnüberbisses, bei gleichbleibender Lagebeziehung beider Kiefer zueinander, um etwa 3 mm innerhalb von 4 Monaten zeigen. Ich möchte hier nochmals ausdrücklich betonen, daß bei beiden Fällen primär eine starke Unterentwicklung des oberen Frontalbogens vorhanden war. Nur in solchen Fällen zeigt sich nach der Gaumennahterweiterung ein Wachstum in sagittaler Richtung: Verdeckte Anlagen des Kryptotypus nach SALLER werden frei und kommen zur Auswirkung.

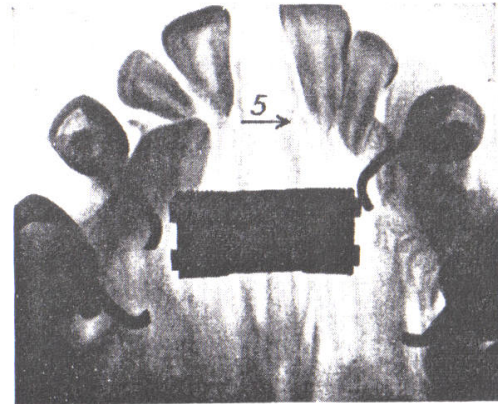
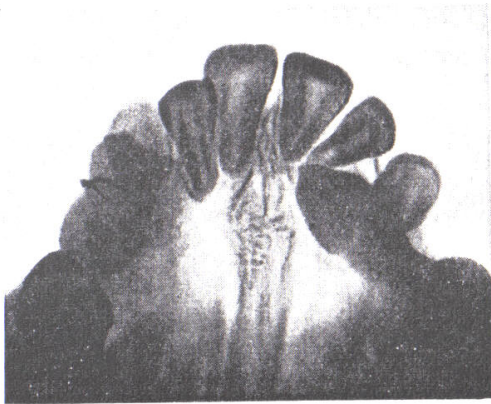


Abb. 36e. Vor der Behandlung Nach der Behandlung
Gaumenröntgenaufnahmen des Falles 36. Beachte den breitklaffenden Spalt und die einseitig dystrophierte Lage des Eckzahnes



Abb. 36f. Vor der Behandlung Nach der Behandlung
Übersichtsröntgenaufnahmen des Falles 36. Der eingezeichnete Pfeil zeigt das starke Klaffen der knöchernen Nasenanteile in der Medianen

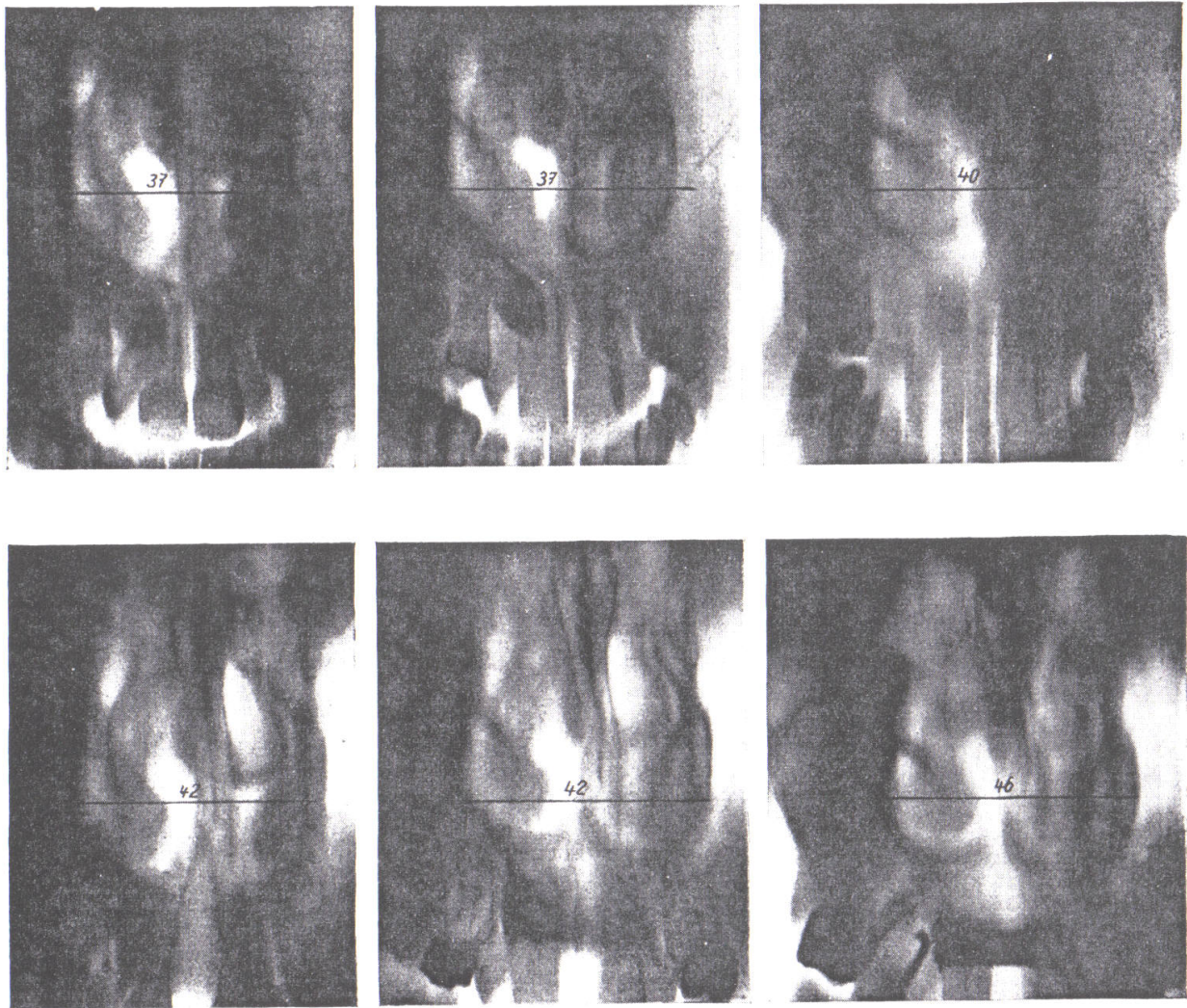


Abb. 36g. Tomogrammrontgenaufnahmen des Falles 37. Obere Reihe: 13. November 1952 vor der Behandlung, untere Reihe: 17. Dezember 1952 nach der Erweiterung

e) Spontane Umbildung der Bißlage beider Kiefer zueinander

Die Verschiebung der Bißlage beider Kiefer kann zueinander spontan, und nur um eine solche kann es sich bei der Gaumennahterweiterung handeln, nur dann auftreten, wenn primär ein Zwangsbiß vorhanden war. Ich möchte hier an die Darstellung von HOTZ in seinem Lehrbuch „Orthodontie“ über den Zwangsbiß erinnern. Der Autor zeigt, daß es einen Zwangsbiß nicht nur als Zwangsmesialbiß und Zwangskreuzbiß gibt, sondern auch bei der Angle-Klasse II. Wenn nun bei einer Kieferanomalie primär ein solcher Zwangsbiß besteht, so kann er sich spontan durch die Gaumennahterweiterung ausgleichen. Vergleichbar ist dieser Vorgang dem Beispiel von KÖRBITZ mit dem Pantoffel und dem Fuß. Erweitere ich den Oberkiefer als Pantoffel durch die Gaumennahterweiterung zu seiner natürlichen Größe, so rutscht der Unterkiefer als Fuß in den Oberkiefer hinein, wenn er vorher in einer Zwangslage distal lag. Es seien hierzu 2 Fälle demonstriert; einmal ein einseitiger Distalbiß im Wechselgebiß, zum anderen ein Zwangsmesialbiß bei gleichzeitig bestehender Gaumenspalte im weichen Gaumen (Abb. 37 und 38).

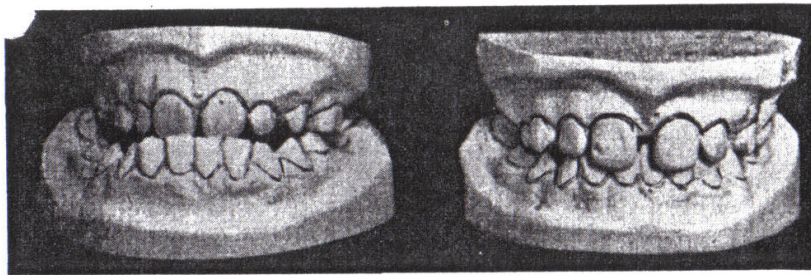


Abb. 37. Vor der Behandlung Nach der Behandlung
Ingeborg Sch., 11 Jahre alt, Behandlung: 17. November 1954 bis 15. Februar 1955. Beachte die spontane Bißlageveränderung. Es handelt sich bei der Patientin um eine Spaltbildung des weichen Gaumens

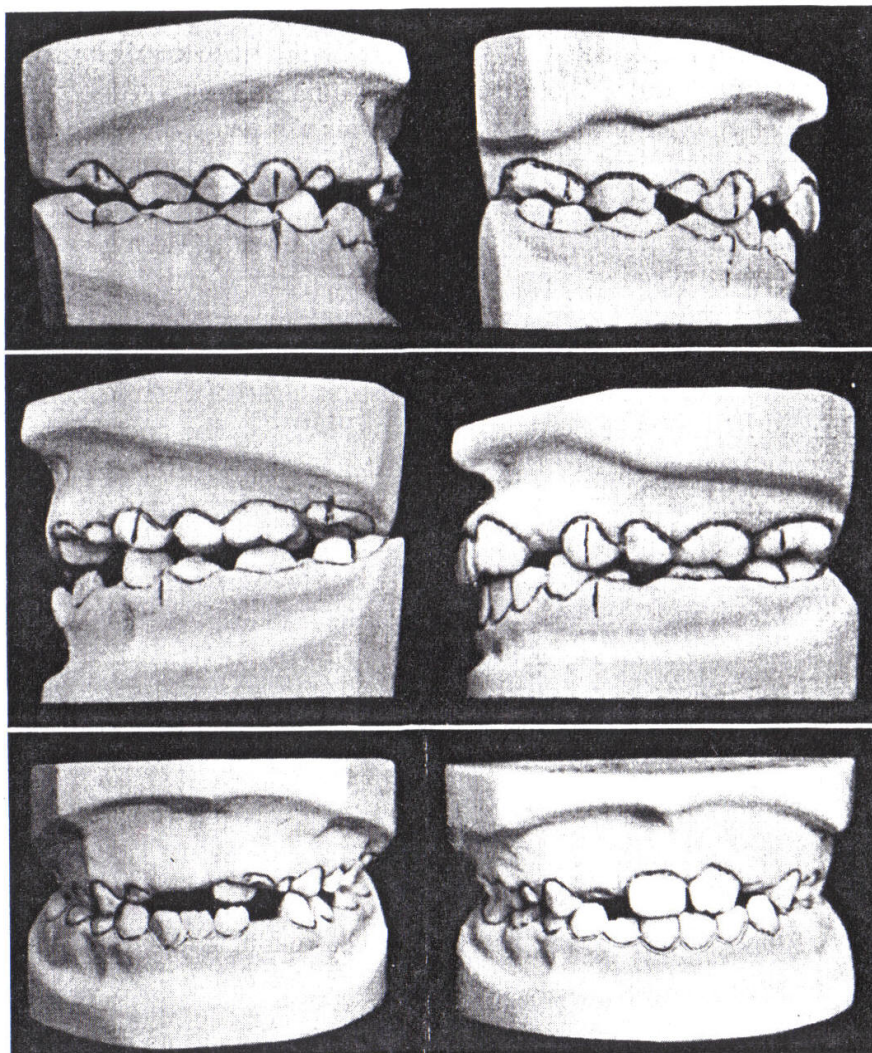


Abb. 38. Vor der Behandlung Nach der Behandlung
Gabriele B., 7 Jahre alt. Behandlung: 20. Mai 1954 bis 23. Juli 1954. Beachte die spontane Bißlageveränderung des einseitigen Distalbisses

f) Allgemeine Feststellungen

Die Gaumennahterweiterung verursacht dem Patienten keinerlei Beschwerden. Ganz selten wird ein leichtes Ziehen in der Gegend der Nasenwurzel angegeben (Nasenwurzelschmerz). Die Kinder gewöhnen sich auch schnell an die festeinzementierte Platte.

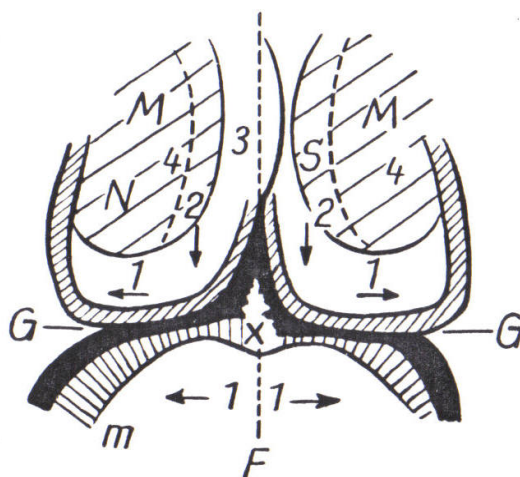
Die Eltern macht man tunlichst vor Behandlungsbeginn auf das Auftreten des Diastemas zwischen den beiden oberen Frontzähnen aufmerksam, damit keinerlei falsche Besorgnis aufkommen kann. Auch erklärt man ihnen, daß die Schraube nur eine bestimmte Anzahl von Windungen hat, so daß von ihrer Seite aus die Schraube nie zu weit aufgedreht werden kann, da sich zwar noch eine Drehung der Schraubspindel, aber keine tatsächliche Dehnung mehr durchführen läßt.

Die Veränderung der geistigen Entwicklung und der besseren Konzentrationsfähigkeit der Kinder stellen wir sehr häufig fest. Vor der Behandlung pflegen z. B. bei einer lateinischen Schularbeit der Kinder die ersten vier Sätze fehlerfrei zu sein, während in den letzten beiden Sätzen sich die Anzahl der Fehler häuft. Nach der Behandlung soll eine gleichmäßig verteilte Fehlerzahl, wenn überhaupt, über die ganze Arbeit vorhanden sein. Diese Beobachtung ist sehr interessant. Sie konnte von mir in vielen Fällen gemacht werden.

Wichtig ist weiterhin, daß die Häufung der Erkältungskrankheiten bei den behandelten Kindern zu einer absoluten Seltenheit gehört. Auch verliert sich in sehr kurzer Zeit das nächtliche Schnarchen. Dies sind gewöhnlich die ersten Auswirkungen, die uns die Eltern mitteilen. Eindrucksvoll ist auch oft die Besserung der Schwerhörigkeit, die wohl nur durch eine nunmehrige bessere Belüftung des Mittelohres durch Beseitigung der chronischen Tubenkatarrhe erklärt werden kann. Ebenso wohltuend wird von den Kindern das Aufhören der vegetativen Kopfschmerzen empfunden. Über Veränderungen der Sprache im Sinne einer bedeutenden Verbesserung berichtete FREVERT-BOELKE.

Der rhinologische Befund in der Nachuntersuchung nach einem Jahr ergab eine bessere Durchblutung der Schleimhaut und häufig eine spontane Rückbildung der adenoiden Wucherungen, wenn diese nicht außergewöhnlich groß waren. Hier ist auch die mögliche Beseitigung der Rhinopathia vasomotorica zu erwähnen. Im Allgemeinbefinden der Patienten stellt sich eine wesentliche Hebung und geradezu ein Aufblühen ein, wie es auch seitens der Rhinologen nach einer Tonsillektomie beschrieben worden ist.

g) Zusammenfassung der Ergebnisse (Abb. 39)



Die Buchstaben in Abb. 39 entsprechen den Absätzen in der Zusammenstellung der Ergebnisse auf Seite 55

Abb. 39. Schematische Darstellung über die Wirkungsweise der Apparatur der Gaumennahterweiterung

M = Muschel, N = Nase, S = Septum, G = Gaumen, F = Fraktur. Die eingezeichneten Zahlen sind im nachfolgenden Text erklärt

Die Auswirkungen der Gaumennahterweiterung bestehen somit in:

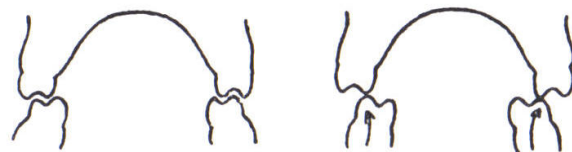
1. Verbreiterung der Kiefer- und der Nasenhöhle.
2. Senkung des Gaumendaches und des Nasenbodens.
3. Begradigung der Septumdeviation, wenn diese über das physiologische Ausmaß hinaus geht.
4. Spontane Rückbildung der Muscheln und Adenoide.
5. Veränderung der Mundatmung zur Nasenatmung und damit Umstellung des vegetativen Systems.
6. Raumgewinnung im Zahnbogen, in transversaler und sagittaler Richtung.
7. Teilweise spontane Rückbildung der Bißlage des Unterkiefers durch Beseitigung der Zwangsführung.

9. Nachentwicklung des Unterkiefers im Anschluß an die plötzliche Erweiterung des Oberkiefers

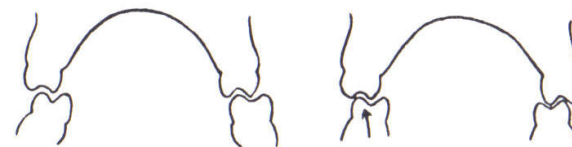
Während somit die Erweiterung des Oberkieferkörpers und des oberen Zahnbogens auf die beschriebene Art ohne wesentliche Schwierigkeiten durchgeführt werden kann, ist jetzt die Nachentwicklung des Unterkiefers zum plötzlich erweiterten Oberkiefer zu besprechen. Wir können uns hier verhältnismäßig kurz fassen, da diese Fragestellung im Abschnitt „Indikation“ in anderem Zusammenhang erörtert werden soll.

Wie bereits besprochen, wird der obere Zahnbogen so weit gedehnt, daß noch eine Okklusion der oberen und unteren Zahnhöcker besteht (Abb. 19). *Gleichzeitig* mit dem Einsetzen der Dehnungsplatte wird eine untere Apparatur im Sinne eines Drahtbogens, entweder der Außenbogen nach SIMON oder der Innenbogen nach KORKHAUS, im Unterkiefer angebracht. Man kann selbstverständlich auch eine Platte verwenden. Somit setzt gleichzeitig mit der Erweiterung des Oberkiefers die Dehnung des Unterkiefers ein.

Abb. 40a zeigt den Vorgang der Nachentwicklung des Unterkiefers nach der Gaumennahterweiterung bei Anomalien der Angle-Klasse I, II, III mit beidseitig normalen seitlichem Überbiß. Nach der oberen Extention werden die Seitenzähne durch die Dehnungsplatte starr fixiert und so in ihrer Lage festgehalten. Die unteren Seitenzähne sind nun den normalen Zungen- und Kaudruckkräften zugänglich. Durch die Funktion und Kautätigkeit

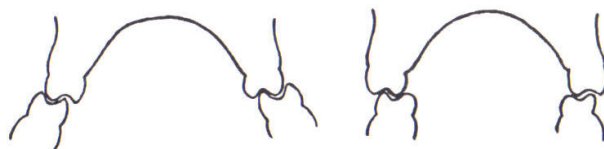


Vor Abb. 40a Nach
der Gaumenerweiterung



Vor Abb. 40b Nach
der Gaumenerweiterung

Anomalien der Angle Kl. I mit und ohne Verschiebung der Mittellinie im Sinne des funktionellen oder einseitig anatomischen Kreuzbisses



Vor Abb. 40c Nach
der Gaumenerweiterung

Anomalien der Angle Kl. I, II, III

Abb. 40 a—c. Schematische Darstellung über die Veränderung des Unterkiefers zum plötzlich erweiterten Oberkiefer

56 *Nachentwicklung des Unterkiefers im Anschluß an die plötzl. Erweiterung des Oberkiefers*

werden mit Hilfe der „Schiefen Ebenen“ des Kaureliefs der Mahlzähne die Achsenneigungen der unteren Seitenzähne aufgerichtet. Diese Bewegung wird durch die plötzlich freigewordene Zunge infolge der Oberkiefervergrößerung hervorragend unterstützt. Wie späterhin noch ausgeführt wird, besteht die untere Kompression im wesentlichen in einer Kippung der Achsen der unteren Seitenzähne. Durch die normalen physiologischen Kräfte wird das wesentlichste Kompressionsmoment des

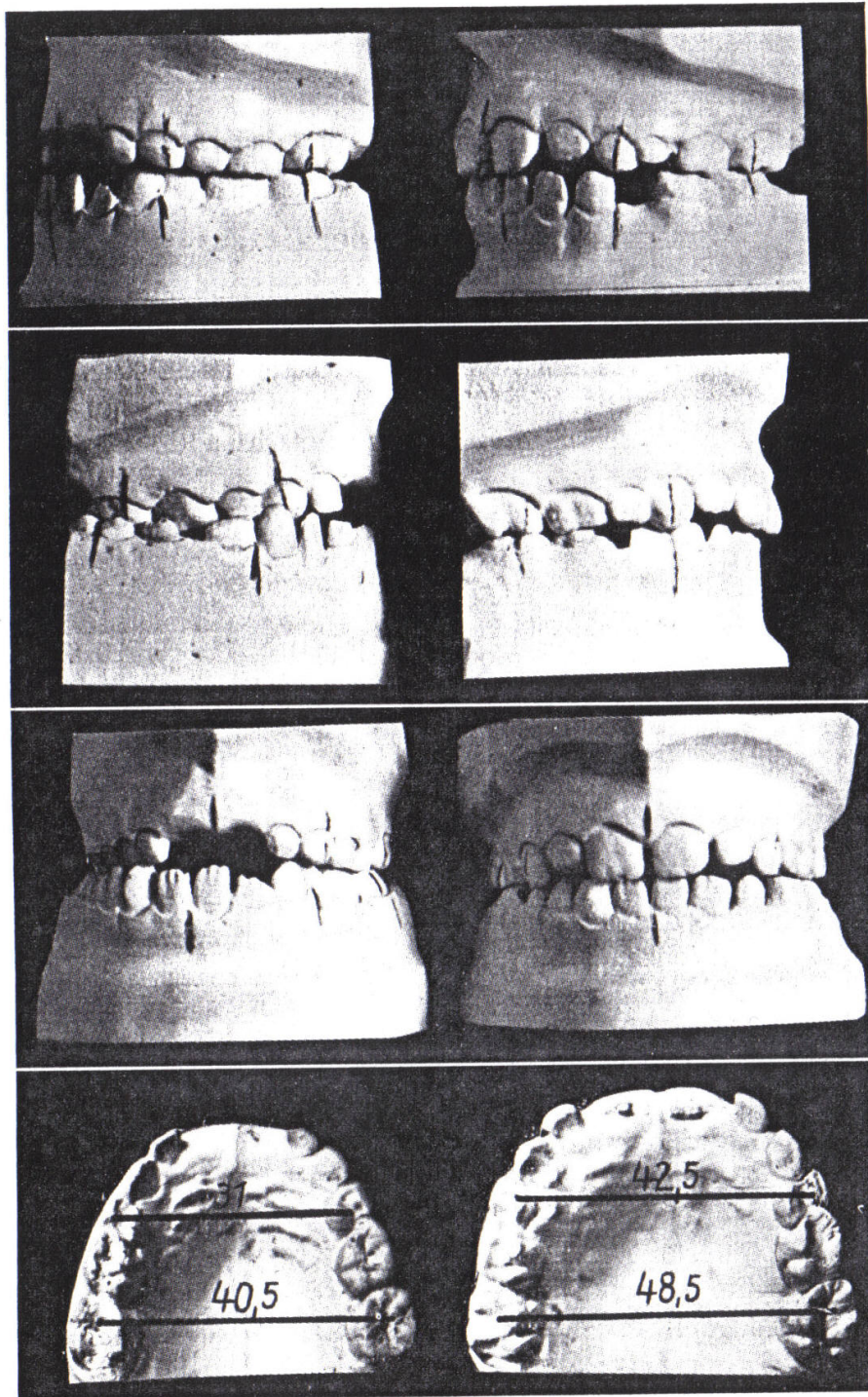


Abb. 41 a. Vor der Behandlung Abb. 41 b. Nach der Behandlung

Rudi A., 8 Jahre. Behandlung: 25. April 1951 bis 2. April 1952. Funktioneller Kreuzbiß, nur mit Gaumennahterweiterung behandelt

Nachentwicklung des Unterkiefers im Anschluß an die plötzl. Erweiterung des Oberkiefers 57

Unterkiefer im positiven Sinne wie bei einer „Schiefen Ebene“ beeinflusst. Ich möchte diesen Vorgang als „Physiologische Aufrichtung der unteren Seitenzähne durch Veränderung ihrer Achsenneigung“ bezeichnen (Abb. 40).

GENELETTI, Lyon, drückt dies folgendermaßen aus: „... d'appareiller le maxillaire inférieur, qui, toujours aux plans inclinés cuspidiens est venu se modeler sur son antagoniste.“

So gesehen, unterstützen sich beide kieferorthopädischen Behelfe in hervorragender Weise, und auch die Nachentwicklung des Unterkiefers geht glatt vonstatten.

Abb. 40b zeigt das Verhältnis der Erweiterung beim einseitig anatomischen oder einseitig funktionellen Kreuzbiß. Beim einseitig anatomischen Kreuzbiß muß die Extention des Oberkiefers sehr langsam durchgeführt werden. Während hier durch die obere Erweiterung auf der kranken Seite normale Funktionsverhältnisse hergestellt werden, wird auf der gesunden Seite der Vorgang von Abb. 40a ablaufen.

Beim funktionellen Kreuzbiß wird der Ausgleich des Überbisses im Seitenzahngebiet durch die Veränderung der Okklusionsverhältnisse im Sinne der Wiederherstellung der Mittellinie stark unterstützt. Darum ist für diese Anomalieform niemals zusätzlich eine orthopädische Apparatur erforderlich. Zur Veranschaulichung diene nachfolgender Fall (Abb. 41a bis d).

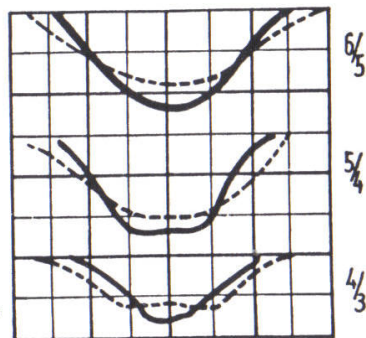


Abb. 41c. Gaumenkurven des Falles 43

Achmüller, Rudolf:

Muschel-Septumabstand:

Rechts 0,5 cm, links 0,9 cm

Rechts 0,5 cm, links 0,9 cm

Muschel-Bodenabstand:

Rechts 0,1 cm, links 0,1 cm

Rechts 0,5 cm, links 0,5 cm

Abb. 41d. Nasenmaße des Falles 43. Beachte die Senkung des Nasenbodens um 0,4 cm

In der dritten schematischen Zeichnung Abb. 40c endlich werden die Verhältnisse beim doppelseitigen oder universellen Kreuzbiß veranschaulicht. Da es sich bei diesen Anomalien um außerordentlich starke hypoplastische Kiefer handelt, wird die Dehnung auch große Ausmaße erreichen müssen. Eine Bißsperrung ist in diesen Fällen überflüssig. Die Kraft der Oberkiefererweiterung ist bei der Dehnungsplatte so stark und wirkt so schnell, daß eine Überstellung des Seitenzahngebietes allein durch diese Methode erreicht werden kann. Beim doppelseitigen Kreuzbiß muß durch Schnellreparatur manchmal eine zweite Schraube, wie bereits beschrieben, eingesetzt werden, um das erforderliche Dehnungsmaß zu erreichen. Die Schnelligkeit in der Erweiterung und die ausgeübte Kraft erübrigen eine zusätzliche Bißerhöhung.

Zur Veranschaulichung des eben Dargelegten mögen die Abb. 42a bis g und Abb. 43a bis e dienen.

58 *Nachentwicklung des Unterkiefers im Anschluß an die plötzl. Erweiterung des Oberkiefers*

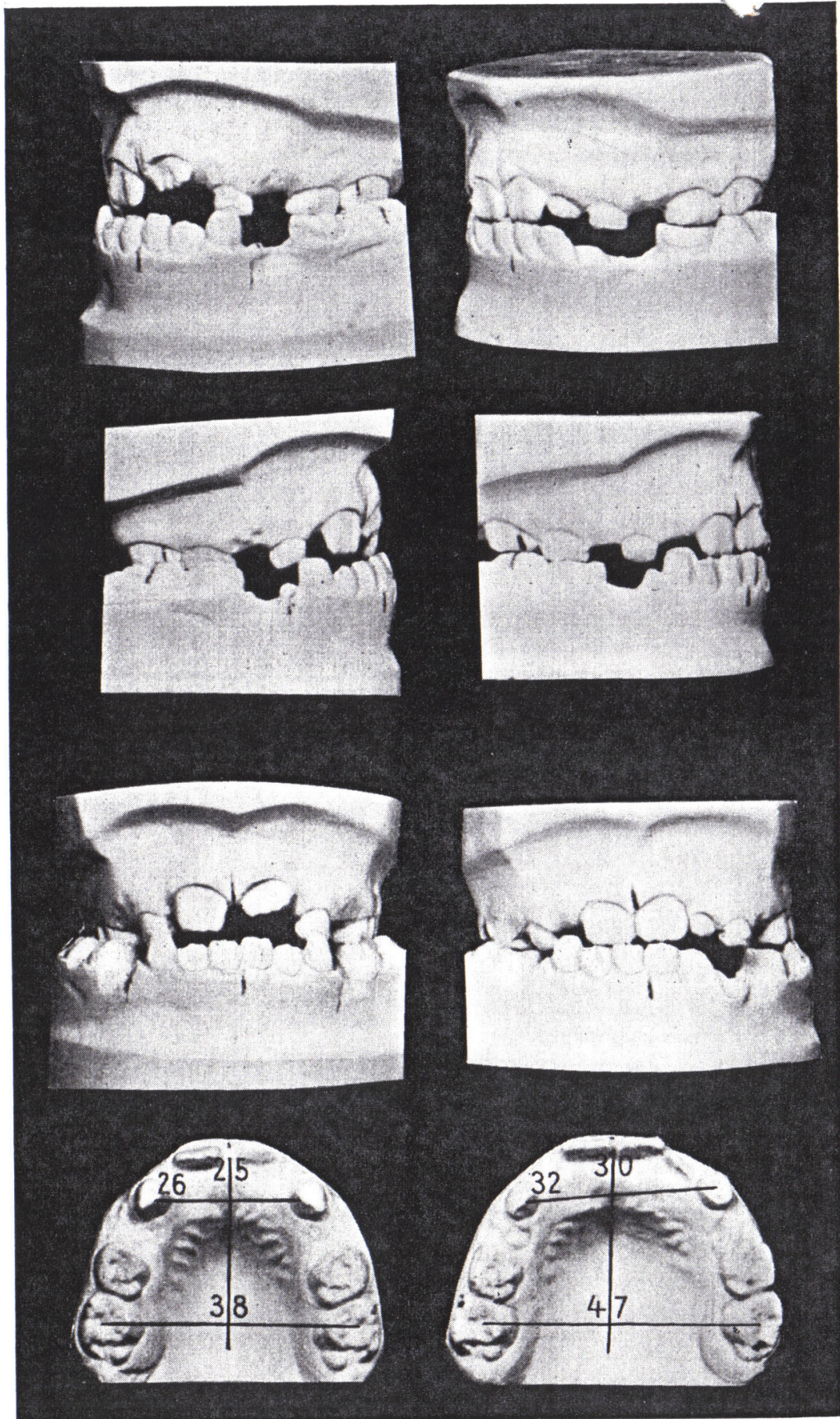


Abb. 42a. Vor der Behandlung

Abb. 42b. Nach der Behandlung



Abb. 42c. Vor der Behandlung

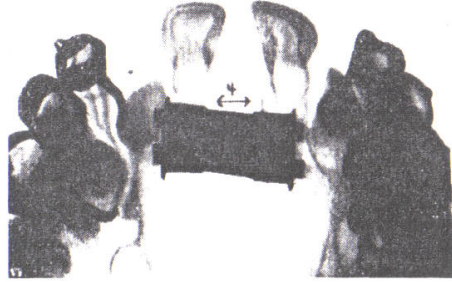


Abb. 42d. Nach der Behandlung

Gaumenaufnahmen des Falles 42



Abb. 42e. Vor der Behandlung

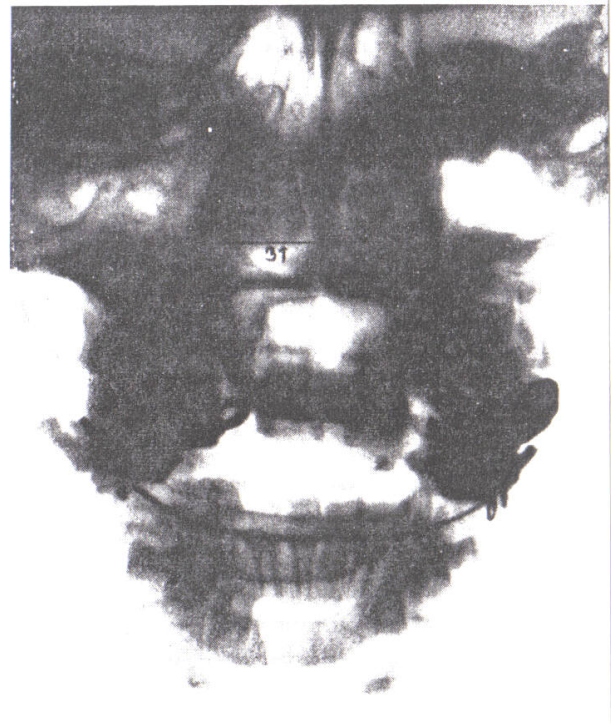


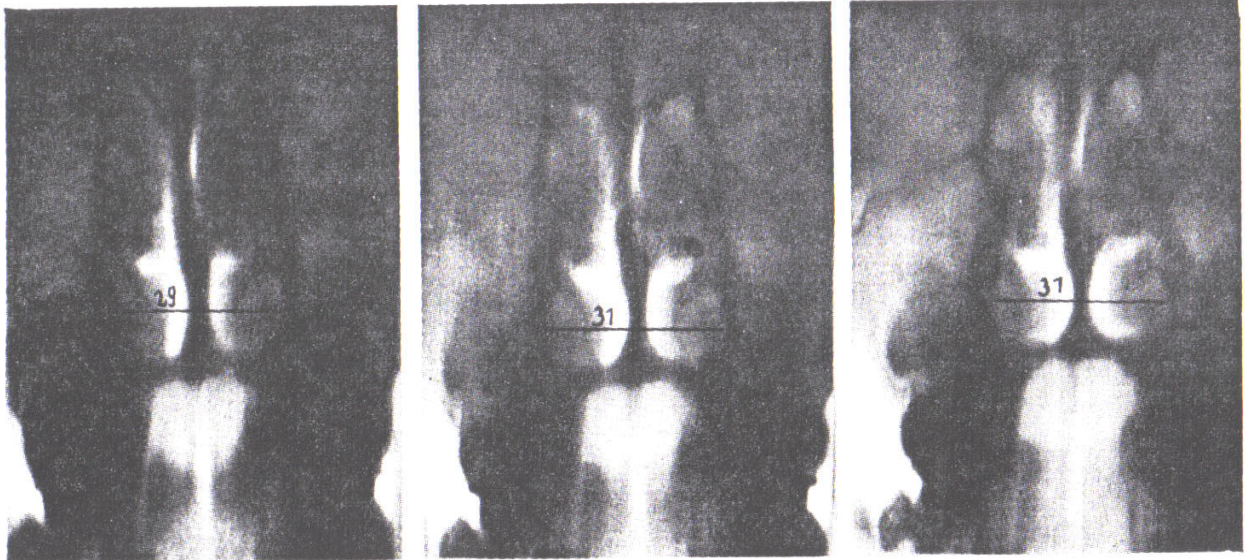
Abb. 42f. Nach der Behandlung

Übersichtsröntgenaufnahmen des Falles 42

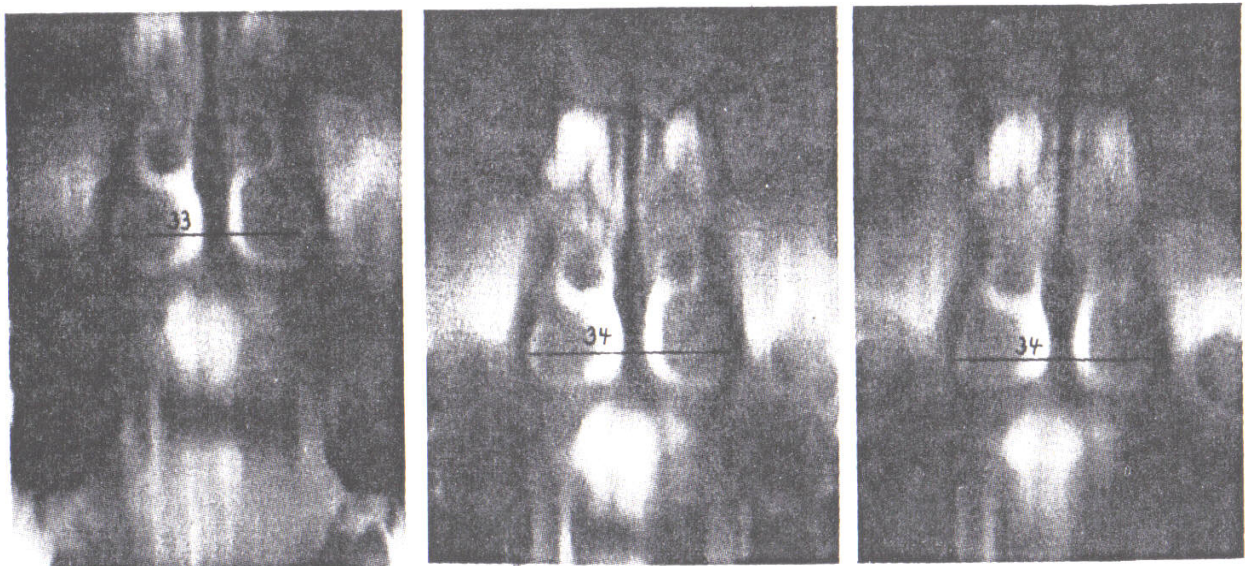
Zu Abb. 42 a und b.

Vera St., 8 Jahre. Behandlung: 28. Oktober bis 8. Dezember 1952. Doppelseitiger Kreuzbiß, nur mit Gaumennahterweiterung behandelt. Beachte die Sagittalentwicklung des oberen Frontzahnbogens bei gleichbleibender Okklusion

60 *Nachentwicklung des Unterkiefers im Anschluß an die plötzl. Erweiterung des Oberkiefers*



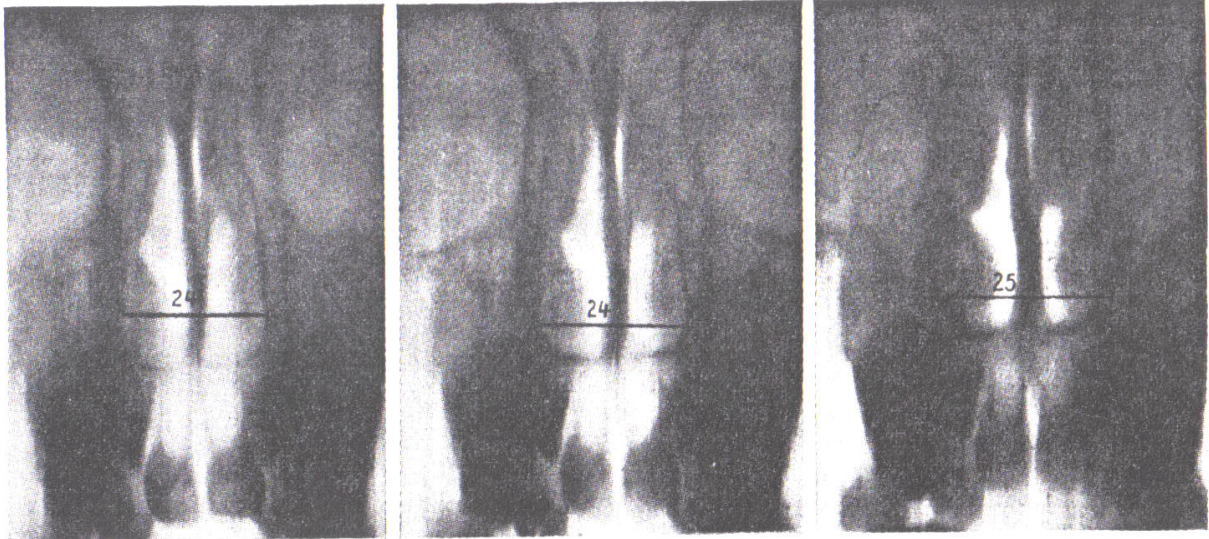
Vor der Behandlung



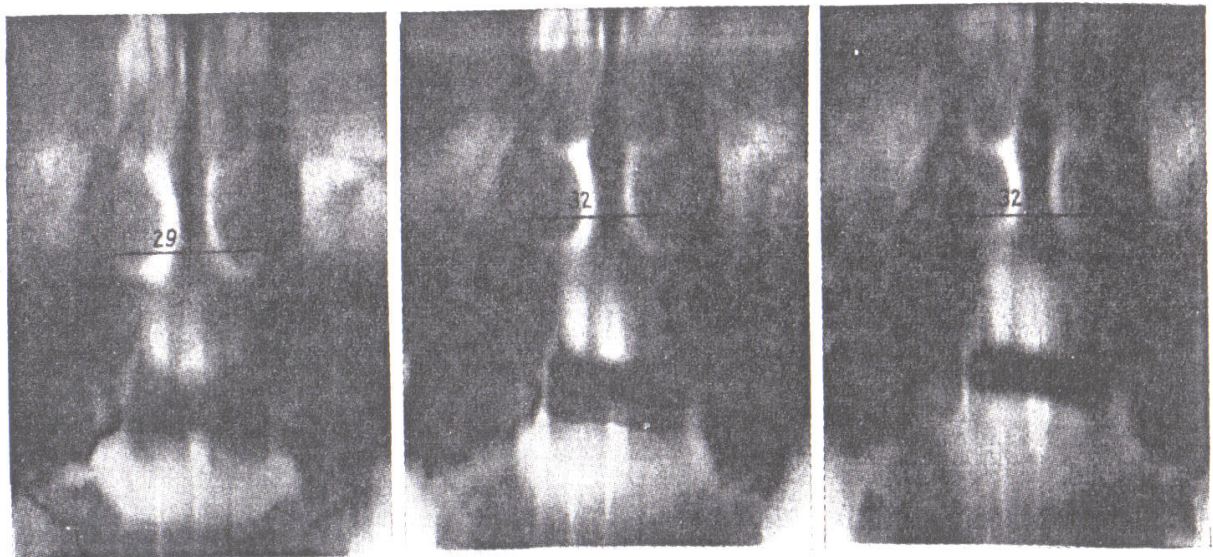
Nach der Behandlung

Abb. 42 g

Nachentwicklung des Unterkiefers im Anschluß an die plötzl. Erweiterung des Oberkiefers 61



Vor der Behandlung



Nach der Behandlung

Abb. 42 g

62 *Nachentwicklung des Unterkiefers im Anschluß an die plötzl. Erweiterung des Oberkiefers*

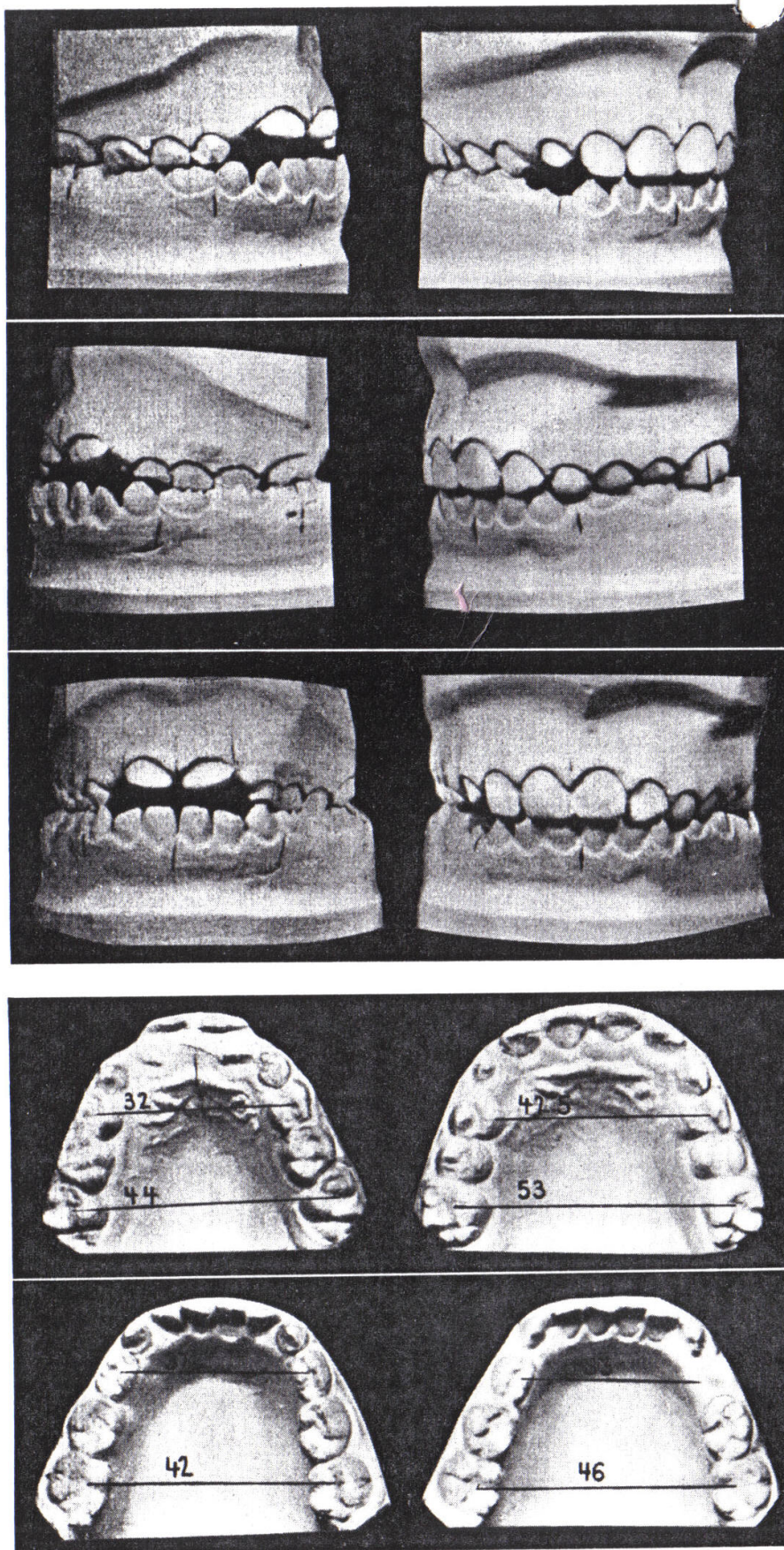


Abb. 43a. Vor der Behandlung Abb. 43b. Nach der Behandlung

Heinz D., 8 J. Behandlung: 2. II. 1951 bis 18. VII. 1952. Doppelseitiger Kreuzbiß, Behandlung zunächst mit Gaumennahterweiterung, dann Einzelzahnbewegung mit Drahtapparat

Nachentwicklung des Unterkiefers im Anschluß an die plötzl. Erweiterung des Oberkiefers 65

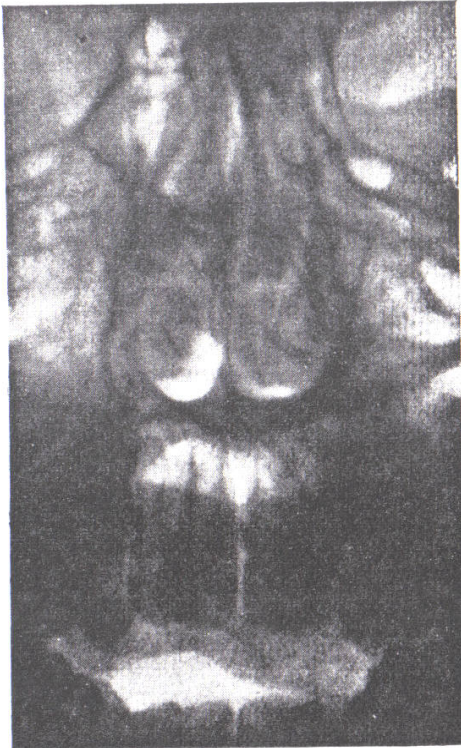


Abb. 43c. Vor der Behandlung



Abb. 43d. Nach der Behandlung

Röntgenaufnahmen des Falles 43. Beachte die Septumbegradigung

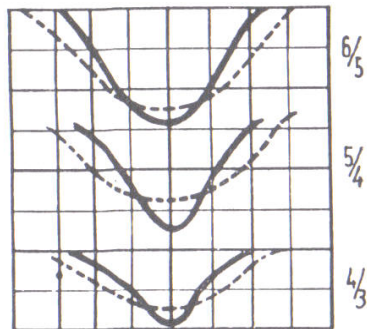


Abb. 43e. Gaumenkurven des Falles 43

10. Einige Behandlungsergebnisse

Nunmehr seien einige Behandlungsergebnisse, in denen die Beseitigung der Kompression verschiedenen Ausmaßes mit Hilfe der Gaumennahterweiterung durchgeführt wurde, gezeigt. Zur Ergänzung sind Gaumenkurven, Nasenmaße und Röntgenaufnahmen beigegeben. Die endgültige Ausbehandlung der Einzelabweichungen der Zähne bzw. die Veränderung der Bißlage erfolgte mit den gebräuchlichen kieferorthopädischen Behandlungsbehelfen. Die Nachentwicklung des Unterkiefers wurde mit Drahtapparaten durchgeführt (Abb. 44 bis 50).

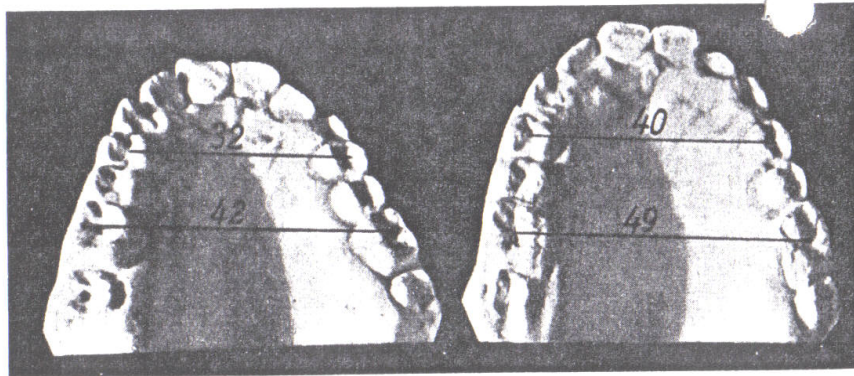


Abb. 44a. Vor der Behandlung Abb. 44b. Nach der Behandlung
Ulrike A., 11 Jahre. Behandlung: 15. Juni 1950 bis 30. April 1951

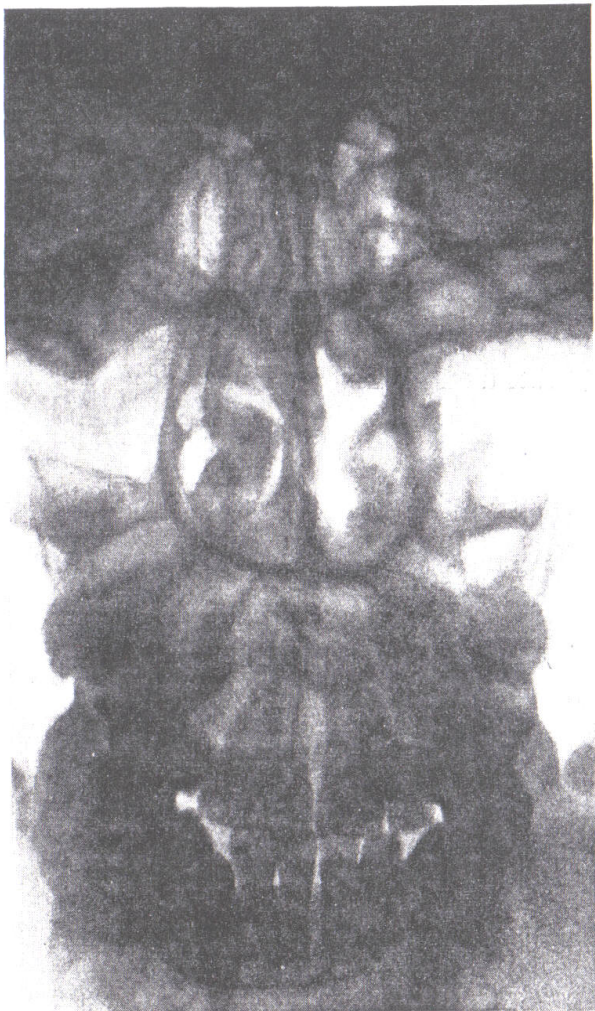


Abb. 44c. Vor der Behandlung
Röntgenaufnahmen des Falles 44. Das Klaffen der Sutura palatina mediana mit dem Diastema zwischen 1|1 ist deutlich sichtbar. Fraktur ohne Kontinuitätstrennung

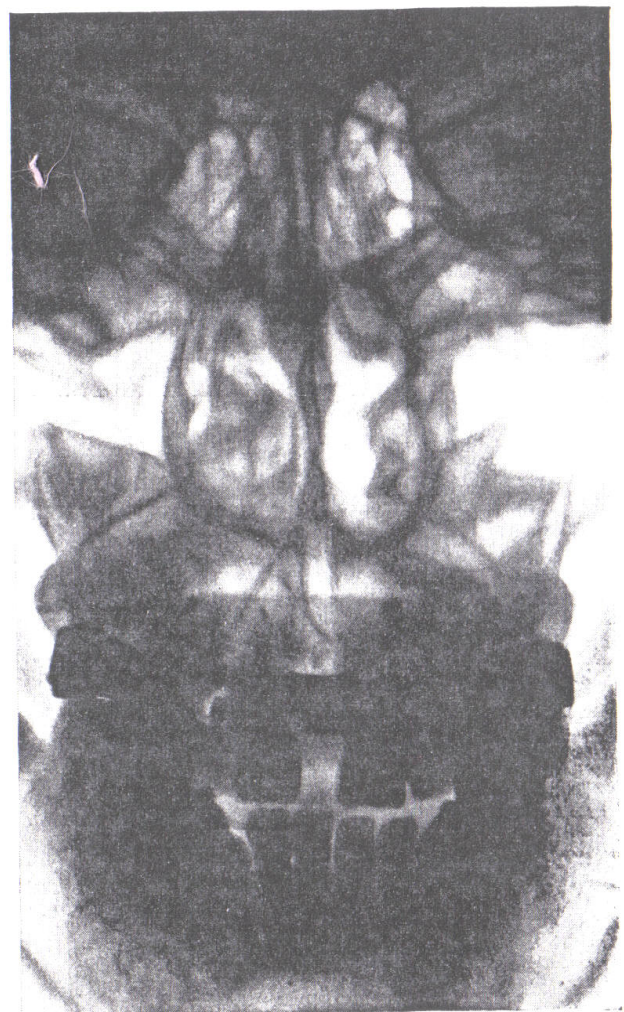


Abb. 44d. Nach der Behandlung

Abb. 44e. Nasenmaße des Falles 46

Muschel-Septumabstand:

Rechts 0,4 cm,	links 0,5 cm
Rechts 0,5 cm,	links 0,6 cm

Muschel-Bodenabstand:

Rechts 0,25 cm,	links 0,25 cm
Rechts 0,35 cm,	links 0,35 cm

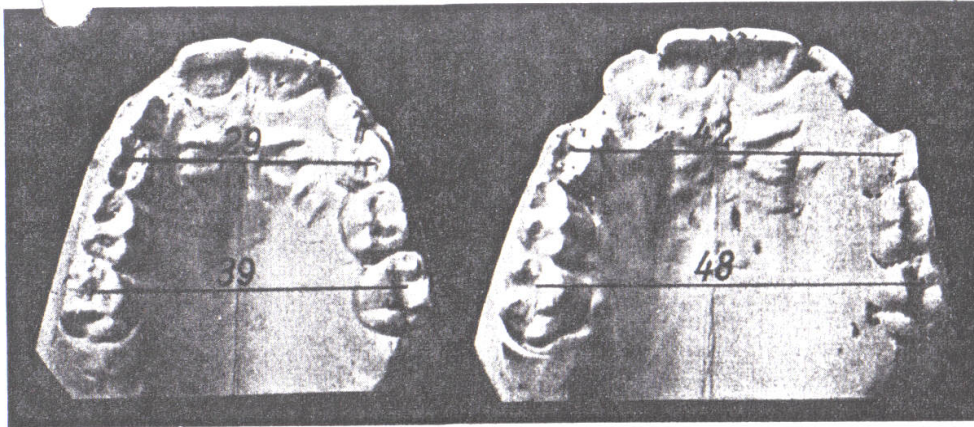


Abb. 45a. Vor der Behandlung Abb. 45b. Nach der Behandlung
Harro R., 9 Jahre. Behandlung: 28. Juli bis 1950 bis 22. Februar 1951

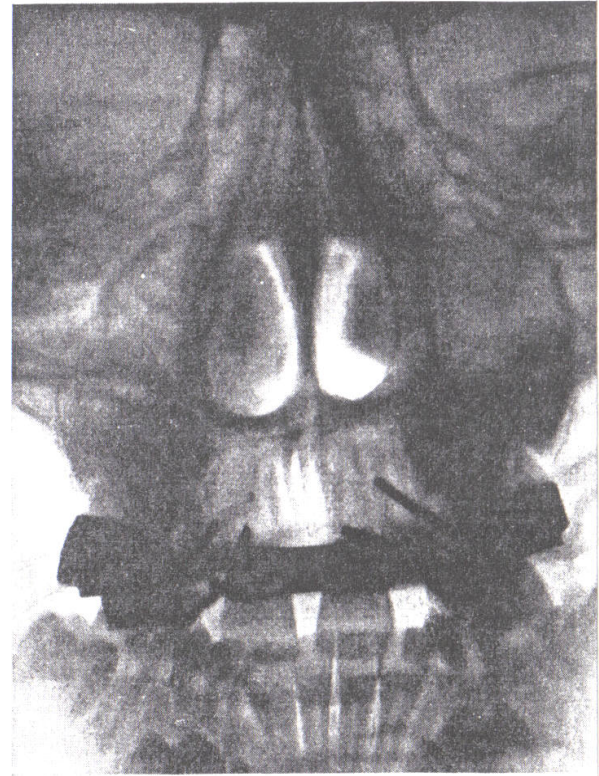


Abb. 45c. Vor der Behandlung Abb. 45d. Nach der Behandlung
Röntgenaufnahmen des Falles 45. Die Erweiterung der Naht erfolgte ohne Kontinuitätstrennung. Beachte die Rückbildung der Muscheln

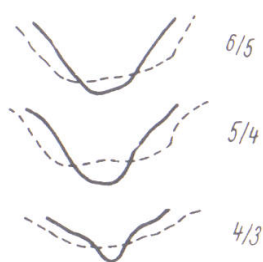


Abb. 45e. Gaumenkurven des Falles 45
Derichsweiler, Gaumennaht

Muschel-Septumabstand:

Rechts 0,5 cm,	links 0,3 cm
Rechts 0,6 cm,	links 0,3 cm
Rechts 0,6 cm,	links 0,4 cm

Muschel-Bodenabstand:

Rechts 0,3 cm,	links 0,5 cm
Rechts 0,4 cm,	links 0,6 cm
Rechts 0,4 cm,	links 0,6 cm

Abb. 45f. Nasenmaße des Falles 45

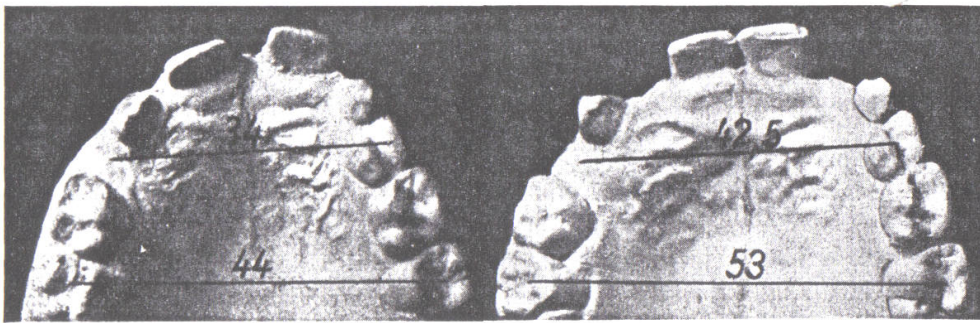


Abb. 46a. Vor der Behandlung Abb. 46b. Nach der Behandlung
Heidi H., 9 Jahre. Behandlung: 20. Februar bis 10. Juli 1951

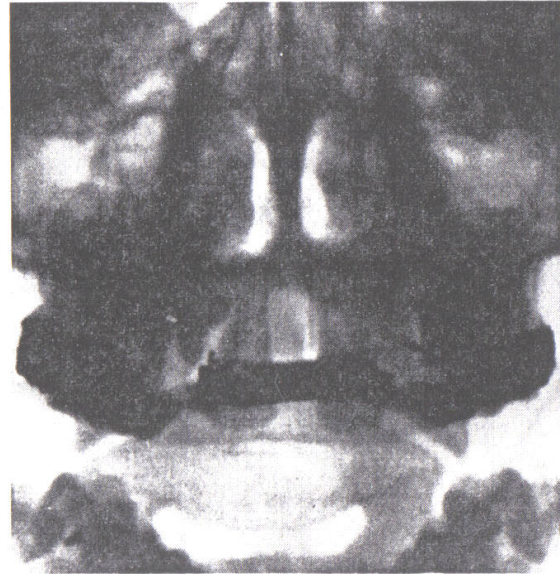
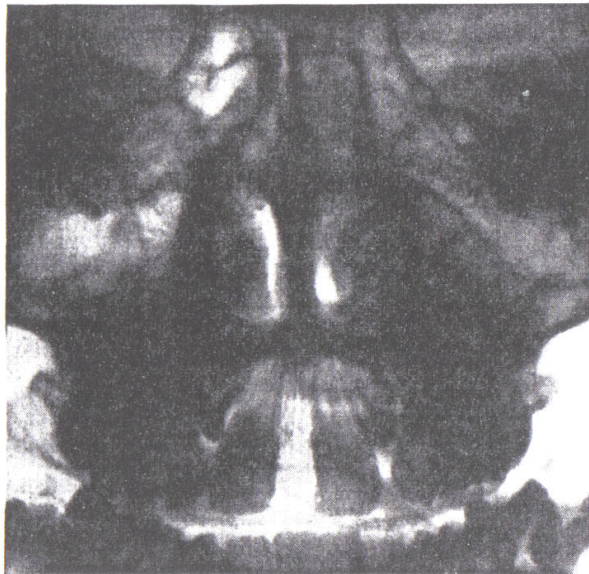


Abb. 46c. Vor der Behandlung Abb. 46d. Nach der Behandlung
Röntgenaufnahmen des Falles 46. Beachte die Erweiterung der Nasenhöhle und der Naht ohne
Kontinuitätsstrennung. Ebenso die Rückbildung der Muscheln

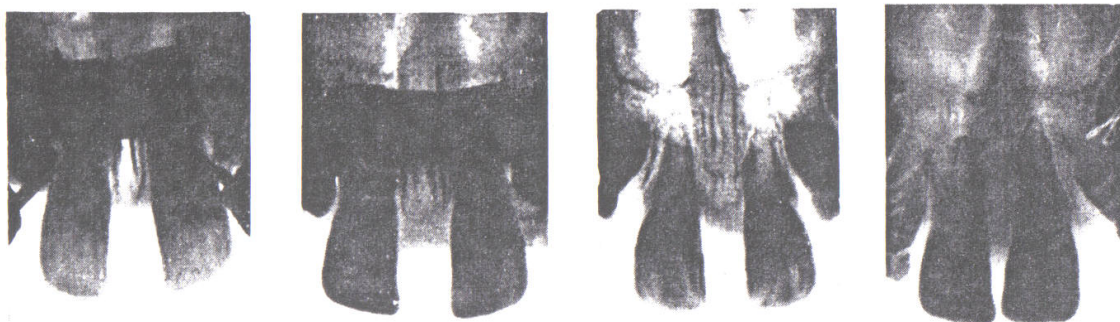


Abb. 46e. Zahnrontgenaufnahmen. Beachte das Klaffen zwischen I1 und die Ausheilung
nach $\frac{1}{2}$ Jahr

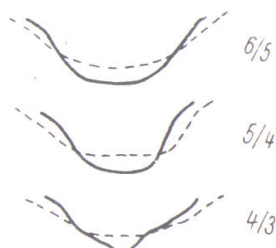


Abb. 46f. Gaumenkurven des Falles 46

Muschel-Septumabstand:

Rechts 0,1 cm, links 0,1 cm
Rechts 0,5 cm, links 0,5 cm

Muschel-Bodenabstand:

Rechts 0,0 cm, links 0,0 cm
Rechts 0,2 cm, links 0,2 cm

Abb. 46g. Nasenmaße des Falles 46. Siehe die
Erweiterung und Senkung der Nasenhöhle

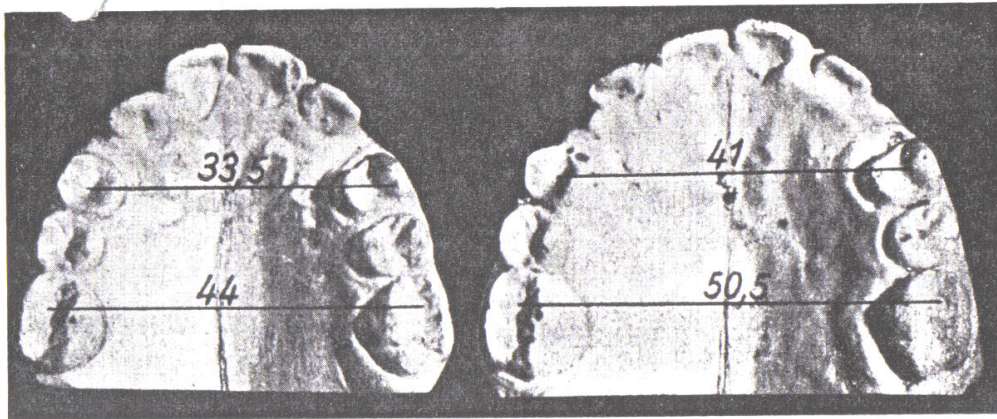


Abb. 47a. Vor der Behandlung Abb. 47b. Nach der Behandlung
Claus W., 10 $\frac{3}{4}$ Jahre. Behandlung: 18. Juni 1951 bis 25. September 1951

Muschel-Septumabstand:

Rechts 0,4 cm, links 0,5 cm
Rechts 0,5 cm, links 0,5 cm

Muschel-Bodenabstand:

Rechts 0,5 cm, links 0,3 cm
Rechts 0,5 cm, links 0,4 cm

Abb. 47c. Nasenmaße des Falles 47

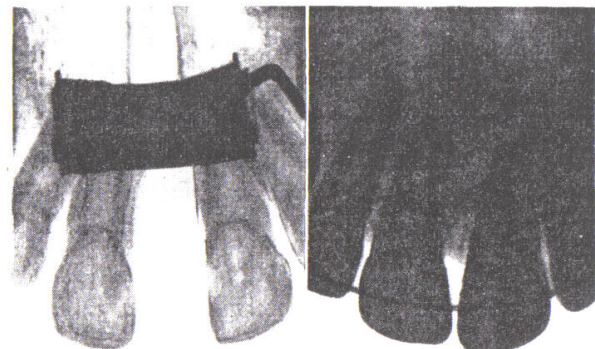


Abb. 47d. Zahnröntgenaufnahme des Falles 47. Siehe den Spalt zwischen $\frac{1}{1}$ und dessen Ausheilung $\frac{1}{2}$ Jahr später

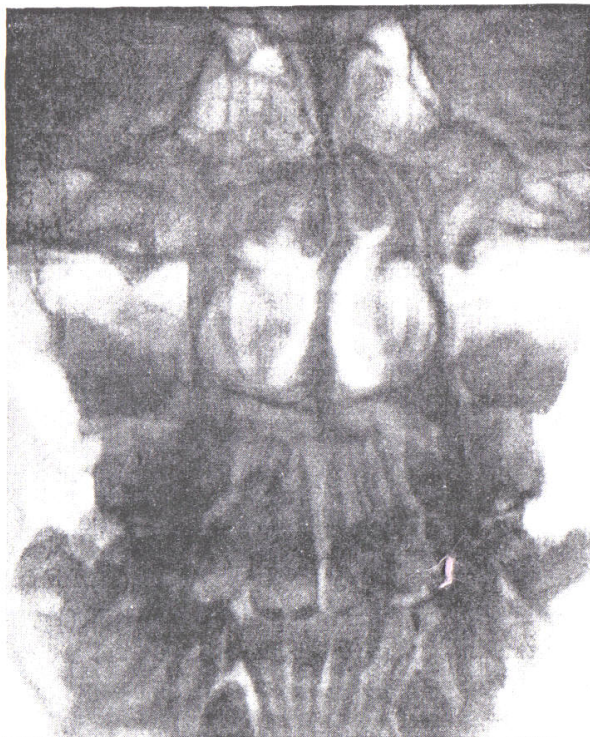


Abb. 47e

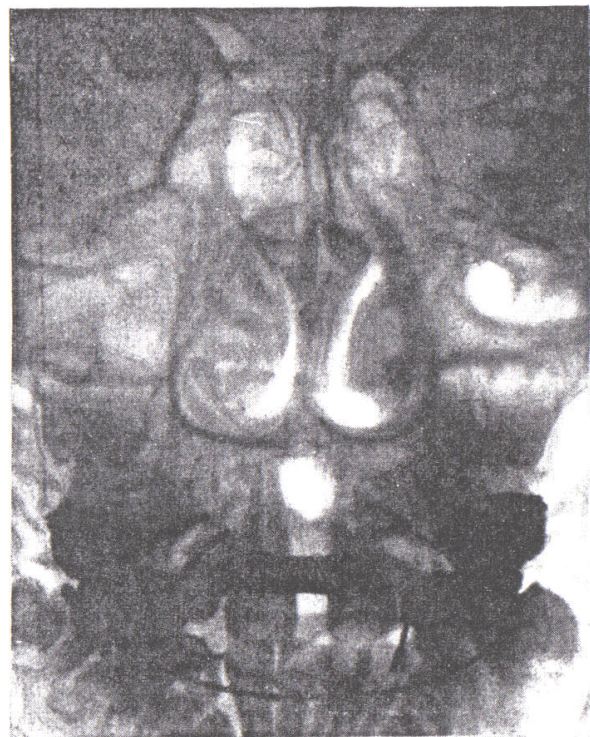


Abb. 47f

Übersichtsröntgenaufnahmen des Falles 47. Die Fraktur in Gegend der Naht zeigt einen doppelten Abriß

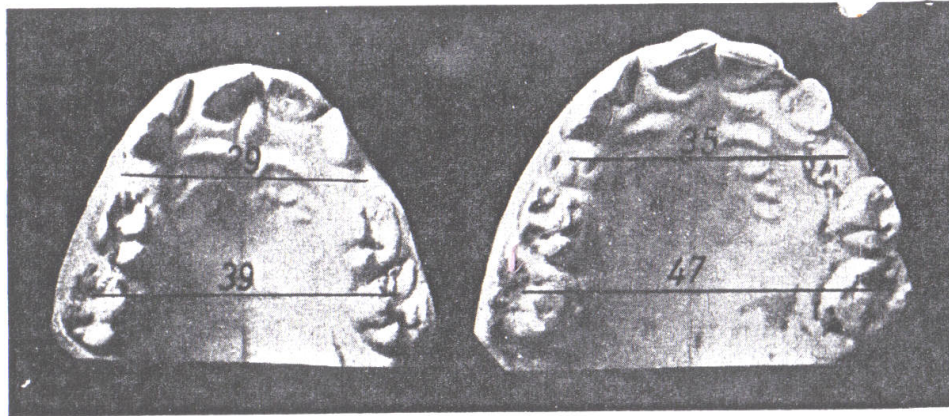


Abb. 48a. Vor der Behandlung Abb. 48b. Nach der Behandlung
Christine M., 8 Jahre. Behandlung: 16. April 1951 bis 10. Juli 1951

Muschel-Septumabstand:

Rechts 0,5 cm, links 0,7 cm
Rechts 0,5 cm, links 0,7 cm

Muschel-Bodenabstand:

Rechts — links 0,3 cm
Rechts 0,1 cm, links 0,8 cm

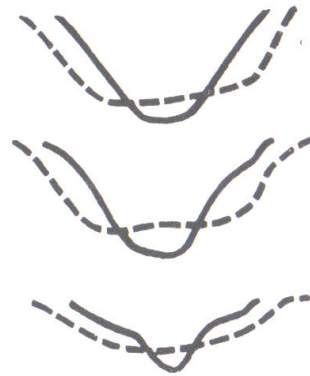


Abb. 48c. Nasenmaße des Falles 48

Abb. 48d. Gaumenkurven des Falles 48

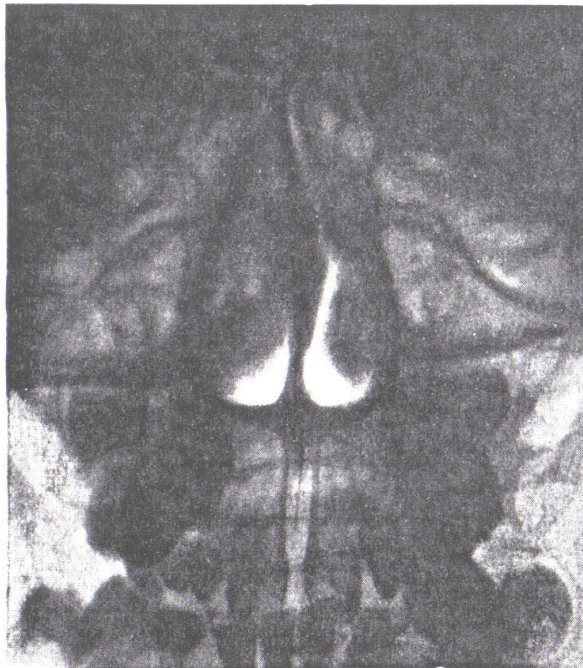


Abb. 48e

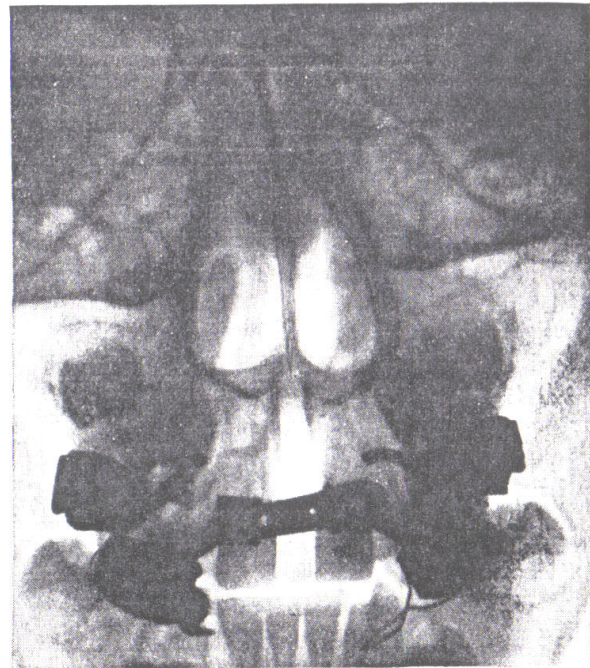


Abb. 48f

Übersichtsröntgenaufnahmen des Falles 48. Beachte das Klaffen der Sutura palatina mediana die Erweiterung der Nasenhöhle; der Frakturverlauf zeigt doppelten Abriß. Siehe die Septumbegradigung

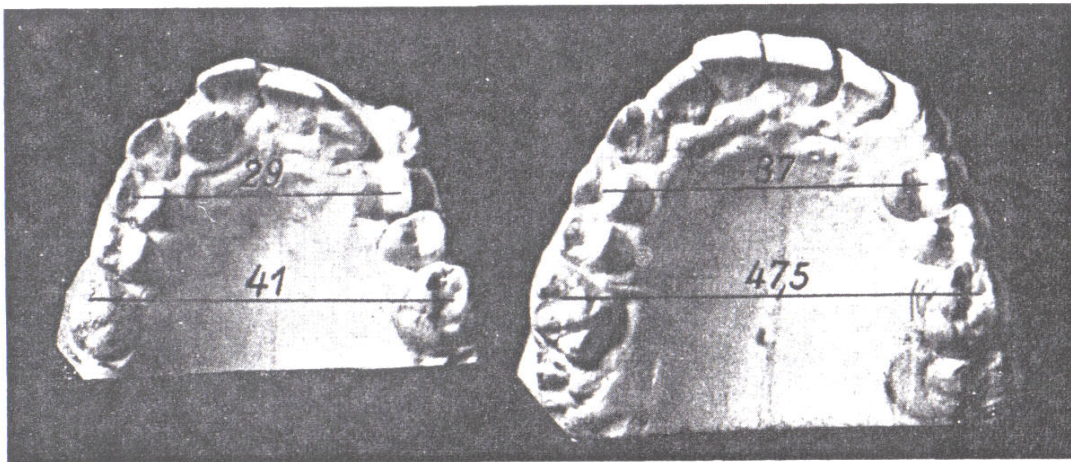


Abb. 49a. Vor der Behandlung Abb. 49b. Nach der Behandlung
Georgine Sch., 10 Jahre. Behandlung: 8. Juli 1950 bis 3. Juli 1951

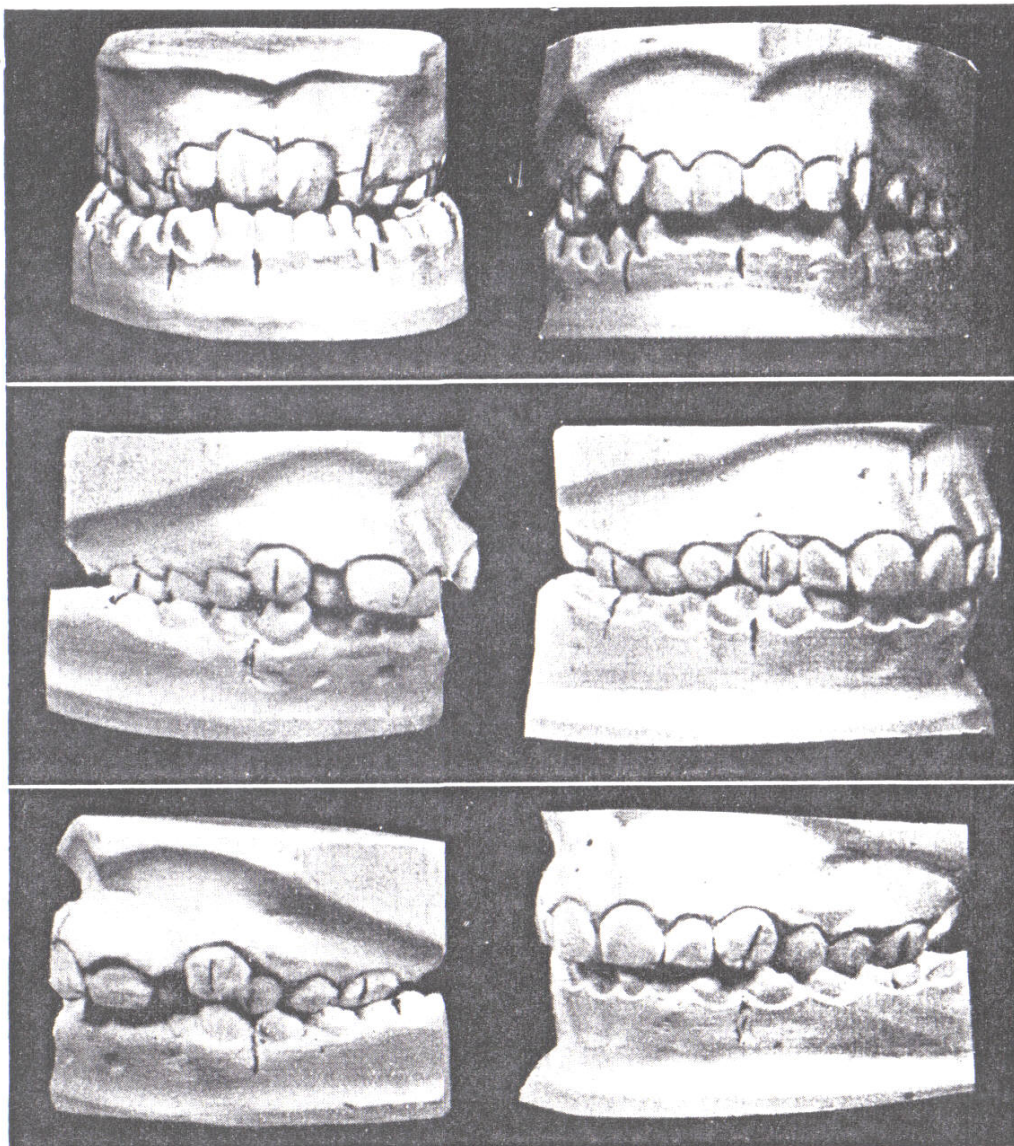


Abb. 49 c

Muschel-Septumabstand:

Rechts 0,7 cm, links 0,6 cm
Rechts 0,7 cm, links 0,7 cm

Muschel-Bodenabstand:

Rechts 0,5 cm, links 0,5 cm
Rechts 0,6 cm, links 0,5 cm

Abb. 49d. Nasenmaße des Falles 49

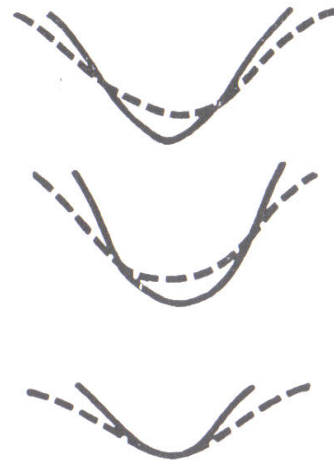


Abb. 49e. Gaumenkurven des Falles 49

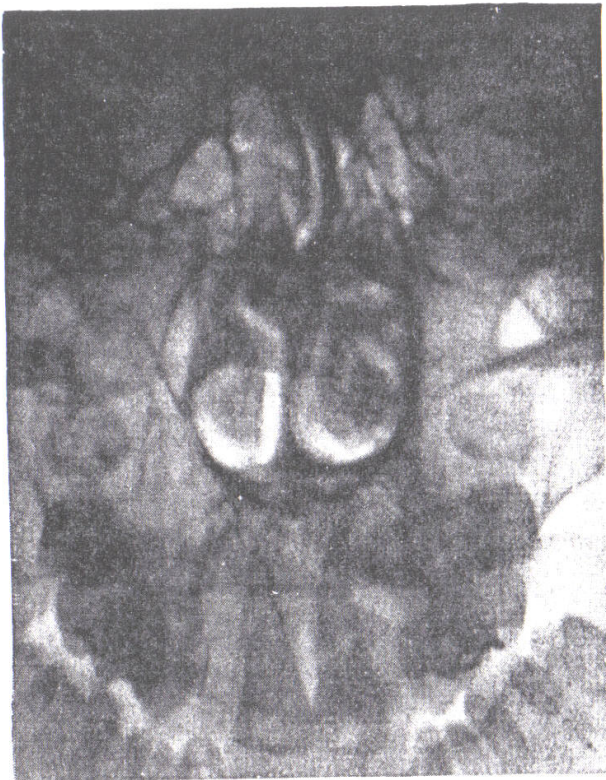


Abb. 49f



Abb. 49g

Übersichtsröntgenaufnahmen des Falles 49. Beachte die Erweiterung der Nasenhöhle, die Rückbildung der Muscheln, die Fraktur ohne Kontinuitätstrennung und vor allem die Septumbegradigung

Einige Behandlungsergebnisse

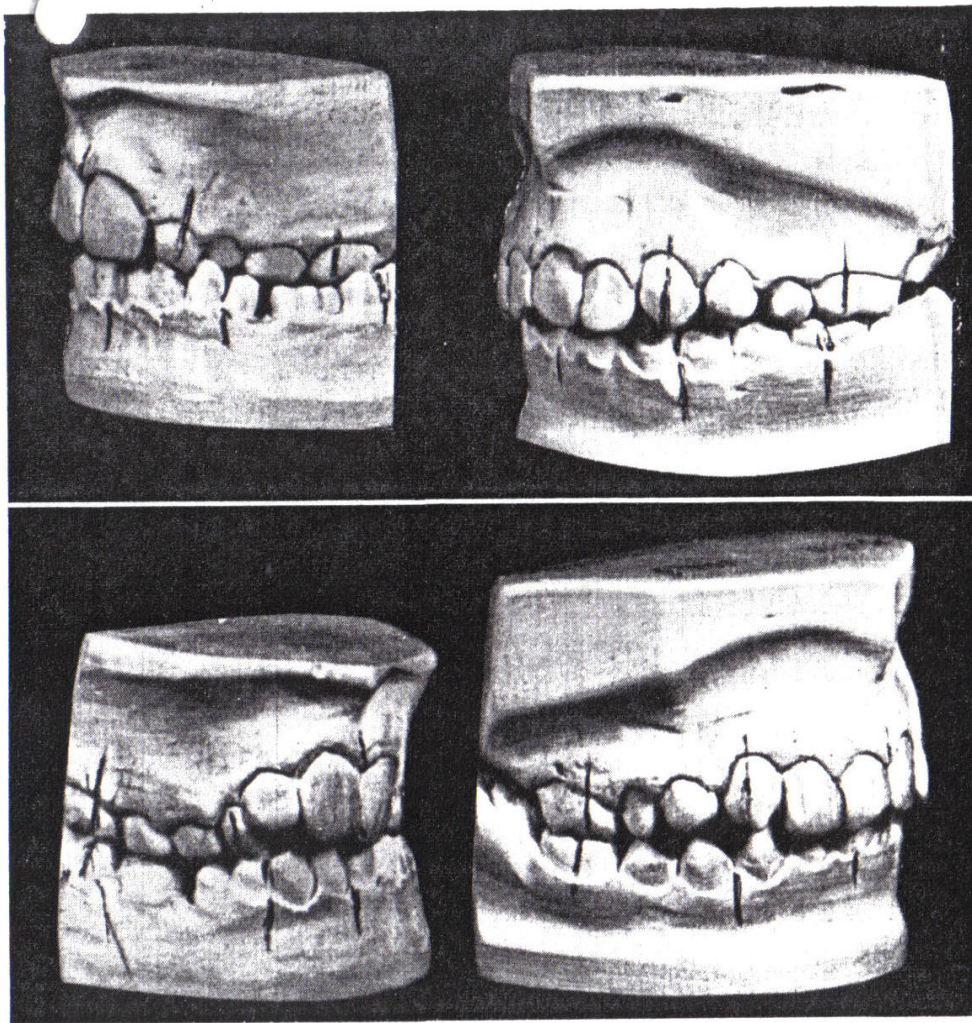


Abb. 50a. Vor der Behandlung Abb. 50b. Nach der Behandlung

Edi B., 8 Jahre. Behandlung: 20. März 1951 bis 20. September 1953

Kind wurde 4 Jahre wegen Schwerhörigkeit vom Hals-Nasen-Ohrenarzt behandelt. Drei Monate nach erfolgter Gaumennahterweiterung besserte sich dieser Zustand zusehends. Nach $\frac{1}{2}$ Jahr bestand normales Hörvermögen

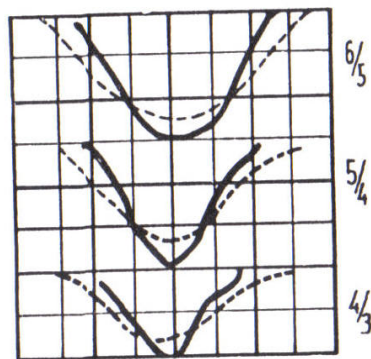


Abb. 50c. Gaumenkurven des Falles 50

72

Die Indikation bzw. Gegenindikation der Gaumennahterweiterung

11. Die Indikation bzw. Gegenindikation der Gaumennahterweiterung

Um die Frage der Indikation bzw. Gegenindikation dieser Methode behandeln zu können, ist es erforderlich, zunächst ihr Wesen in seinen Grundzügen darzulegen. In wenigen Worten ausgedrückt, könnte man folgende Formulierung treffen: Es handelt sich um eine stoßartige Erweiterung der Kieferbasis mit den sich daraus ergebenden Folgeerscheinungen. Ihr Wesen ist demnach die Erweiterung der Oberkieferbasis mit dem daran befindlichen Zahnbogen und der darauf stehenden Nasenhöhle. Eigentümlich dieser Methode ist der stoßartige Effekt, der wesentlich zu den von mir beschriebenen Ergebnissen führt, die ich im einzelnen hier nicht zu wiederholen brauche. Ich möchte diese Wirkung dem therapeutischen Effekt der Sulfonamide vergleichen, die ja bekanntlich nur in größeren Stoßgaben auf kürzere Zeit verteilt, ihre volle Wirkung entfalten. Folgeerscheinungen, wie z. B. die Umstellung der Mund- zur Nasenatmung sind demnach nicht ausschlaggebend auf die absolute Erweiterung der Nase zurückzuführen, als primär auf die Stoßwirkung.

a) Allgemeiner Teil

Die Frage der Indikation bzw. Gegenindikation der Gaumennahterweiterung wirft eine Vielfalt von Problemstellungen auf, die ich in groben Zügen stichwortartig aufzeigen will. An erster Stelle ist die Frage der Konstitution als genetisches Problem zu nennen.

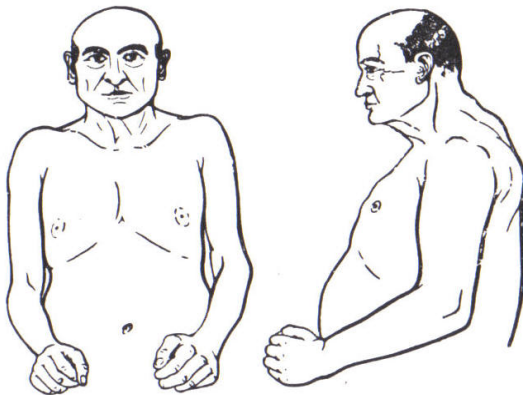


Abb. 51a. Pyknomorpher Typ

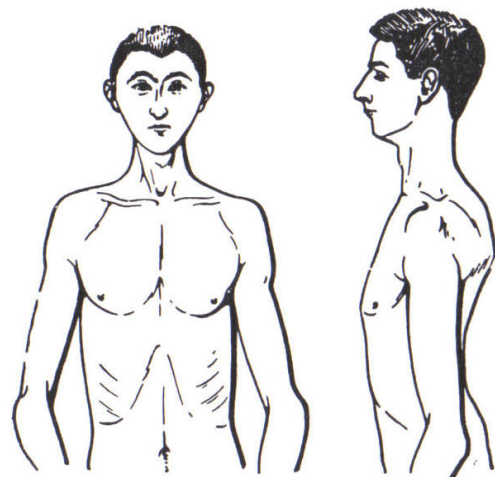


Abb. 51b. Leptomorpher Typ

Wir unterscheiden nach CONRAD unter den Primärvarianten 3 Grundtypen: den pyknomorphen, den leptomorphen und den metromorphen Typ. Diese drei Grundformen stellen sich in einer Aszendenz der Entwicklung dar, indem der Pyknomorphe die Determination des ersten Gestaltwandels, der Leptomorphe mit seiner ontogenetischen propulsiven Proportionsverschiebung die Determination des zweiten Gestaltwandels ist, und der Metromorphe die Vollendung seiner Entwicklung über die Harmonisierung des zweiten Gestaltwandels hinaus erreicht.

Während also sich der Pyknomorphe mehr dem juvenilen Zustand nähert und sich nach dem ersten Gestaltwandel nur in seiner Dimension verändert, differenziert sich der Leptomorphe weiter aus, was meines Erachtens nach auch durch die Tempi der Entwicklungsvorgänge zum Ausdruck kommt. Es soll hier eine kurze Beschreibung der Schädel- und Gesichtsformen nach KRETSCHMER folgen (Abb. 51 a bis c).

1. Der **Pyknomorphe**: Der Schädel ist groß, rund, breit und tief, aber nicht hoch. Die gegenseitigen Höhenverhältnisse von Stirn- und Mittelgesicht, Nase und Kinn sind harmonisch und können in ihren Maßproportionen als Index für Mittelwerte benutzt werden. Der Frontalumriß ist fünfeckig. Der Unterkiefer hat, frontal betrachtet, flache Biegung und wirkt dadurch breiter als er ist. Im Gesicht sind starke seitliche Fettauflagerungen vorhanden.

2. Der **Leptomorphe**: Der Schädel ist klein, mit 55,3 der geringste Umfang der drei Haupttypen. In der Kürze mit 18,0 auffällig, während er mit 15,6 Breite den metromorphen Schädel übertrifft. Gesicht: Das Höhenwachstum ist ungestört, das Breitenwachstum bleibt zurück. Breitendurchmesser des Gesichtes: 13,9 : 10,5 der geringste (Pyknomorpher: 14,3 : 11, Metromorpher: 14,2 : 11,0), während die Gesichtshöhe dem pyknomorphen Typ gleichkommt, beide 7,8, ist sie beim metromorphen Typ mit 8,3 die größte. Der Frontalumriß ist eine verkürzte Eiform, indem die Unterkieferäste von den Ohren abwärts unerwartet rasch und knapp zur Kinnmitte zusammenlaufen. Die Differenz zwischen Jochbein- und Unterbreite des Gesichtes beträgt 3,4, bei den anderen Typen 3,2, worin der besondere Grad der hypoplastischen Schmalheit des leptomorphen Unterkiefers im Verhältnis zum übrigen Gesicht zum Ausdruck kommt. Sein Unterkiefer ist durchschnittlich $1\frac{1}{2}$ cm schmäler als bei den anderen Typen.

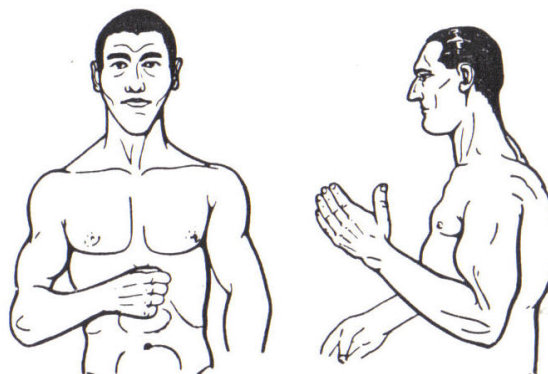


Abb. 51 c. Metromorpher Typ

3. Der **Metromorphe**: Der Schädelumfang ist hoch und schmal, das Hinterhaupt steil. Gesicht: Sehr hoch, besonders das Mittelgesicht kann erstaunliche Ausmaße erreichen. Auch das Kinn ist sehr hoch. Der Frontalumriß: Steile Eiform, indem die Kinnschuppe gleichsam nach unten gedrängt wird und die Kinnkonturen steil zum Ohr steigen. Das Mittelgesicht in seiner steilen Eiform hat ganz andere anatomische Grundlagen als das verkürzte leptomorphe Oval, da sie nicht wie dieses durch Unterkieferhypoplasie, sondern im Gegenteil durch Längshyperplasie von Mittelgesicht und Kinn bedingt wird.

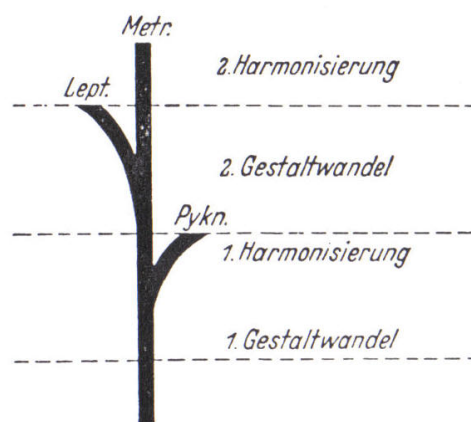


Abb. 52. Darstellung des Gestaltwandels mit der Differenzierung der einzelnen Körpertypen (Nach: ZELLER)

Dieser Unterschied in der Gestaltung des Mittelgesichtes in der Hypoplasie beim leptomorphen, in der Hyperplasie beim metromorphen Typ muß für die Indikation einer Kiefererweiterung sehr sorgfältig beobachtet werden, damit wir uns mit unserem therapeutischen Handeln im Einklang mit den naturgegebenen Wachstumstendenzen befinden (Abb. 52).

Von den französischen Forschern hat THOORIS und von den deutschen Forschern hat NOLTEMEIER eine Typeneinteilung geschaffen, die sich einander sehr ähneln.

Seitens der Franzosen unterscheidet man den Type respiratoire, den Type digestif, den Type musculaire und den Type cérébral, die untereinander durch charakteristische Merkmale der Schädel- und Gesichtsform unterschieden werden (Abb. 53).

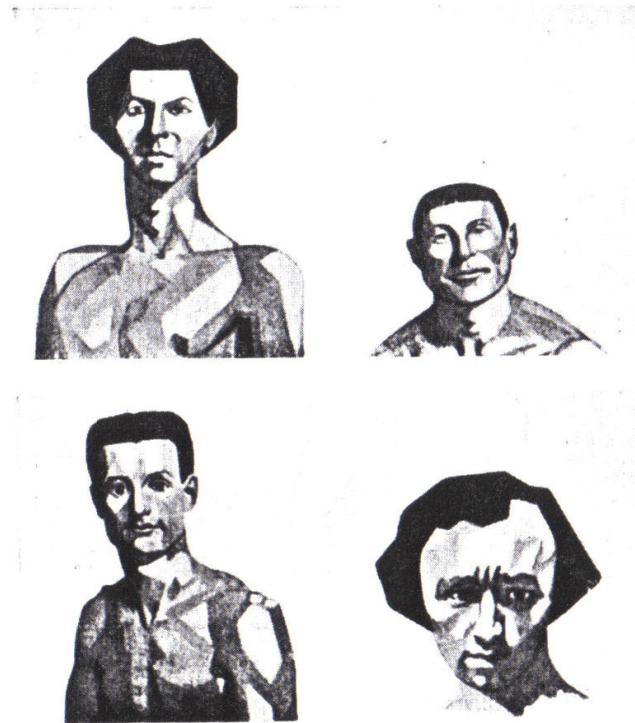


Abb. 53. Gesichtstypen
(Nach THOORIS)

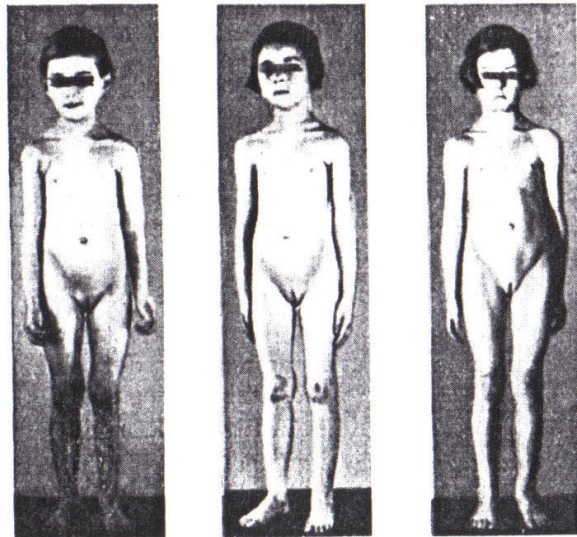


Abb. 54. Entwicklung im ersten Gestaltwandel
(Nach ZELLER)

Hier drängt sich nun sofort die Frage auf: Ist es möglich, im kindlichen Alter eine klare Typenbestimmung zu treffen und somit eine Indikation für ein bestimmtes ärztliches Handeln zu geben? ZELLER hat in seiner Arbeit: „Konstitution und Entwicklung“ das Verhältnis beider Begriffe zueinander, aufgezeigt. Er unterscheidet das Stadium des Kleinkindalters, das durch den ersten Gestaltwandel abgeschlossen wird, der mit etwa Mitte des 6. Lebensjahres einsetzt. Daran schließt sich das Stadium des Jugendalters, das durch den zweiten Gestaltwandel über die Pubertät mit der ersten und zweiten pueralen Phase abgeschlossen wird, um nun in das Stadium der Funktion einzugehen und durch das Einsetzen der Maturität die Vollendung zu erreichen (Abb. 52, 54).

Man beachte die Ausprägung des Gesichtes des Kindes im Alter von 4,5 und 6,5 Jahren. Der Unterkiefer, der mit 4,4 Jahren noch unterentwickelt ist, hat sich deutlich ausgeprägt. Man sieht sehr deutlich die Verschiebung der Proportion von Rumpf und Beinen in diesen beiden Zeitabschnitten, indem mit 6,5 Jahren eine Bevorzugung des motorischen Elementes festzustellen ist. Das Verhältnis Rumpf und Beine hat sich so geändert, daß die absolute Rumpflänge die gleiche geblieben ist und der Wachstumszuwachs während dieser Jahre auf Kosten des Wachstums der langen Röhrenknochen zu buchen ist. Es fällt mir auf, daß also gerade in einer Zeit, in der die langen Knochen wachsen,

auch eine deutliche Ausprägung des Unterkieferkörpers in seiner Formgestaltung erfolgt.

Es dürfte demnach so sein, daß zwar der Grundtypus in seinen charakteristischen Merkmalen in jeder Entwicklungsphase erkennbar ist, da er ja genetisch

festliegt, () ihm aber die jeweiligen Entwicklungsmodi aufgepfropft sind und so das ursprüngliche Bild verwischen. Daraus resultiert für uns die unbedingte Forderung, Vater und Mutter unserer Patienten auf ihren Körperbautypus hin vor Beginn jeder Behandlung anzusehen, um so für unsere Patientenkinder die erforderlichen Rückschlüsse ziehen zu können.

Weiterhin muß uns die Tatsache der Wandlung der Konstitution in seinen einzelnen Entwicklungsphasen bei unseren Kindern bekannt sein, um darauf unsere therapeutischen Maßnahmen abstimmen zu können.

Jeder Konstitutionstyp nun zeichnet sich durch eine genetisch vorgezeichnete Gesichts- und Schädelform aus, die wir zur Grundlage unserer Fragestellung der Indikation bzw. Gegenindikation der Gaumennahterweiterung gewählt haben.

Hierbei ist zu bedenken, daß die Ausbildung der Kieferbasis und die Gestaltung des Unterkiefers mit der Formung des Kinns abhängig ist von dem übergeordneten Schädelbasiszentrum, das gerade zur Zeit des ersten Gestaltwandels durch die Prägung der Wirbelsäule in seiner Korrelation zur Schädelbasis einen wesentlichen Wachstumsimpuls erhält (Abb. 55).

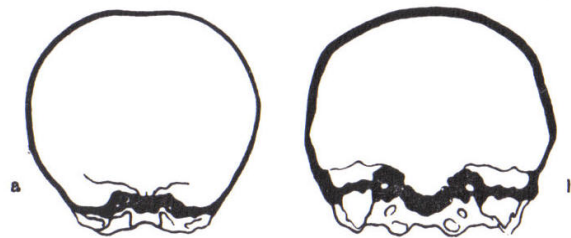


Abb. 55. Darstellung des Schädelwachstums
(Nach GERLACH)

Gleichzeitig setzt das Wachstum des motorischen Elementes, also der langen Knochen ein, das nun zur Formung des Schädels und des Gesichtes durch die Ausprägung des Unterkiefers, und ich möchte meinen, auch des Oberkiefers, einen entscheidenden Beitrag liefert, d. h. also, daß meines Erachtens nicht allein die Zähne und die formativen und funktionellen Reize die Formung der Basalbögen der Kieferkörper gestalten, sondern daß verschiedene ontogenetische Elemente hieran wesentlichen Anteil haben.

Um der Vielfalt der Variabilität der einzelnen Körpertypen gerecht zu werden, habe ich mich an eine rein beschreibende Form der Schädel- und Gesichtsdarstellung gehalten. Ausgehend von einer für unsere Breiten als normal anzusehenden Gesichtsform, die quadratisch oder fünfeckig sein kann und normale Okklusion aufweist, habe ich vier Grundrichtungen gewählt, die eine hypoplastische Kieferform aufweisen sollen (Abb. 56).

Die linke aufsteigende Gesichtsreihe zeigt eine Verbreiterung des Gesichtes in Gegend der Jochbögen, während sich die Schädelkalotte nach oben verjüngt. Wir sehen ein rundes Kinn. Der größte Umfang des Gesichtes liegt also in Gegend der Jochbögen. Auf der rechten Seite verschiebt sich der größte Umfang des Gesichtes nach oben in die Schädelkalotte, wobei ein rundes Untergesicht beibehalten wird. Auf den Bildern unten rechts bleibt der größte Gesichtsumfang zwar in Gegend der Schädelkalotte, während das Untergesicht die runde Form verliert und schmal zu werden beginnt. Auf der linken unteren Reihe hingegen stellt sich das ausgesprochene Schmalgesicht dar.

Um eine Harmonie der Zahnbogenbreite zum ganzen Gesicht, der Relation: Schädelbasis, Unterkieferwinkel, Kinn zu behalten, kann in den beiden oberen Reihen ein viel breiterer Zahnbogen hergestellt werden als in den beiden unteren.

Während demnach bei den oben dargestellten Gesichtstypen eine Nahterweiterung im Gleichklang der Gesichtsstatik und Gesichts- und Schädelproportion ohne weiteres durchgeführt werden kann, ist auf den Bildern unten rechts sorgfältige Erwägung aller Gegebenheiten notwendig, manchmal vielleicht eine Extraktion erforderlich. In den Gesichtern unten links ist die Extraktion zweifellos *das* Mittel der Wahl.

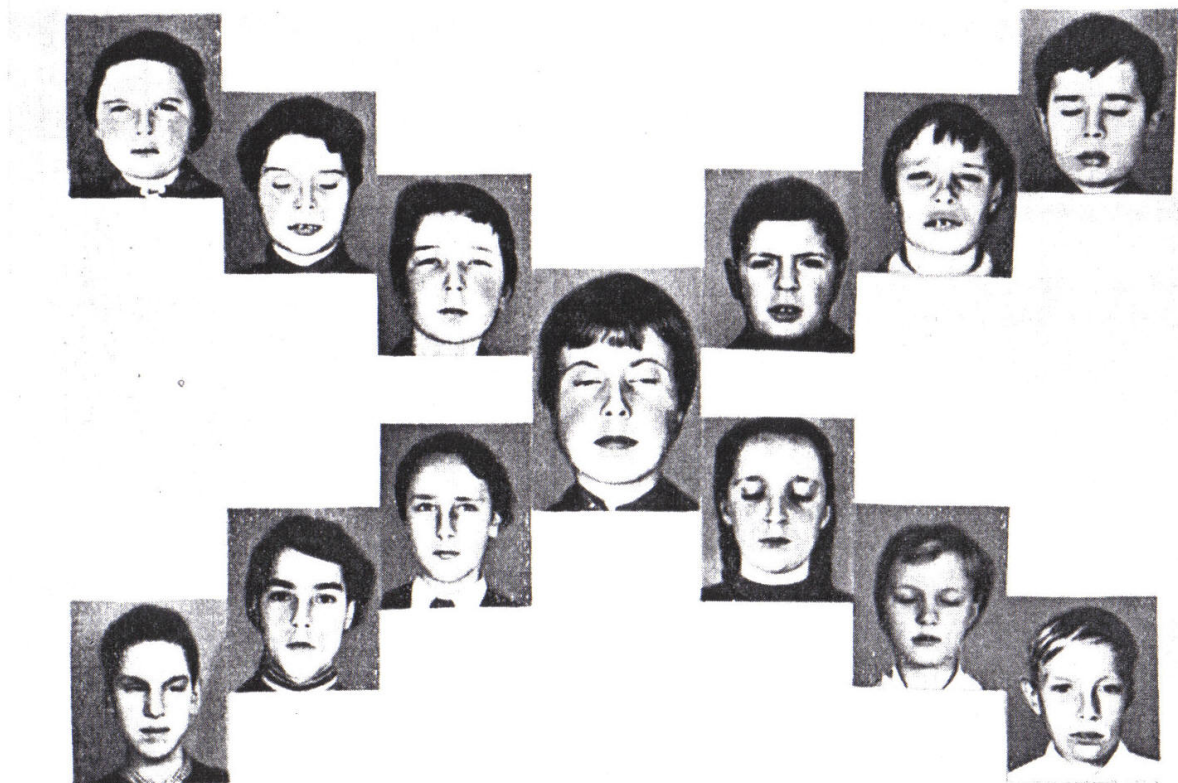


Abb. 56. Verschiedene Gesichtsformen, wie sie in unseren Breiten häufig vorkommen (siehe Text)

Demnach wäre die Frage der Indikation für den pyknomorphen und leptomorphen Typ als positiv zu beantworten, während beim metromorphen Typ mit seiner absoluten Mittelgesichtshöhe durch Hyperplasie und die steile Eiform des Gesichtes die Extraktion bleibender Elemente zu bevorzugen ist. Eine größere Erweiterung der Kiefer, also eine Behandlung in Richtung der Transversalen, verstößt bei diesem metromorphen Typ gegen die naturgegebenen Wachstumstendenzen, die in der Vertikalen am stärksten ausgeprägt sind.

Mit anderen Worten: Die Erkenntnisse LUNDSTRÖMS über die Soll- und Istbreite der Kieferbasis müssen in unserem therapeutischen Handeln absolut individuell berücksichtigt werden, und zwar nach dem jeweils herrschenden Konstitutionstyp unserer Klientel. Diese wird in den einzelnen Ländern verschieden sein, verschieden in Nord- und Süddeutschland, ja verschieden in der einzelnen Familie (Abb. 57).

In diesem Zusammenhang möchte ich eine Bemerkung von NORD erwähnen, die er mir kürzlich persönlich machte, und die sich auf mögliche Zusammenhänge zwischen Sprache und Konstitution beziehen. In der englischen Rasse findet man häufig das ausgesprochene Schmalgesicht mit dem schmalen Zahnbogen. NORD glaubt eine Relation Sprache—Schmalkiefer in der Art zu sehen, daß in der englischen Sprache häufig das „th“ verwendet wird, so z. B. in jedem Artikel und auch recht oft in anderen Worten. Jede Aussprache des „th“ verlangt einen Zungenschlag gegen die oberen Frontzähne, die somit im Sinne einer Protrusion beansprucht werden. So könnte der englische Schmalkiefer und das englische Schmalgesicht eine weitere Erklärung finden.

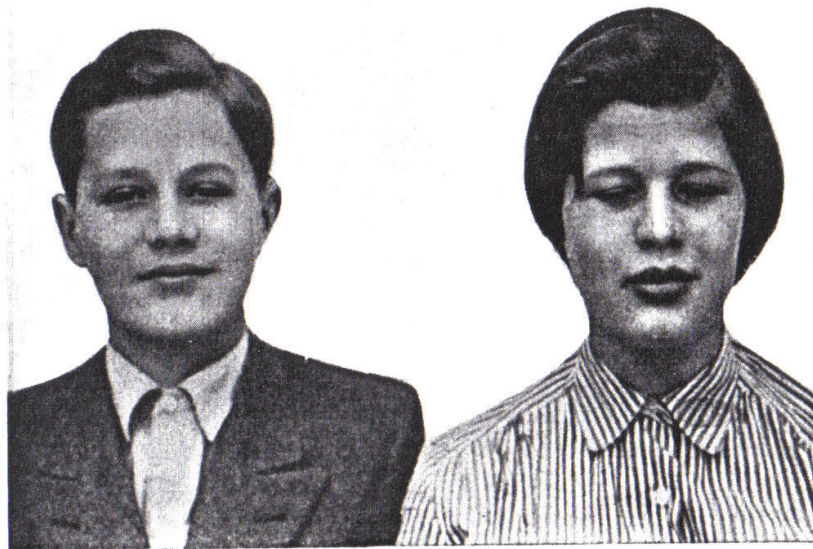


Abb. 57. Zwei Kinder einer Familie, beim Jungen ist die Gaumennahterweiterung indiziert (pyknomorpher Typ), beim Mädchen nicht (metromorpher Typ)

Auch BICKAR stellt bei verschiedenen Rassen auffallend typische Sprachgewohnheiten fest. So soll der dinarische Typ mit schmalen Schädel sehr schnell, der slavische mit breitem Schädel sehr langsam sprechen.

Mögliche Zusammenhänge sind nicht abzustreiten, und es bedarf in diesen Fragen einer weiteren Klärung.

Die zweite Problemstellung der angezogenen Frage der Indikation stellt die Entwicklungsmöglichkeit des Unterkiefers dar. Ihrer Bejahung oder Verneinung kommt in der Frage der Indikation eine entscheidende Bedeutung zu.

Die Kompression im Unterkiefer ist meines Erachtens in den allerseltensten Fällen mandibulär bedingt. Ich möchte meinen, sie ist im wesentlichen in einer lingualen Achsenneigung der unteren Front- und Seitenzähne begründet. Während man nun die Aufrichtung der unteren Seitenzähne in fast allen Fällen mit kieferorthopädischen Hilfsmitteln durchführen kann, ist im unteren Frontbogen eine ganz andere Situation gegeben. Hier unterscheide ich zwei ganz verschiedene Arten der Hypoplasie: Einmal eine gut ausgebildete apikale Basis mit einer lingualen Achsenneigung der unteren Frontzähne, zum anderen eine zu kleine apikale Basis mit einer nach labial gekippten Achsenneigung der unteren Frontzähne. Die Ausprägung der Kinnformung ist für die letztere Art sehr wichtig, da selbst bei

unterentwickelter apikaler Basis mit labialer Achsenneigung der Frontzähne ein Wachstumszuwachs bei stark ausgeprägtem Kinn unter Umständen möglich ist. (Abb. 58 und 59).

Im ersten Fall Abb. 58 ist eine Nachentwicklung des hypoplastischen Unterkiefers ohne allzu große Schwierigkeiten möglich, im zweiten Fall Abb. 59 nicht. Hier würde ein statisch sehr unglückliches Ergebnis erzielt werden, denn der Erfolg bei der Unterkieferentfaltung wäre nur ein scheinbarer. Wir würden eine gänzlich falsche Belastungsrichtung der unteren Frontzähne bekommen und damit der Paradentose Vorschub leisten. Ein Rezidiv zur Ausgangsstellung wäre die unausbleibliche Folge. Wenn ich aber den Unterkiefer nicht genügend nachentwickeln kann, dann ist die Dehnung des Oberkiefers illusorisch.



Abb. 58

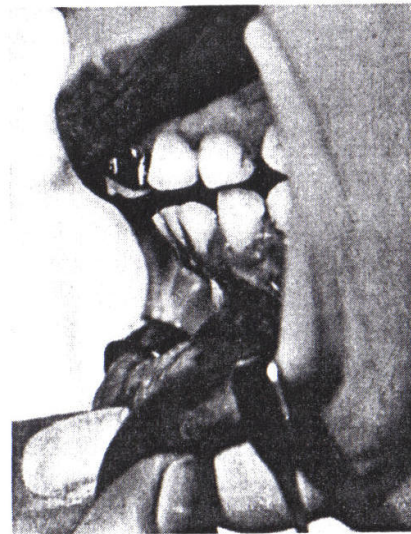


Abb. 59

Abb. 58. Darstellung eines entwicklungsfähigen Unterkiefers mit lingual gekippter Achsenneigung der unteren Frontzähne und ausgeprägter apikaler Basis

Abb. 59. Darstellung eines nicht entwicklungsfähigen Unterkiefers mit labial gekippter Achsenneigung der unteren Frontzähne und unterentwickelter apikaler Basis

Demnach stellen die Kieferanomalien mit nichtentwicklungsfähigem Unterkiefer eine Gegenindikation gegen die Gaumennahterweiterung dar (Abb. 60).

SCHURICHT hat in seinem Buch über die phylogenetischen Erkenntnisse des Distalbisses den Unterschied der PONTschen Maße zwischen dem Franzosen und dem Deutschen klar herausgestellt. Er fand gerade in Gegend der Prämolaren größere Differenzen zwischen den beiden Rassen.

Auch KORKHAUS hat auf den Unterschied der Breit- und Schmalgesichter in seiner Tabelle hingewiesen. Ich habe festgestellt, daß in bezug auf die angeschnittene Fragestellung die Gaumennahterweiterung bis zu einem Breitenindex $SI = 34$ ohne weiteres durchgeführt werden kann. Bei einer größeren Indexzahl scheint mir als kieferorthopädische Maßnahme die Extraktion bleibender Elemente, manchmal allerdings in Verbindung mit der Gaumennahterweiterung, das Mittel der Wahl zu sein, vielleicht im Sinne der „Gesteuerten Extraktionen“ von HOTZ und KJELGREN. Denn in einigen Fällen, in denen die Kompression mehr als 10 mm im Seitenzahnbereich beträgt, kann die Gaumennahterweiterung zur At-

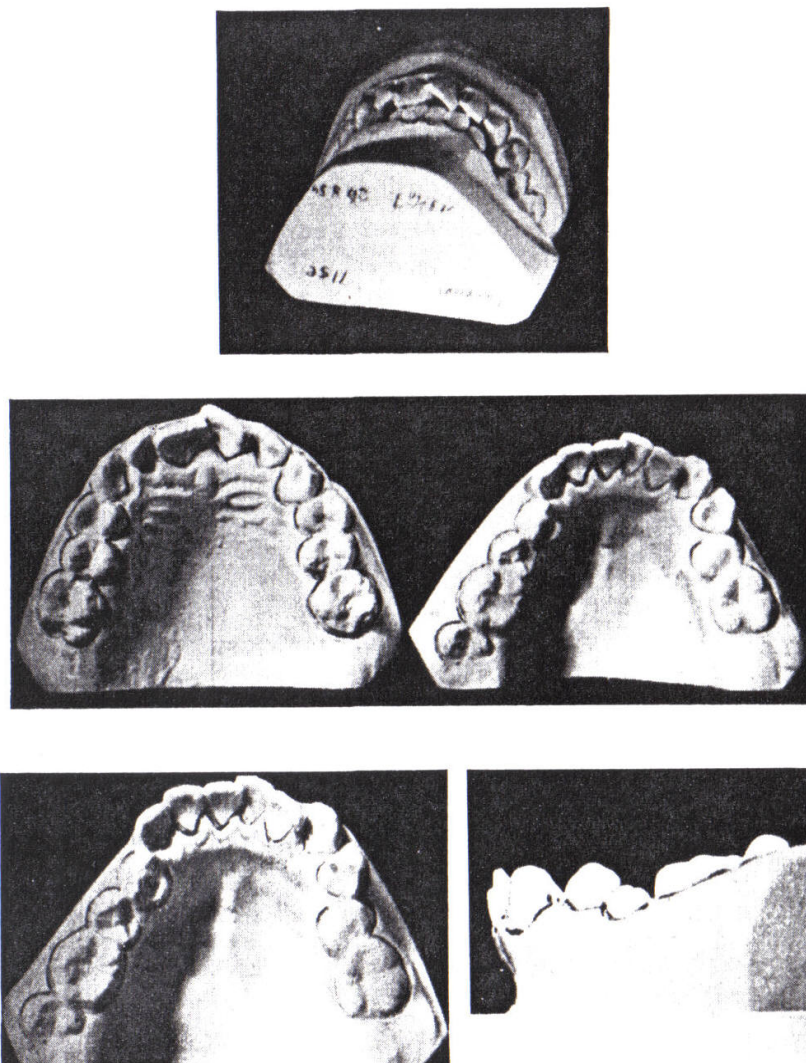


Abb. 60. Nichtentwicklungsfähiger Unterkiefer. Beobachte die Kompression im Seitenzahngebiet, die in einer lingualen Achsenneigung der Seitenzähne besteht. Die Frontzähne des Unterkiefers sind labial gekippt, die Kieferbasis unterentwickelt. Die entsprechende Mundsituation der Abb. 60 zeigt die Abb. 59

Breitensumme der Inzisivi	Transversale Entfernung 4:4			6:6 Deutscher
	Franzose	Deutscher	Franzose	
29	36	34	45,3	44,5
30	37,5	35,5	46,9	46
31	39	36,6	48,4	47,5
32	40	37,5	50	49
33	41	39	51,5	51
34	43	40	53	52,5
35	44	41,2	54,5	54

mungsumstellung aus rhinologischen Gründen erforderlich sein, die Extraktion aus kieferorthopädischen Gründen.

Hierbei spielt die Population des Landes, in dem eine kieferorthopädische Behandlung durchgeführt werden soll, ein entscheidendes Moment in der Beurteilung der Indikation der Frage:

Erweiterung oder Extraktion bleibender Elemente. Darüber soll ausführlich im Abschnitt:

„Zur Frage der Extraktion bleibender Elemente“ (s. S. 102–117) gesprochen werden.

Ich weise auch nochmals ausdrücklich darauf hin, daß nicht die absolute Erweiterung der Nasenhöhle der ausschlaggebende Faktor zur Umstellung des Atmungsmodus ist, sondern die Stoßwirkung. Darum verwende ich beide Methoden kombiniert bei geeigneter Indikation. Das würde nun heißen, daß man mit der Gaumennahterweiterung nicht unbedingt Dehnungen der Kiefer von 10 mm und mehr erreichen muß, um in den Genuß der Wirkung zu kommen. Ihr Wesen liegt in dem forcierten Erweitern der Kieferbasis und der Zahnbögen. Somit ist eine Kombination von Gaumennahterweiterung und Extraktion durchaus von mir ausprobiert und als sehr glücklich in therapeutischer Hinsicht erkannt worden.

Die Beanspruchung der Knochennahte als Wachstumszentren löst Wachstumsimpulse aus, deren Auswirkung ich bereits angedeutet habe. Sie dürfte maßgebend den diencephalo-hypophysären Komplex beeinflussen, wie es BOBER dargestellt und KRESSNER als Mesenchymstoß bezeichnet hat.

Gerade dieser Auswirkung der Gaumennahterweiterung im Zusammenklang mit der rhinologischen Seite spreche ich eine besondere Bedeutung zu. Ihrer Stoßwirkung ins Vegetativum dürfte gerade bei Kindern mit exsudativer Diathese, mit Neurolymphatismus und mit Asthma eine wichtige therapeutische Wirkung in allgemein medizinischer Hinsicht zukommen. Die Arbeiten LÜSCHERS und KREWINSCH über die Veränderung des Sauerstoffspiegels und der Alkalireserve im Blut und der Veränderung der Reflexbahnen durch die Atmungsumstellung zeigen uns hier den weiter zu beschreitenden Weg auf. Die neueren Arbeiten von ZINITZ, der mit Hilfe des Elektrodermatogramms die vegetative Tonuslage bestimmt, könnten unsere Forschungsarbeit weiterbringen.

Bei bestimmten Anomalieformen, z. B. beim beidseitigen Eckzahnhochstand im Oberkiefer, spielt auch der Zeitpunkt, zu dem wir die Gaumennahterweiterung ansetzen, eine eminent wichtige Rolle. Ich will dieses Moment für die Indikation der Methode hier nur kurz erwähnen, ausführlicher soll im Absatz: „Zur Frage der Extraktion bleibender Zähne . . .“ darüber gesprochen werden.

Eine letzte Problemstellung im Zusammenhang mit der Frage der Indikation der Gaumennahterweiterung sehe ich in der Lage, der Form und dem Wachstumsgeschehen der Kieferhöhlen. Hierzu kann ich aber im Augenblick keine kritische Stellungnahme beziehen, da exakte Untersuchungen über die Kieferhöhle in Beziehung zu den einzelnen Kieferanomalien noch nicht vorliegen.

In diesem Zusammenhang müßte auch die Frage der Kariesfrequenz erörtert werden jedoch soll ihre Beantwortung bei der Frage der „Extraktion bleibender Elemente“ grundsätzlich besprochen werden.

b) Spezieller Teil

Unter Beobachtung und Berücksichtigung der im allgemeinen Teil gegebenen Präponderabilien ist demnach die Gaumennahterweiterung in all den Fällen anzusetzen, in denen das Breitenwachstum des Oberkieferkörpers herabgesetzt bzw. die Breitenentfaltung in Form des hypoplastischen Kiefers vermindert ist. Hierbei spielt das Alter des Patienten keine wesentliche Rolle, wenn aus anatomischen Gründen grundsätzlich eine forcierte Dehnung möglich ist. Die Altersbegrenzung wurde bereits besprochen. Als Anwendungsgebiete unterscheide ich:

1. Die aus allgemein medizinischen Gründen, z. B. bei Patienten mit exsudativer Diathese und Neurolymphatismus. Da in solchen Fällen die Kieferanomalie nicht besonders stark ausgeprägt zu sein braucht — es muß sich also hier nicht um ausgesprochen hypoplastische Kiefer handeln —, ist der Erweiterungsgrad der Kieferbasis äußerst vorsichtig zu dosieren. Hier entscheidet die Stoßwirkung der Methode.

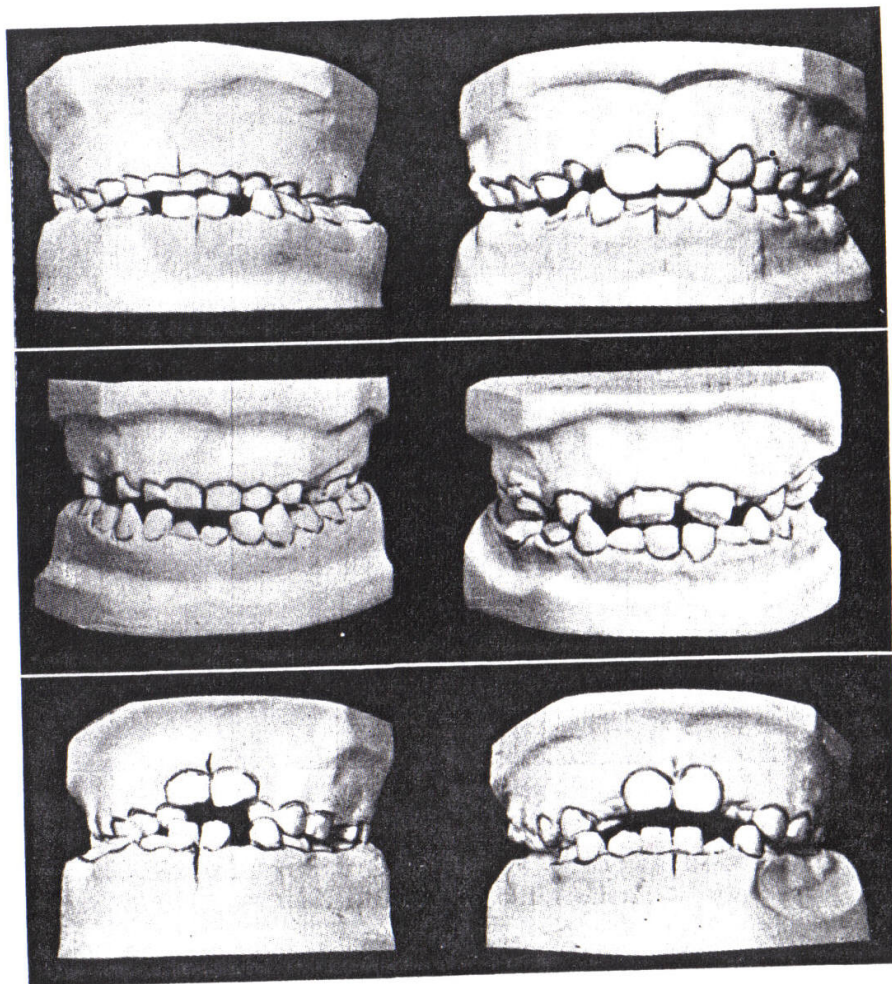


Abb. 61. Vor der Behandlung Abb. 61. Nach der Behandlung

Ausbleiben des Breitenwachstums des Oberkiefers gegenüber dem des Unterkiefers. Sehr häufig wird als Bißform der Kreuzbiß gefunden

2. Die aus rhinologischen Gründen, zu der maßgebende Rhinologen bereits Stellung bezogen haben. Genannt seien KRESSNER, LOEBELL und ECKERT-MÖBIUS.

3. Die aus kieferorthopädischen Gründen. Ihre Indikation ist gegeben:

a) Im beginnenden Wechselgebiss in dem die Breitenentwicklung des Oberkiefers mit der des Unterkiefers nicht Schritt gehalten hat; die Gaumennahterweiterung lenkt in solchen Fällen die Kieferentwicklung in die richtige Bahn. Die Angle-Klassifikation spielt hierbei keine Rolle. Sehr häufig genügt in solchen Fällen allein diese Methode, um einen vollen therapeutischen Effekt in kieferorthopädischer Hinsicht zu erwirken (Kreuzbiß, Progenie) (Abb. 61 bis 63).

b) Im ausgeprägten Wechselgebiß, in dem entweder eine größere Dehnung erforderlich ist — ich verstehe darunter eine Erweiterung über 5 mm — oder nur eine begrenzte Anzahl von Milchseitenzähnen vorhanden ist. Hier würde für jede andere Apparatur die Ansatzmöglichkeit fehlen (Abb. 64).

Im Seitenzahnggebiet sind nur wenige Milchzähne vorhanden, die als Ansatzpunkt für eine kieferorthopädische Apparatur dienen könnten. Nur mit der Gau-

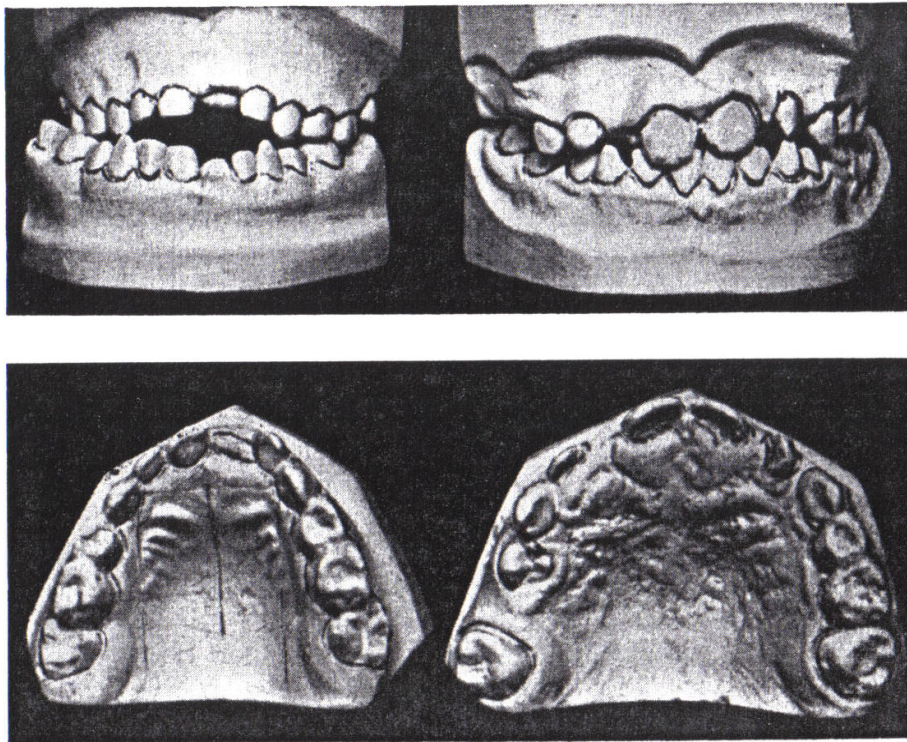


Abb. 62. Vor der Behandlung

Abb. 62. Nach der Behandlung

Viktor D., 7½ Jahre. Beseitigung der Kompression bei einer Progenie. Behandlung: 3. September 1953 bis 7. Juli 1955

mennahterweiterung, die Platte ist noch im Mund, wurde neben der transversalen auch eine sagittale Entwicklung beobachtet.

c) In ausgesprochenen Spätfällen, in denen die Kompression das beherrschende Merkmal der Kieferanomalie darstellt. Hier sind vor allem die Kreuzbisse, die Angle-Klasse II und die Progenie zu nennen (Abb. 44 bis 50).

4. Eine besondere Indikation hat die Gaumennahterweiterung, hier dem Sinne nach angewandt, bei Lippen-Kiefer-Gaumenspaltenträgern, bei denen der Oberkiefer eine ausgesprochene Kümmerform aufweist. Darüber soll im nächsten Kapitel berichtet werden.

Unter den dargelegten Voraussetzungen stellt die Gaumennahterweiterung eine brauchbare und vielseitige Methode unserer kieferorthopädischen Hilfsmittel dar, und ich möchte diesen Absatz mit den Worten des Amerikaners BROWN aus dem Jahre 1914 abschließen: „Ich kann es gar nicht verstehen, wie man ohne die Gaumennahterweiterung Kieferorthopädie betreiben kann.“

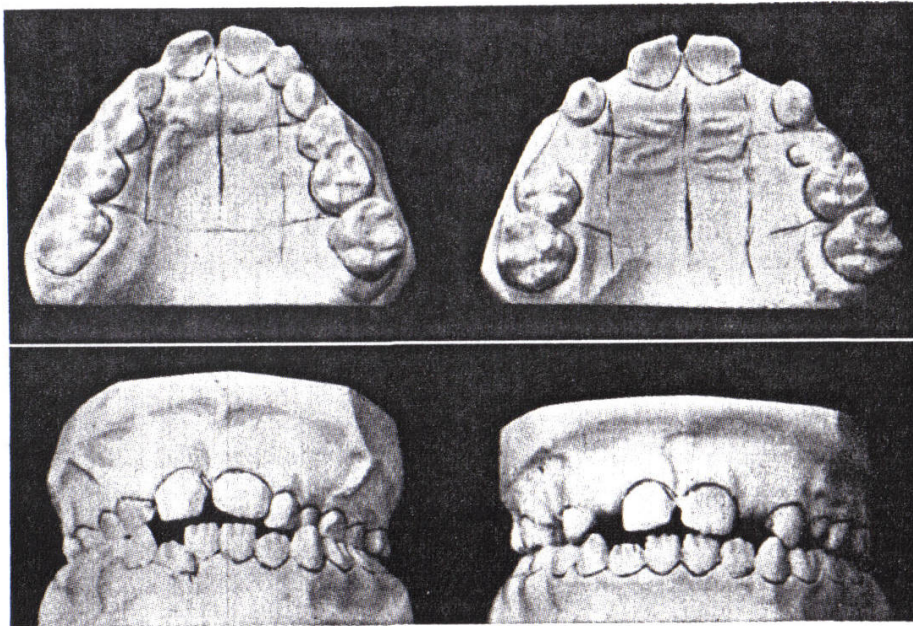


Abb. 63. Vor der Behandlung Abb. 63. Nach der Behandlung
Margit K., 8 Jahre. Behandlung: 8. März 1954 bis 10. Oktober 1954. Ausbleiben des Oberkieferwachstums gegenüber dem Unterkiefer

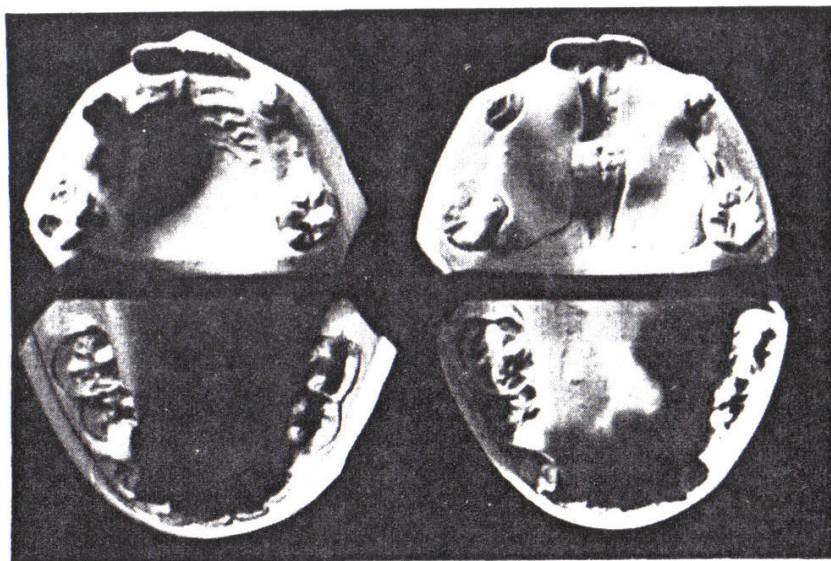


Abb. 64. Vor der Behandlung Abb. 64. Nach der Behandlung
Philipp K., 8 Jahre. Behandlung: 21. September 1952 bis 15. Dezember 1952. Die wenigen Milchseitenzähne erlauben nur die Gaumennahterweiterung als Angriffspunkt zur Erweiterung

R*

12. Die kieferorthopädische Behandlung der Lippen-Kiefer-Gaumenspalten

Bevor ich mit der Besprechung der kieferorthopädischen Behandlung der Lippen-Kiefer-Gaumenspalte beginne, möchte ich einige Worte über ihre Symptomatologie sagen. Ich habe, um es gleich anfangs zu betonen, in grundsätzlich zwei Formen unterschieden, die die Abb. 67 darstellen.

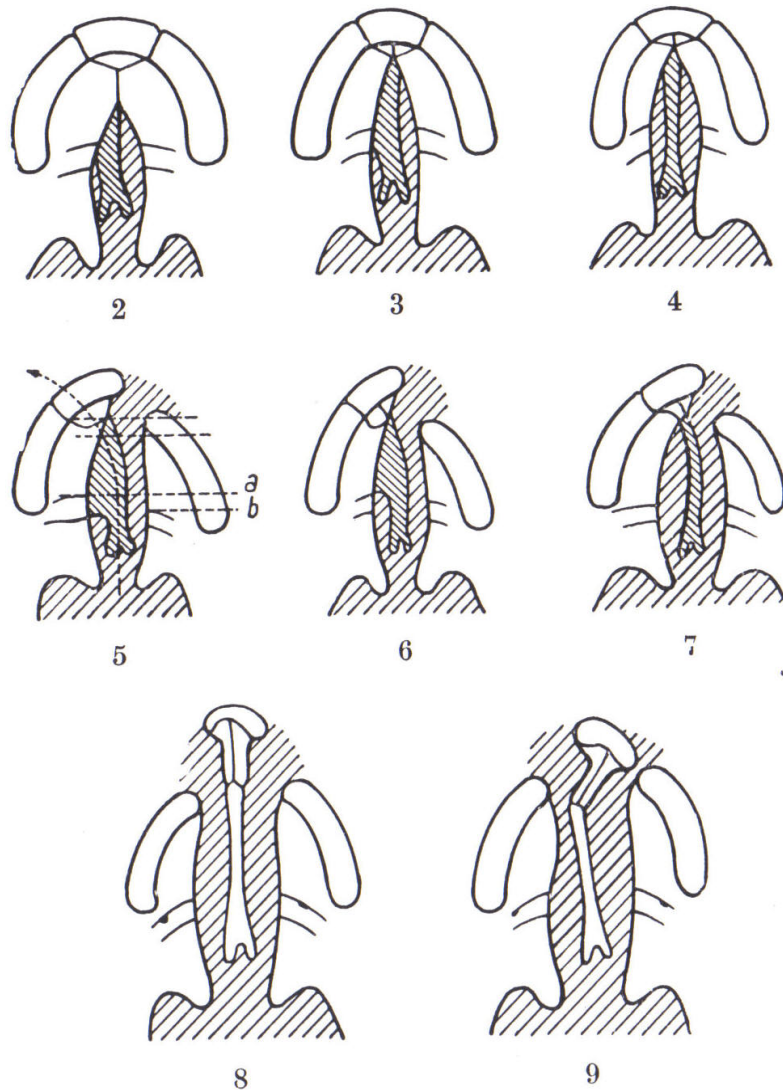


Abb. 65. Anatomische und pathologische Verhältnisse bei Lippen-Kiefer-Gaumenspalten nach EMBACHER

Bei den Lippen-Kiefer-Gaumenspalten muß man berücksichtigen, daß der Unterkiefer in fast allen Fällen normal groß entwickelt ist. Bei ihm sieht man ganz vereinzelt Zahnüber- bzw. Zahnunterzahl (SCHULZE). Eine Veränderung der Bißlage im Sinne eines Distalbisses z. B. habe ich fast nie beobachten können. Somit braucht sich die Symptomatologie der Lippen-Kiefer-Gaumenspalten nur mit dem Zustandsbild des Oberkiefers zu befassen. Hierbei ist es nicht erforderlich, einen Unterschied für operierte bzw. nicht operierte Spalten zu machen, da ihre Erscheinungsbilder in bezug auf die kieferorthopädische Diagnose gleich sind.

Die kieferorthopädische Behandlung von Lippen- und Gaumenspalten

Wir finden im wesentlichen nur Unterschiede gradueller Natur in der Schwere der Mißbildung.

Wenn wir das Verhältnis der Alveolarfortsätze, des Zwischenkiefers und des Zahnbogens, wie auch der einzelnen Zähne zueinander und miteinander betrachten, so fallen uns im Oberkiefer zwei große Unterschiede auf, die auf den eigentümlichen anatomischen und pathologischen Gegebenheiten bei den Lippen-Kiefer-Gaumenspalten beruhen und die EMBACHER, ein Schüler OBERNIEDERMAYRS, in der vorstehenden Zeichnung festgehalten hat (Abb. 65).

Ich unterscheide zwei große Gruppen: In der ersten ist keinerlei Harmoniestörung der Alveolarfortsätze zueinander und zum Zwischenkiefer zu verzeichnen. Diese Form will ich die Form I nennen. Eine Anomalie ist also nur im Bereich des Zahnbogens vorhanden. Diese stellt sich dar in Unregelmäßigkeiten der Zähne (Zahnüberzahl bzw. Zahnunterzahl, Kippungen, Drehungen sowie verkehrter Überbiß eines Frontzahnes bzw. der ganzen Frontzahngruppe) oder aber des Zahnbogens (Kompression im Seitenzahngebiet) (Abb. 65, Bild 2, 3, 4).

Bei der zweiten Gruppe besteht eine Harmoniestörung der Alveolarfortsätze zueinander sowie zusätzlich eine solche zum Zwischenkiefer. Dieser kann einmal in opistognather oder zum anderen in bürzelförmiger Stellung angetroffen werden, d. h. er kann sich innerhalb oder außerhalb der Alveolarbögen befinden. Beide Positionen können nun eine graduelle Unterscheidung in der Achsenkippung sowohl des ganzen Zwischenkieferkörpers, wie auch der einzelnen Frontzähne demonstrieren, sie können zur rechten bzw. zur linken Seite hinneigen, und zwar sowohl im Milch- wie im bleibenden Gebiß (Abb. 65, Bild 5, 6, 7, 8, 9).

Die retrudierte oder protrudierte Stellung des Zwischenkiefers zeigt sich in drei verschiedenen Graden. Bei der Protrusion und dem Vorstehen des Bürzels steht beim ersten Grad die Achsenneigung der oberen Milch- oder bleibenden Schneidezähne richtig, aber es ist ein starker Abstand zur unteren Front vorhanden. Hier habe ich einen Wert bis zu 0,8 cm gemessen. Der zweite Grad zeigt eine mäßige Kippung des ganzen Zwischenkiefers und der Frontzähne, so daß nunmehr Kontakt zu den unteren Frontzähnen gewonnen wird. Der dritte Grad repräsentiert eine sehr starke Kippung des Zwischenkiefers und der oberen Frontzähne mit Kontakt zum Unterkiefer (Abb. 66).

Bei der Retrusion oder der opistognathen Frontstellung des Oberkiefers habe ich ebenfalls drei verschiedene Grade gefunden, die sich durch die Kippung des Zwischenkiefers und der Frontzähne unterscheiden. Einen Kontakt zu den unteren Frontzähnen findet man äußerst selten. Der Abstand der Frontzahnstufe betrug bis zu 1 cm und darüber. Diese extremen Maße sind im bleibenden Gebiß am stärksten ausgeprägt (Abb. 66).

Bei der zweiten Gruppe besteht eine Harmoniestörung der Alveolarfortsätze zueinander sowie zusätzlich eine solche zum Zwischenkiefer. Dieser kann einmal in opistognather und zum anderen in bürzelförmiger Stellung angetroffen werden, d. h. er kann sich innerhalb oder außerhalb der Alveolarbögen befinden.

Das Verhältnis der beiden Alveolarfortsätze zueinander kann sehr variabel sein. Zu unterscheiden ist zum ersteren der verschiedene Grad der Kompression im Seitenzahngebiet, der sich auch durch die Annäherung der beiden vorderen Alveolarpole aneinander auszeichnet, zum weiteren kann eine Asymmetrie beider Oberkieferhälften zueinander bestehen. Diese prägt sich vor allem bei einseitig durchgehenden Spaltbildungen aus, indem der vordere Pol der kranken Seite

86 *Die kieferorthopädische Behandlung von Lippen-Kiefer-Gaumenspaltenträgern*

gegenüber der gesunden Seite zurückbleibt. Diese Ungleichheit zeigt sehr deutlich die Bilder 5, 6 und 7 der Abb. 65.

Auch im Zahnbild sehen wir die verschiedene Stellung der vorderen Alveolarpole bei einseitig durchgehenden Spalten ausgeprägt, wie Abb. 67 zeigt. Ein Symmetrievergleich beider Zahnreihen zeigt deutlich diese Verschiebung sowohl im Molaren- wie im Eckzahnbereich (Abb. 67).

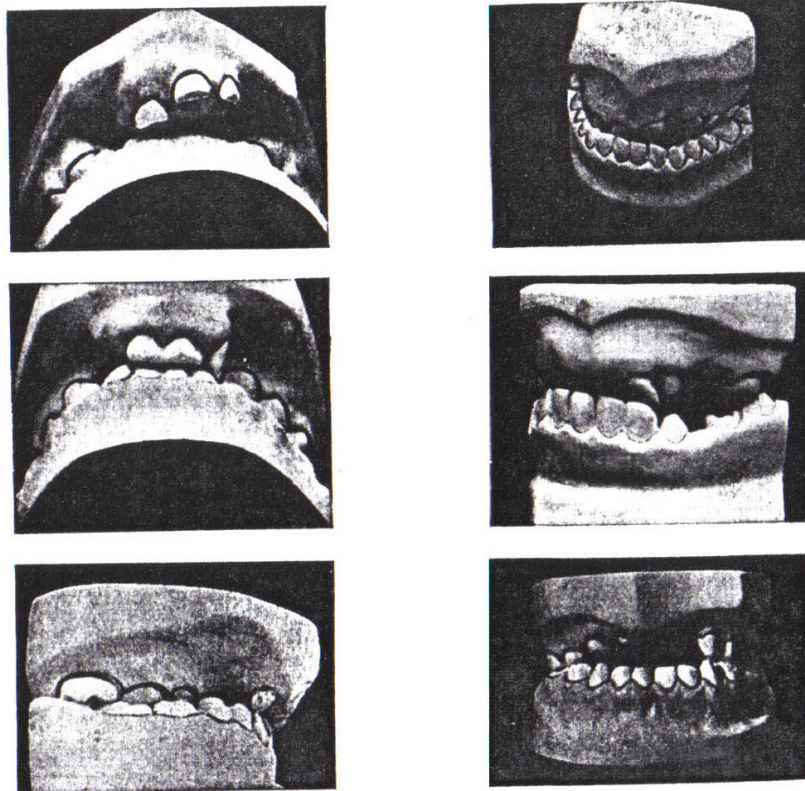


Abb. 66. Die verschiedene Einstellung der Front zeigt die Abb. 66 in je drei verschiedenen Graden. Form der Abweichungen bei Lippen-Kiefer-Gaumenspalten im Frontzahnbereich

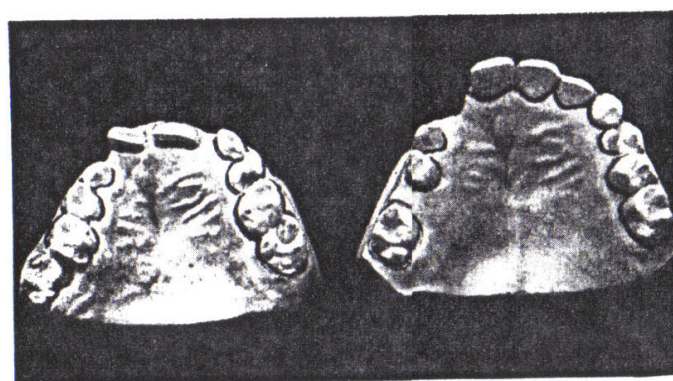


Abb. 67. Bei einseitig durchgehenden Spalten zeigt ein Symmetrievergleich deutlich die Ungleichheit beider Zahnreihen zueinander II — III = 27/40; 6 — 6 = 48/54.
Behandlung: 4. Januar 1951 bis 10. Juni 1953

Wir können daraus schließen, daß es sich bei einseitig durchgehenden Spalten um eine echte Wachstumshemmung handelt. Während auf der gesunden Seite der Zwischenkiefer das ganze Seitenzahngebiet gleichsam mit nach vorn nimmt, bleibt dieses auf der kranken Seite stehen, da durch die in Gegend der Sutura inter-

incisiva laufende Spalte eine Kontinuitätstrennung des ganzen Kieferkörpers, einschließlich Alveolarfortsatz und Zahnbogen, eingetreten ist.

Unter Berücksichtigung der den Spaltbildungen eigentümlichen anatomischen und pathologischen Veränderungen habe ich in der kieferorthopädischen Diagnose unterschieden in:

1. Die Form I und

2. die Form IIa und b,

wobei der Unterkiefer außer acht bleibt.

Die Form I stellt demnach solche Zustandsbilder dar, die im wesentlichen den nicht durchgehenden Spalten entsprechen und in denen keine Harmoniestörung der Alveolarfortsätze zueinander und zum Zwischenkiefer vorliegt. Bei möglicher

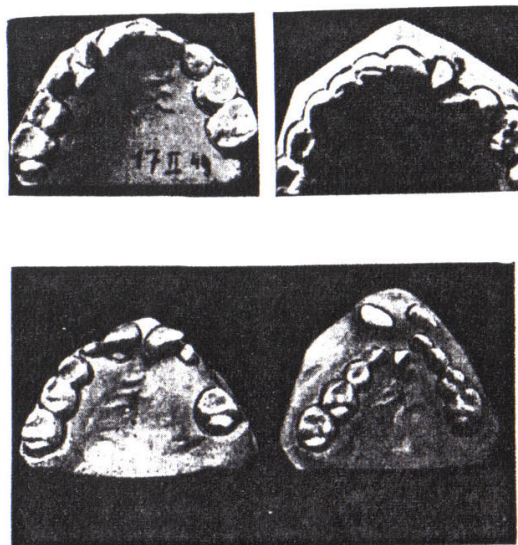


Abb. 68. Obere Reihe Form I, untere Reihe IIa und b bei Lippen-Kiefer-Gaumenspalten

Zwei Formen der Kieferanomalien bei Lippen-Kiefer-Gaumenspalten:

- I. Abweichungen bestehen nur im Frontzahnbereich. Das Seitenzahngebiet ist normal breit.
- II. a Verengung im Seitenzahngebiet in Form des V oder Lyra mit Opistognathie.
b Verengung im Seitenzahngebiet in Form des V oder Lyra mit vorstehendem Bürzel.

geringer seitlicher Kompression im Zahnbogen finden wir Unregelmäßigkeiten vornehmlich im Verhältnis der einzelnen Zähne zueinander, und zwar vor allem im Frontzahngebiet (Abb. 65, Bild 2, 3, 4 entspricht Abb. 68 obere Reihe).

Die Form II, die im wesentlichen den durchgehenden Spalten entspricht, zeigt schwerste Störungen der Alveolarfortsätze zueinander und zum Zwischenkiefer. Im Seitenzahngebiet kann eine schwere oder schwerste Kompression im Sinne eines V- oder einer Lyraform vorhanden sein. Die Front bietet:

- a) Das Bild der Opistognathie (Abb. 65, Bild 5, 6, 7).
- b) das Bild des vorstehenden Bürzels (Abb. 65, Bild 8, 9 entspricht Abb. 68 untere Reihe).

Die folgende Abb. 68 zeigt in der oberen Reihe zwei Zustände der Form I, in der unteren linken Darstellung die Form IIa, in der unteren rechten die Form IIb. (Abb. 68).

a) Die Behandlung der Lippen-Kiefer-Gaumenspalten

Die Behandlung der Lippen-Kiefer-Gaumenspalten erhielt in Deutschland durch das Symposium in Hamburg 1954 und die Kongresse in Bonn 1954 und München

1955 einen erneuten Impuls. Während in Hamburg im wesentlichen die chirurgische Seite dieses Problemkomplexes beleuchtet und kritisch besprochen wurde, waren auf der Bonner Tagung sowohl die chirurgischen wie auch die kieferorthopädischen Fragen Gegenstand der Diskussionen, die dann in München einen letzten vorläufigen Abschluß fanden. Fast alle Autoren waren sich darüber einig, daß das kieferorthopädische Zustandsbild der Operierten wie auch der Nichtoperierten Lippen-Kiefer-Gaumenspalten den Kieferorthopäden vor ernste und schwierigste Aufgaben stellt. Ob als Folge der Operation oder durch exogene bzw. endogene Ursachen bedingt, die Kieferverkrüppelungen in Verbindung mit den Lippen-Kiefer-Gaumenspalten sind häufig so schwer, und der Oberkiefer stellt sich oftmals in so verkrüppelter Kümmerform dar, daß an die kieferorthopädischen Behandler allerhöchste Anforderungen in therapeutischer Hinsicht gestellt werden.

ROSENTHAL will durch eine Verschiebung des Zeitpunktes der Gaumenspaltenoperation — Uranoplastik — diese Schwierigkeiten auf ein Minimum reduzieren. So teilt er ein in: die frühzeitige, die rechtzeitige und die Spätoperation. Andere Forscher, z. B. HÄUPEL und MCNEILL, wollen schon kurz nach der Geburt durch kieferorthopädische Maßnahmen die Entstehung von Anomalien verhindern bzw. erste Korrekturen vornehmen.

Gegen die ROSENTHAL-Spätoperation, in deren Gefolge nach Ansicht des Autors schwere Kieferdeformierungen nicht mehr in Erscheinung treten sollen, haben andere Forscher sehr ernste Bedenken erhoben. So zeigt HAYM in seinem Aufsatz „Die Gaumenplastik“ in der Deutschen Zahn-Mund-Kieferheilkunde, Bd. 20, Heft 9 und 10 in Abb. 2 und 3 einen Fall, der in der Art der Spätoperation, im Alter von 11 Jahren, operiert wurde, und bei dem trotzdem eine sehr schwere Kieferverkrüppelung ante operationem vorlag. Er schreibt dazu: „Der Einfluß der Lippenspaltenoperation auf das Oberkieferwachstum darf also keineswegs unterschätzt werden. Es darf auf keinen Fall der Eindruck entstehen, als sei ausschließlich die vorzeitige oder frühzeitige Operation der Gaumenspalte an Oberkieferveränderungen schuld.“ Und zum Operationstermin: „Ich halte es nicht für vertretbar, den Operationstermin bei Gaumenspalten nur auf Grund von Kieferdeformierungen festzulegen, da diese auf alle Fälle auch Ausdruck der Operationsart sind.“ Die Behinderung der Nahrungsaufnahme, die oft unverständliche Sprache und, damit im Zusammenhang, der günstigste Zeitpunkt des Sprachunterrichtes, die starke psychische Belastung der Kinder wie auch der Eltern, und viele andere Gründe, wurden gegen den Vorschlag ROSENTHALS angeführt. Kieferorthopädischerseits wurde von mir auf einen graduellen Unterschied in der Ausbildung der Kieferdeformierung bei der frühzeitigen und rechtzeitigen Operation gegenüber der Spätoperation hingewiesen.

Die chirurgischen wie auch die kieferorthopädischen Vorschläge zur Lösung dieses Problems stehen sich in zeitlicher Hinsicht und in bezug auf den einschlagenden Weg extrem gegenüber. So ergibt sich für die Behandlung auf kieferorthopädischem Gebiet eine Einteilung in:

1. Frühbehandlung.
2. Spätbehandlung.
3. Zahnärztlich prothetischen Ersatz.

a. Die Frühbehandlung

Unter Frühbehandlung verstehe ich die Maßnahmen, die zeitlich vor bzw. zur Zeit der Uranoplastik vorgenommen werden. Grundsätzlich ist zu sagen, daß eine

gemeinsame Planung des Chirurgen, Kieferorthopäden und Sprachlehrers vor Beginn jedweder therapeutischer Maßnahme notwendig ist. Nur in der Zusammenarbeit aller drei Sparten, und zwar bereits in der Planung, kann ein optimales Ergebnis erzielt werden.

Wie gesagt, beginnt HÄUPEL wie auch MCNEILL mit der kieferorthopädischen Behandlung bereits kurz nach der Geburt. Hier wird vor allem *die* Form der Kieferanomalie bevorzugt, die ich die Form IIb nenne. Nach Anfertigung eines Kieferabdruckes beim Säugling wird das ausgegossene Gipsmodell so zersägt und wieder neu zusammengesetzt, daß, der endgültigen Kieferform entsprechend, eine Platte im Mund eingesetzt werden kann, die mit einer lockeren Kopf-Kinnkappe in situ gehalten werden soll. Mit dieser Methode soll allein durch die kieferorthopädischen Maßnahmen im Säuglingsalter eine Rückverlagerung des bürzelförmig vorstehenden Zwischenkiefers und eine Kieferdehnung erreicht werden, die die chirurgischen Maßnahmen ganz oder teilweise überflüssig macht.

STELLMACH, ein Schüler HÄUPELS, zeigte auf dem Münchener Kongreß entsprechend behandelte Fälle, und der Erfolg seiner Bemühungen war sehr zufriedenstellend; jedoch glaube ich, muß man diese ersten Mitteilungen, denn als solche muß man sie zunächst werten, mit aller Zurückhaltung aufnehmen. Es drängen sich gegen diese früheste Behandlung doch allerlei Bedenken auf. An erster Stelle sind die Schwierigkeiten der Abdrucknahme bei Säuglingen zu nennen. Wer einmal welche gemacht hat, weiß diesen Einwand zu schätzen. Weiterhin wird die eingesetzte Platte durch eine lockere Kopf-Kinnkappe gehalten und hindert die Kinder während der Tragezeit am Schreien, der natürlichen und gesunden Betätigung eines Säuglings. Die Fontanellen sind noch nicht geschlossen und trotzdem wird eine Kopf-Kinnkappe getragen. Auch gibt STELLMACH nicht an, wann bei den auf diese Art behandelten Patienten der Verschluß der Lippenspalte erfolgt, der naturgemäß im Mund gänzlich neue und andere Zug- und Druckverhältnisse schaffen muß. Dazu kommt die psychische Belastung der Eltern, die bereits kurz nach der Geburt einer zusätzlichen kieferorthopädischen Behandlung ihrer Säuglinge zustimmen müssen. Zum Schluß frage ich mich, ob die aufgewendete Mühe einer solch frühesten Behandlung im Einklang mit dem Erfolg steht.

Wenn STELLMACH aber weiterhin behauptet, daß er durch das Tragenlassen der Platte allein ein Verwachsen der beiden vorderen Alveolarwülste festgestellt habe, so ist er jedenfalls die dazu erforderlichen Röntgenbilder schuldig geblieben. Es ist auch nicht einzusehen, daß allein durch den funktionellen Reiz, den eine Platte ausübt, eine knöcherne Vereinigung der vorderen Alveolarpole — denn das bedeutet der Ausdruck Verwachsung — sich einstellen könnte. Eine solche Verwachsung kann m. E. nur auf operativem Wege mittels eines Transplantates erreicht werden. Selbst die Anfrischung der Knochenränder genügt dazu nicht¹⁾.

Die rein kieferorthopädischen Erfolge dieser frühesten Behandlung jedoch sind sehr schön, und es bleibt abzuwarten, ob sich diese Art der frühesten Behandlung auf die Dauer durchzusetzen und zu behaupten vermag.

Von der Mehrzahl der Chirurgen wird heute der Verschluß der Lippenspalte, Cheiloplastik, nach dem 2. oder 3. Lebensmonat, der Verschluß der Gaumenspalte, Uranoplastik, in die Zeit vom 3.—5. Lebensjahr unter Berücksichtigung der vorher besprochenen Bedenken (Nahrungsaufnahme, Sprachschwierigkeiten, psychische Belastung usw.) verlegt. Handelt es sich nur um Lippen- bzw. Kiefferrand-

¹⁾ Auch MCNEILL konnte dem Verfasser bei einer persönlichen Aussprache sowie bei seinem Vortrag in Utrecht keine entsprechenden Röntgenbilder vorlegen.

spalten, so ist mit einer stärkeren Kieferdeformierung nicht zu rechnen. Wir finden vornehmlich als Kieferanomalie die Form I. Anders dagegen kann es sich bei Spaltbildungen nur im weichen Gaumen verhalten, bei denen man schwerste Kümmerformen des ganzen Oberkiefers, des Alveolarfortsatzes und der Zahnreihen antreffen kann. Abb. 37 zeigt solch einen Fall. Die schwersten Verbildungen sieht man bei ein- oder doppelseitig durchgehenden Spaltbildungen, die sich sowohl in den Bereich der Lippen, der Alveolarfortsätze, wie auch den ganzen harten und weichen Gaumen erstrecken.

Bei der von mir benannten Kieferanomalie der Form I kommen wir mit verhältnismäßig einfachen Maßnahmen zurecht, wie wir sie aus der üblichen Kieferorthopädie kennen. Sie bestehen im Extrahieren überzähliger Zähne, Drehungen oder Kippungen einzelner Zähne sowie im Überstellen einzelner Zähne oder der ganzen oberen Frontzahngruppe aus dem verkehrten Frontzahnüberbiß in den Regelbiß. Hierzu können wir alle bekannten kieferorthopädischen Behelfe verwenden, von den funktionskieferorthopädischen Apparaten angefangen, dem Aktivator mit und ohne Schraube, oder mit und ohne Federchen, über die herausnehmbaren Plattenapparate im Sinne der NORD-Platte, bis zu den festsitzenden aktiven Drahtapparaturen als Innen- oder Außenbogen. Ich persönlich bevorzuge die festsitzenden Drahtapparate, da man mit ihnen größere Einzelzahnbewegungen in verhältnismäßig kürzerer Zeit durchführen kann.

Die Frühbehandlung der von mir benannten Form II, a oder b, stellt an den Kieferorthopäden bereits die höchsten Anforderungen. Das äußere Erscheinungsbild der Form IIa kann bei schwersten Kompressionen im Seitenzahngebiet in der Art eines V oder einer Lyra bereits eine ausgesprochene Kümmerform des Oberkiefers darstellen und darüber hinaus mit einem universellen Kreuzbiß einschließ- lich des Frontzahngebietes im Sinne einer Opisthognathie einhergehen. Bei der Form IIb kann die Kompression im Seitenzahngebiet so stark sein, daß sich die beiden vorderen Alveolarpole beinahe berühren und noch den Zwischenkiefer bü- zelförmig demonstrieren. Im Vordergrund unseres Behandlungszieles steht zu- nächst einmal die Beseitigung der starken Kompression, der dann erst die Beein- flussung des Frontzahngebietes folgen kann, und zwar im Sinne einer Protrak- tion bei Form IIa, einer Retraktion bei Form IIb.

Der Grad der Oberkieferkompression kann außerordentliche Ausmaße an- nehmen, wie Abb. 78 zeigt, bei der eine Erweiterung bis zu 24 mm notwendig war, um eine normale Artikulation und Okklusion zum natürlich ausgebildeten Unter- kiefer zu erreichen. Eine Nahtdehiszenz trat auch bei dieser starken Dehnung nicht auf, wovon sich Prof. BICKAR, Belgrad, persönlich überzeugen konnte. Das Aus- maß dieser Verengung zeigt aber bereits die Schwierigkeiten auf, vor denen der kieferorthopädische Behandler stehen kann. Mit funktionskieferorthopädischen Geräten ist kein Erfolg mehr zu erwarten. Zur Anwendung können nur aktive festsitzende Apparate gelangen, in der Form der NORD-Platte oder der Draht- apparate. Diesen Behelfen ist jedoch in dem Ausmaß der Erweiterung eine Grenze gesetzt, da nach einer Dehnung von etwa 10 mm eine Kippung der Seitenzähne eintritt. Zum anderen haftet ihnen der Nachteil eines möglichen Rezidives an, das bei einer Ausbehandlung im Milchgebiß sich im bleibenden Gebiß in der gleichen Art präsentieren kann wie zur Zeit des Beginns der Behandlung im Milchgebiß. So zeigt die folgende Abb. 69 eine im Milchgebiß mit Drahtapparaten vollständig ausbehandelte Lippen-Kiefer-Gaumenspalte, die im bleibenden Gebiß gänzlich rezidiert war. Eine Nachkontrolle nach 9 Jahren ergab sowohl im Seitenzahn-

wie im Frontzahngelände ein Ergebnis, das dem ursprünglichen in geradezu verblüffender Art und Weise ähnelt. Es erweckt den Anschein, als ob überhaupt keine Behandlung stattgefunden habe. Derartige Rezidive habe ich bei Verwendung der bisher genannten Apparate nach einer Behandlung im Milchgebiß im bleibenden Gebiß mehrfach beobachten können. Auch BRÜCKEL hat auf diese Rezidivgefahr bei einer Frühbehandlung hingewiesen (Abb. 69).

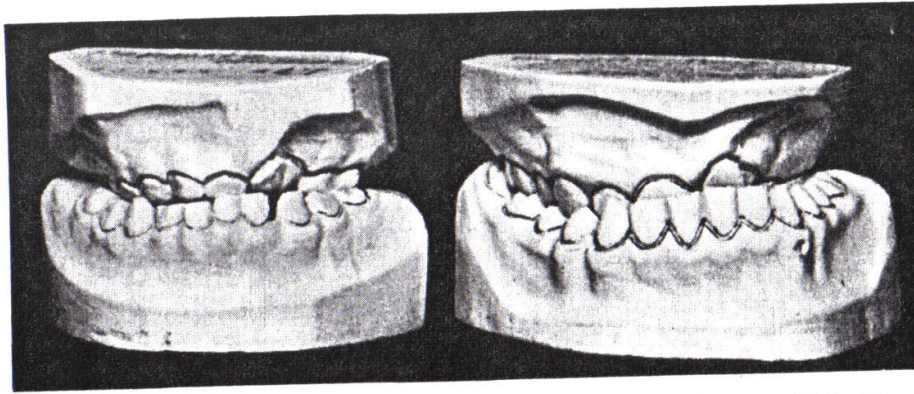


Abb. 69. Vollständiges Rezidiv der Kieferanomalie im bleibenden Gebiß bei korrekter Ausbehandlung im Milchgebiß

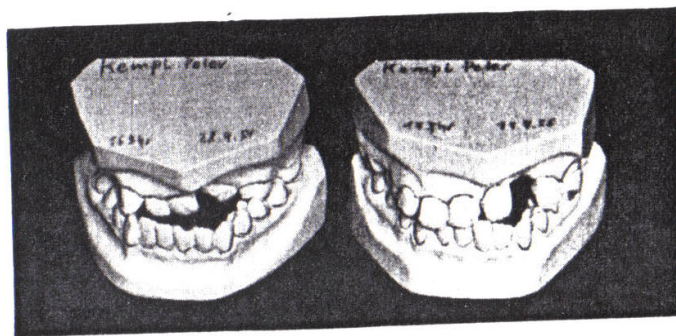


Abb. 70. Beseitigung der Opisthognathenstellung des Zwischenkiefers von 1 cm in etwa einem Jahr. Patient ist noch in Behandlung. Apparat: Gaumennahterweiterungsplatte mit gleichzeitig angebrachtem Außenbogen, unterer Aufbißschiene und Kopf-Kinnkappe

Zu diesen gravierenden Momenten in der Begrenzung der möglichen Beseitigung der Kompression im Seitenzahngebiet, wie auch in der Rezidivgefahr bei Verwendung aktiver Apparate, kommt nun noch die Notwendigkeit der Veränderung des Frontbogens in der Vorverlagerung des retrudierten Zwischenkiefers oder in der Rückverlagerung des büzelförmig vorstehenden Zwischenkiefers.

Die Vorverlagerung des opisthognathen Zwischenkiefers wird man mit Drahtapparaten unter gleichzeitiger Zuhilfenahme von unteren Aufbißschienen und der Kopf-Kinnkappe im allgemeinen nach der erforderlichen Dehnung des Oberkiefers vornehmen können. Die Abb. 70 zeigt einen auf diese Art behandelten Fall (Abb. 70).

Anders verhält es sich bei der Form II b, bei der der Zwischenkiefer in die verengte Lücke zwischen den beiden vorderen Alveolarpolen retrudiert werden muß.

AXHAUSEN hat dieses Problem auf chirurgischem Wege zu lösen versucht, indem „die beiden vorderen Alveolarwülste so weit gekürzt werden, daß die Lücke zur Einlagerung des Bürzel groß genug wird. Nach Durchtrennung des knorpeligen Systems wird der Zwischenkiefer zurückverlagert und durch Schienung zur Einheilung gebracht.“

92 *Die kieferorthopädische Behandlung von Lippen-Kiefer-Gaumenspaltenträgern*

Während STELLMACH bereits im Säuglingsalter die Rückverlagerung des Bürzels vornimmt, beginne ich mit der kieferorthopädischen Behandlung erst vom 6.—7. Lebensjahr an. Ich versuche, die den herausnehmbaren Platten oder fest-sitzenden Drahtapparaten anhaftenden Mängel dadurch zu beheben, daß ich die Methode der Gaumennahterweiterung anwende. Diese Bezeichnung kann hier nur sinngemäß (und in bezug auf die Plattenapparatur) verwendet werden, da ja eine knöcherne Verwachsung der Sutura palatina mediana nicht stattgefunden hat. Mit ihrer Hilfe aber kann ich die beiden vorderen Alveolarpole so weit auseinanderbringen, daß sich der Zwischenkiefer spontan zurückverlagern kann, wie ich es mit OBERNIEDERMAYR wiederholt beobachten konnte. Erfolgt diese Rückverlagerung nicht spontan, so muß auf operativem Wege, den zweiten Teil der Behandlung, durch eine AXHAUSEN-Operation nachgeholfen werden.

Mit der Methode der Gaumennahterweiterung kann ich einmal bei der Form II b die starke Kompression im Seitenzahngebiet beseitigen, zum anderen den Bürzel retrudieren. Dabei schütze ich mich bei dieser Behandlungsart weitgehend vor einem Rezidiv, wie ich später noch ausführen werde.

Bei der Frühbehandlung der Kieferanomalie II a, der Opisthognathie, kann die Rückverlagerung des Bürzels so stark sein, daß ich mit kieferorthopädischen Mitteln keinen normalen Überbiß mehr erzielen kann. In solchen Fällen verwende ich die Germektomie im Unterkiefer, die die Angleichung des verkümmerten Oberkiefers an den normalen Unterkieferzahnbogen ermöglichen soll. Hierbei werden zunächst die beiden unteren ersten Milchmolaren extrahiert und dann, entweder gleich anschließend oder in der Art der gesteuerten Extraktion nach HOTZ oder KJELLGREN, die Zahnkeime der beiden ersten unteren Prämolaren entfernt.

Will man in einer Sitzung die klassische Germektomie durchführen, die in letzter Zeit von DUYZINGS wieder propagiert wurde, so halte ich für den besten Zeitpunkt das Ende des 3. Lebensjahres. Die Keime beginnen bereits zu verkalken, sie lassen sich verhältnismäßig leicht entfernen. Ich habe Fälle behandelt, bei denen ich in einer Sitzung beide Prämolarenkeime entfernt habe. Dieser frühe Zeitpunkt der Germektomie hat auch den Vorteil, daß sich die untere Front gleich im Kontaktpunkt einstellt und nicht erst fächerförmig nach außen kippt, da der Zahnbogen durch die Wanderung der vor und hinter der Lücke stehenden Zähne sich statisch geschlossen einstellt. Bei dem Verfahren nach HOTZ oder KJELLGREN muß man genau den richtigen Zeitpunkt der Extraktion der bleibenden Prämolaren wahrnehmen, um auch tatsächlich eine in diesem Fall gewollte Reduktion des ganzen unteren Zahnbogens zu erreichen.

Ich möchte glauben, daß man mit der Germektomie lediglich eine Reduktion des unteren Zahnbogens und Alveolarfortsatzes erreicht und keine Wachstums-hemmung auf den unteren Basalbogen ausüben kann. Röntgenaufnahmen der von mir behandelten Kinder müßten im Vergleichsverfahren zu gegebener Zeit den Beweis liefern.

Die Indikation der Germektomie ist aus dem bisher Gesagten also dann gegeben, wenn bei einer Opisthognathie die Frontzahnstufe so groß ist, daß es unmöglich erscheint, mit kieferorthopädischen Mitteln einen Ausgleich zwischen Ober- und Unterkiefer herbeizuführen. Zu den Frühmaßnahmen gehört weiterhin direkt nach der Uranoplastik die Anfertigung der AXHAUSEN-Zelluloidplatte, die der Hebung des weichen Gaumens und als Tanponhalter dienen soll. ROSENTHAL verwendet einen Azetonzelluloidbrei.

β. Die Spätbehandlung

Zu den Spätbehandlungen zähle ich die Behandlung der einseitig oder doppelseitig durchgehenden Lippen-Kiefer-Gaumenspalten *nach* erfolgter Uranoplastik. ROSENTHAL hat unter seinem Krankengut einseitig durchgehende 42,5%, VEAU 38,8%, doppelseitig durchgehende, ROSENTHAL 14,4%, VEAU 9,6% Spalten gefunden. Es stehen somit die einseitig durchgehenden Spalten im Vordergrund unseres Interesses.

Ziel und Zweck der Spätbehandlung ist es, die mit so schweren körperlichen Mißbildungen behafteten Menschen wieder voll funktionstüchtig in den Arbeitsprozeß einzuschalten. Dazu gehört: die vollkommene Wiederherstellung der Kaufähigkeit, die Möglichkeit der normalen Sprachbildung, die Verbesserung des kosmetischen Gesichtsbildes und damit die Behebung aller psychisch belastenden Komplexe. Mit Erreichung dieses Zieles können auch diesen Menschen Berufs-

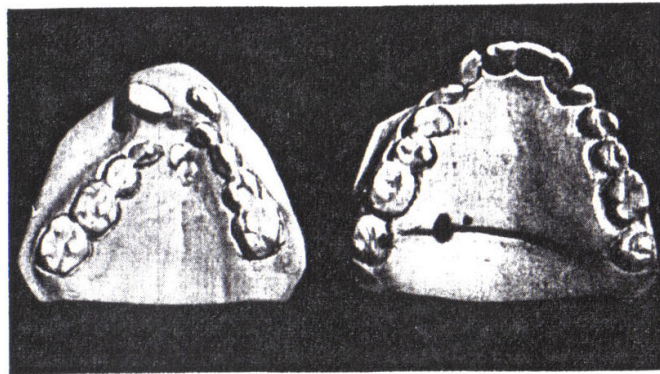


Abb. 71. Kieferanomalie der Form IIb, bei der sich die beiden vorderen Alveolarpole beinahe berühren und der Zwischenkiefer bürzelförmig vor ihnen liegt. III — III = 15/25. V — V = 31/46. 23. Juni 1941 bis 5. Mai 1948.

zweige erschlossen werden, die ihnen unter Beibehaltung ihrer Mängel sonst verschlossen wären. Als einfaches Beispiel möge der Beruf einer Verkäuferin dienen. Ich kann hier nur den Wunsch aussprechen, daß sich die Krankenkassen diesen Zielen in Zukunft sehr aufgeschlossen gegenüber verhalten möchten.

Bei den zur Spätbehandlung rechnenden Fällen manifestieren sich die Abweichungen, die ich im Absatz „Frühbehandlung“ besprochen habe, in stark vergrößerter und ausgeprägter Form.

Die Kieferkompressionen im Seitenzahngebiet können erschreckende Ausmaße annehmen, die Frontzahnstufe der Anomalie IIa bis zu 1 cm und darüber betragen (Abb. 70), die Vorverlagerung des Bürzels bei IIb so deutlich ausgeprägt sein, daß sich die beiden vorderen Alveolarpole in der Eckzahngegend beinahe berühren (Abb. 71).

Während auch hier die Fälle der Form I mit allen gebräuchlichen kieferorthopädischen Mitteln angegangen werden können, ist dies bei denen der Form II meines Erachtens nur mit Hilfe der Gaumennahterweiterung möglich. Es sollen daher nur die schweren und schwersten Arten der Form II besprochen werden.

Bei diesen Anomalien steht wiederum im Vordergrund die außerordentliche Verengung des Oberkiefers, wie Abb. 72, 76, 77, 78 zeigen. Daher ist zunächst auch ihre Beseitigung zu besprechen.

94 *Die kieferorthopädische Behandlung von Lippen-Kiefer-Gaumenspaltenträgern*

Unter den kieferorthopädischen Behandlungsmitteln unterscheiden sich zwei Arten, einmal die peripher angreifenden, das sind diejenigen, die ihren Kraftansatzpunkt an den Zähnen haben, zum anderen die zentralen, deren Angriffspunkt im Zentrum, also an der Sutura palatina mediana liegt. Zur ersteren Gruppe gehören alle funktionskieferorthopädischen Apparate, sodann die festsitzenden und herausnehmbaren Platten- und Drahtapparate, zur zweiten die Gaumennahterweiterung. Ihre Differenzierung liegt demnach am Ort des Kraftansatzes.

Kieferverkümmierungen der Form II, denn anders kann man diese Zustandsbilder nicht bezeichnen, haben als erstes therapeutisches Ziel die Beseitigung der Verengung im Seitenzahngebiet. Hier gelten die gleichen Richtlinien wie bei der Frühbehandlung, auch hier ist der Erweiterung eine Grenze gesetzt, indem bei Dehnungen über 10 mm mit peripheren Apparaten wiederum Zahnkippen zu erwarten sind. Rein zeitlich betrachtet, wird sich die Behandlung mit den peripher angreifenden Behelfen auf 4—5 Jahre und oft weit darüber hinaus erstrecken. Das stellt sowohl an den Behandler, wie an den Behandelten sehr hohe Ansprüche, an Ausdauer wie an Kraftaufwand. Wenn man bedenkt, welche Mühen die Kinder und welche Sorgen die Eltern dieser Kinder bis zu dieser Zeit mit den verschiedenen Operationen und Krankenhausaufenthalten schon hinter sich gebracht haben, so sollte man bestrebt sein, die Zeitdauer der kieferorthopädischen Spätbehandlung, wie auch die Sorgen und Mühen einer solchen Behandlung, auf ein Mindestmaß zu reduzieren. Hier tritt wieder die Gaumennahterweiterung mit all ihren Vorteilen in den Vordergrund.

Mit ihrer Hilfe kann ich einmal eine weitaus größere Dehnung erreichen, bis zu 24 mm in Abb. 78, als mit den peripher angreifenden Apparaten, zum anderen ist die Zeitdauer der Behandlung auf ein Minimum verkürzt. Schwerste Kieferverkrüppelungen kann man mit dieser Methode in der durchaus erträglichen Zeit von 2 Jahren beseitigen. In dieser Zeit wird aber nicht nur die Kompression im Seitenzahngebiet beseitigt, sondern auch die vollkommene Ausbehandlung der Kieferanomalie vorgenommen, also auch die Veränderung des Frontzahnbereiches.

Hierbei habe ich neben den bereits erwähnten Vorteilen der größeren Erweiterung und der kürzeren Zeitdauer der Behandlung auch noch eine gewisse Rezidivfreiheit festgestellt, die ich auf den eigentümlichen Wirkungsmechanismus dieser Methode bei Lippen-Kiefer-Gaumenspalten zurückführen möchte. Ich glaube, daß ich mit ihrer Hilfe eine Kippung des ganzen Alveolarfortsatzes bzw. des ganzen Kieferkörpers erreichen kann, was um so leichter zu erklären ist, als eine knöcherne Verwachsung der Sutura palatina mediana der beiden Gaumenplatten nicht stattgefunden hat. Die Abb. 25 zeigt den Wirkungsmechanismus der Apparatur bei Lippen-Kiefer-Gaumenspalten im Gegensatz zu den Anomalien mit hohem Gaumen.

Bei den Lippen-Kiefer-Gaumenspalten ist in den meisten Fällen der Gaumen so niedrig, daß die Schraube nur in Höhe der Zahnkronen, nicht am Torus palatinus, angebracht werden kann. So muß auf die Zähne und, weil keine Sutturverwachsung stattgefunden hat, auf den Alveolarfortsatz und den Kieferkörper eine Kippwirkung ausgeübt werden, die eine gewisse Rezidivfreiheit garantiert.

DRACHTER hat bereits darauf hingewiesen, daß bei Spaltenträgern der Winkel der Gaumenplatten auf der gespaltenen Seite um 15° , auf der gesunden Seite um 8° steiler steht als beim normalen Kiefer. Ich glaube, daß ich mit der Gaumennahterweiterung die Gaumenplatten gleich in die richtige Position einstellen kann, wodurch die Rezidivfreiheit sichergestellt ist.

Aber auch die Beseitigung der Unregelmäßigkeiten im Frontzahnggebiet erfordert bei Spätbehandlungen unser höchstes kieferorthopädisches Können. Die Größe des Abstandes der Frontzahngruppen bei der Opistognathie kann bis zu 1 cm betragen und muß beseitigt werden. Zahnunterzahl oder Verkümmierungen in der Zahnanlage in der Art von Zapfenzähnen müssen ausgeglichen werden.

So löte ich an das Ankerband der beiden Molaren gleich zu Beginn der Behandlung zwei Kanülen, lichte Weite 0,7 mm, in denen ich nach der Dehnung während der Retentionszeit einen Drahtbogen verankern kann. Bei gleichzeitiger Anwendung dieses Außenbogens mit der unteren Aufbißschiene und der Kopf-Kinnkappe kann ich nunmehr die Frontpartie vorholen. Zur Entlastung des Lippendruckes der narbigen Oberlippe verwende ich gleichzeitig Pelotten, wie sie Abb. 72 zeigt.

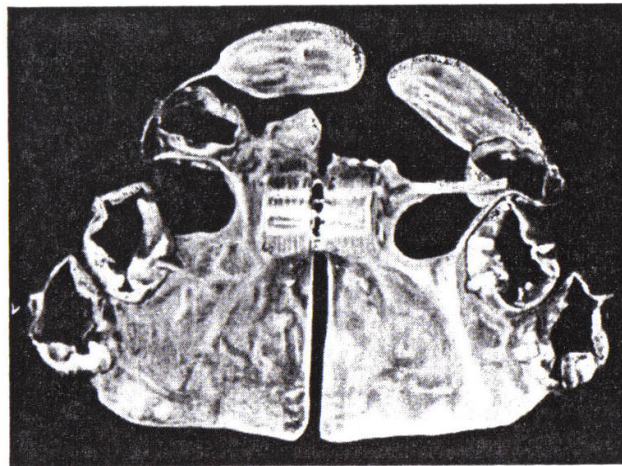


Abb. 72. Pelottenplatte zur Begegnung des narbigen Lippendruckes



Abb. 73. Außenbogen in Verbindung mit der Gaumennahterweiterungsplatte

Bei der Form IIb erreichte ich durch die Dehnung eine so große Angleichung der vorderen Alveolarpole an die äußeren Zwischenkieferränder, daß ich die Stellung des Zwischenkiefers nicht mehr zu verändern brauche (Abb. 71). Man muß ja bedenken, daß durch den Druck der operierten Lippe während mehrerer Jahre eine Kraft ausgeübt wurde, so daß die Rückverlagerung des Zwischenkiefers in einem gewissen Ausmaß spontan vonstatten gegangen ist. Die große Dehnung führt die beiden Alveolarhälften und den Zwischenkiefer nunmehr in eine Position, die beinahe als normal anzusprechen ist.

Da in den meisten Fällen von einseitig oder doppelseitig durchgehenden Spalten eine Zahnunterzahl im Frontbereich vorliegt, häufig sind die seitlichen Schneidezähne betroffen, fertige ich nach der orthopädischen Behandlung einen Zahnersatz

an, der durch den sofortigen Ersatz der fehlenden Zähne die entstandenen Lücken deckt und gleichzeitig als Retentionsplatte zu verwenden ist. Die Klammerkonstruktion muß sehr stabil sein, damit ein Abrutschen der Platte unter allen Umständen vermieden wird. Damit beuge ich zugleich einem dennoch möglichen Rezidiv in bezug auf eine mögliche Kippung der Achsen der Seitenzähne zur Kau-ebene hin vor.

Bei der Gaumennahterweiterung gehe ich so vor, daß ich zunächst in die Platte im Eckzahnbereich eine kleine Fischerschraube einsetze, die ich dann später nach erfolgter Dehnung in eine große Schraube umwechsle. Der Wechsel der Schraube muß sehr schnell vonstatten gehen, längstens innerhalb 1 Stunde. Die Eltern dre-

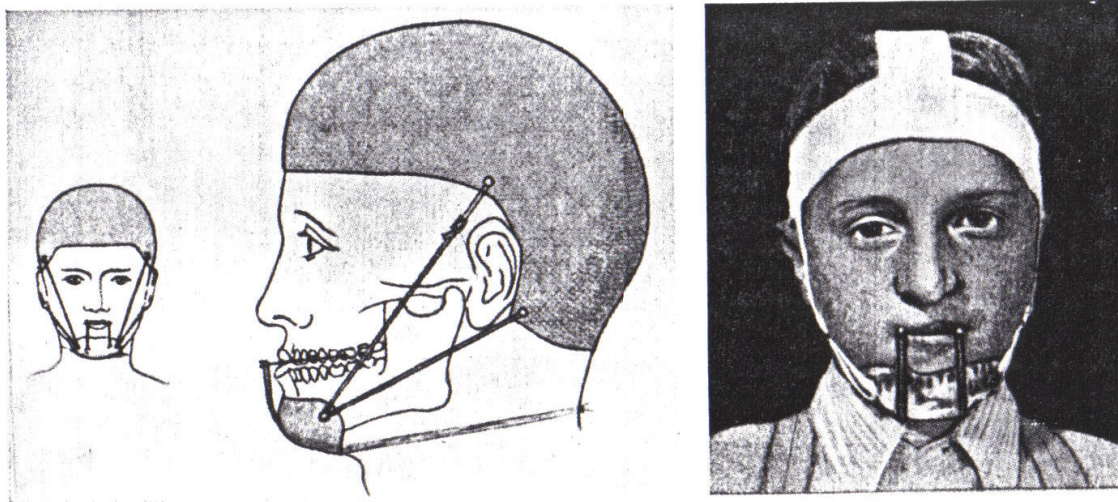


Abb. 74. Kopf-Kinnkappe mit Stäben zum Vorwärtsbewegen der oberen Zähne und des ganzen Oberkiefers
(Nach PETRIK)

hen die Schraube nur jeden 3. Tag mit einer Viertelumdrehung auf. Die Platte bleibt $\frac{1}{2}$ Jahr fest zementiert im Mund liegen. Nahtdehiszenzen habe ich bei der Verwendung dieser Methode nie beobachten können. Auch trat keine Vergrößerung evtl. verbliebener Restlöcher ein, eine Feststellung, die in einer in letzter Zeit erschienenen Arbeit auch HERRMANN vertritt.

Zur Vervollständigung der Spätbehandlungsmethoden sei noch das Vorgehen von PETRIK beschrieben, wenn „eine Kompromißbehandlung sich als nötig erweist, wenn bei einer starken Anomalie und schon vorgeschrittenem Alter die Rückwärtsverschiebung des Unterkiefers in vollem Ausmaß nicht mehr gelingt, sondern zur Erzielung der normalen Okklusion auch der Oberkiefer vorbewegt werden muß“. In solchen Fällen wendet PETRIK die in Abb. 74 dargestellte Apparatur mit Kopf-Kinnkappe an. Mit Hilfe von Gummizügen, die zu senkrechten Stäben an der Kinnkappe führen, werden die oberen Zähne und der ganze Oberkiefer nach vorn bewegt (Abb. 74).

Einige Behandlungserfolge bei Lippen-Kiefer-Gaumenspalten zeigen die Abb. 67, 70, 71, 75, 76, 77, 78.

Hierbei ist besonders der Fall 76 beachtenswert, wo eine Erweiterung des Oberkiefers ungleich erfolgte, und zwar so, daß die kranke Seite stärker gedehnt wird als die gesunde, die das Widerlager bildet. Diese Beobachtung konnte ich immer wieder machen, ebenso wie HERRMANN.

Die Behandlung der Lippen-Kiefer-Gaumenspalten

96

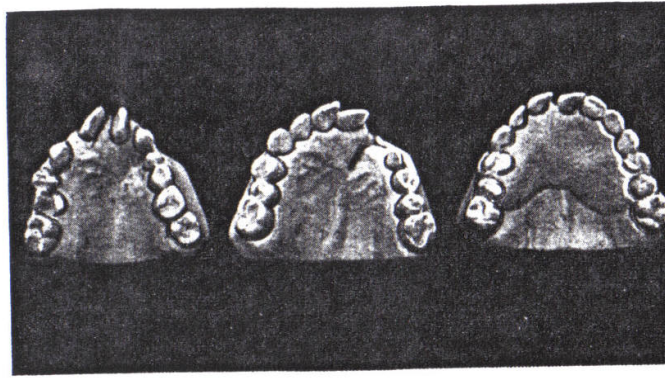


Abb. 75. III — III = 29/27. 6 — 6 = 43/52. 3. März 1949 bis 5. November 1952

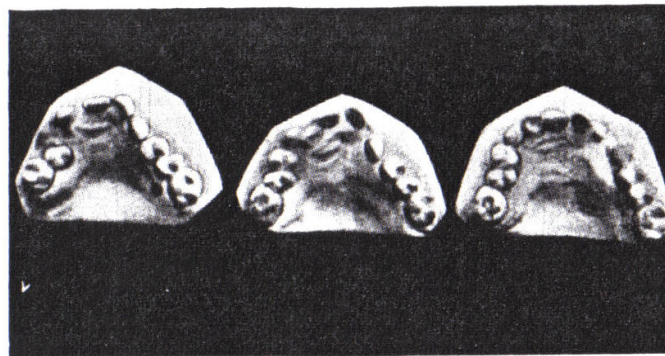


Abb. 76. III — III = 23/40. 6 — 6 = 50/55. 26. 8. 1953 bis 6. August 1953. Beachte die einseitige Erweiterung im Seitenzahnggebiet, obwohl nur die Gaumennahterweiterung angewendet wurde

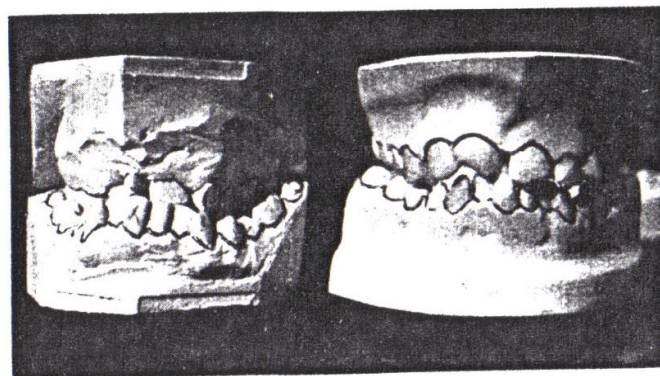
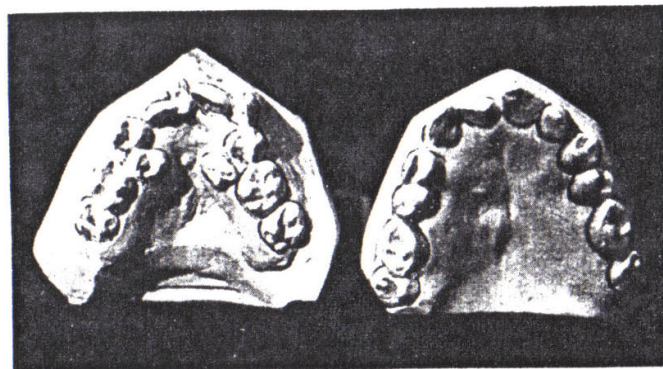


Abb. 77. 4 — 4 = 26/36. 6 — 6 = 34/49. 14. Oktober 1951 bis 27. April 1954. Einseitig durchgehende Lippen-Kiefer-Gaumenspalte. Behandlung: 14. Oktober 1951 bis 27. April 1954

Derichsweiler, Gaumennaht

98 *Die kieferorthopädische Behandlung von Lippen-Kiefer-Gaumenspaltenträgern*

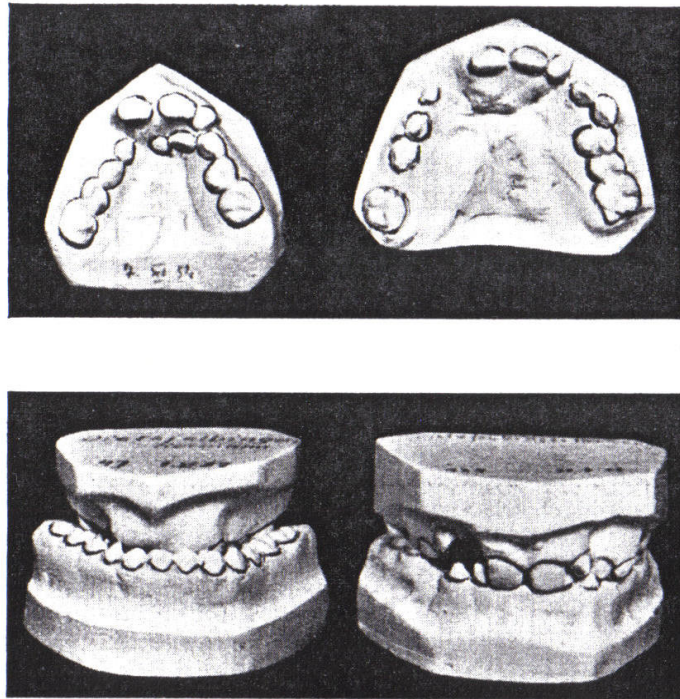


Abb. 78. III — III = 23/47. Behandlung: 7. November 1952 bis 20. Juni 1955. Beachte die Annäherung der vorderen Alveolarpole vor der Behandlung. Erweiterung des Oberkiefers um 24 mm

γ. Zahnärztlich prothetischer Ersatz

Wichtig ist auch hier die Zusammenarbeit zwischen dem Chirurgen und dem Kieferorthopäden, und zwar sowohl in der Planung wie in der Behandlung. Bei Lippen-Kiefer-Gaumenspalten finden wir, wenn sie nach VEAU operiert wurden, oft die Oberlippe unmittelbar am Alveolarfortsatz angewachsen. Die Lippe ist

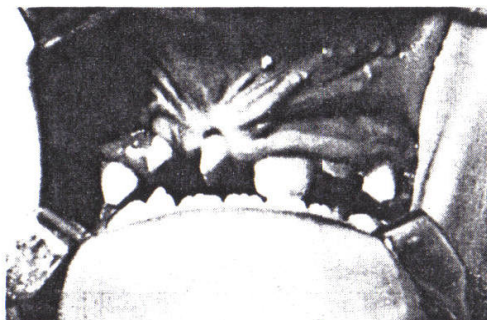


Abb. 79. Anwachsen der Oberlippe unmittelbar am Kamm des Alveolarfortsatzes

dadurch unbeweglich. Zur Herstellung einer gut funktionierenden Prothese ist die chirurgische Lösung dieser Verwachsung und eine Vergrößerung des Vestibulum oris erforderlich, da sonst Kippmomente für die spätere Prothese gegeben sind. Unmittelbar nach der Operation muß eine kieferorthopädische Platte mit einem bis in die Umschlagfalte des Vestibulum hineinreichenden Schild angefertigt werden, damit die Oberlippe vom Alveolarfortsatz abgehalten wird und eine Heilung per secundum gewährleistet ist (Abb. 79). Hotz löst die angewachsene Lippe und thierscht die Wunde.

In der Frage des prothetischen Ersatzes sei auf die Methode MÜHLEMANNs hingewiesen, der den bleibenden Ersatz auf das ursprüngliche Zustandsbild der Spalte aufkonstruiert. Mit sehr sorgfältig ausgesuchten Geschieben von STEIGER erfolgt die Verankerung. Auch PETRIK hat zeitweilig diese Methode verwendet (Abb. 80).

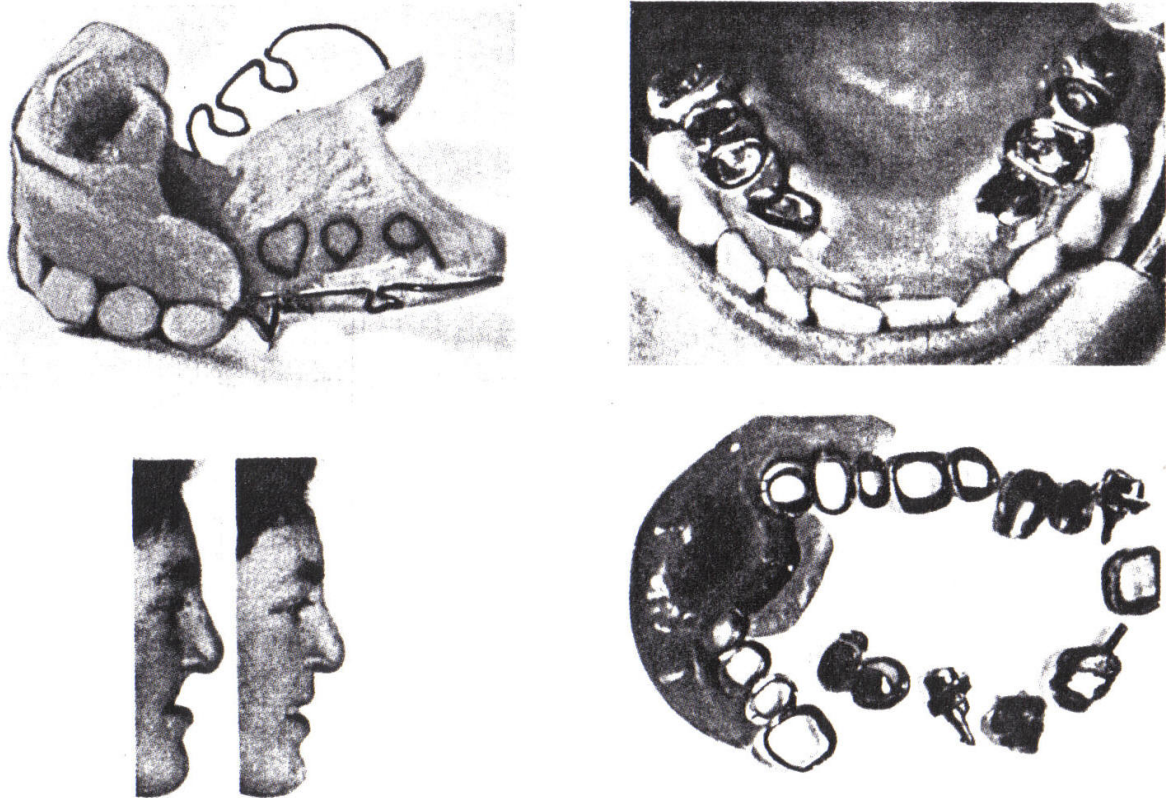


Abb. 80. Konstruktion des zahnärztlich-prothetischen Ersatzes auf das ursprüngliche Zustandsbild der Spalte
(Nach MÜHLEMANN)

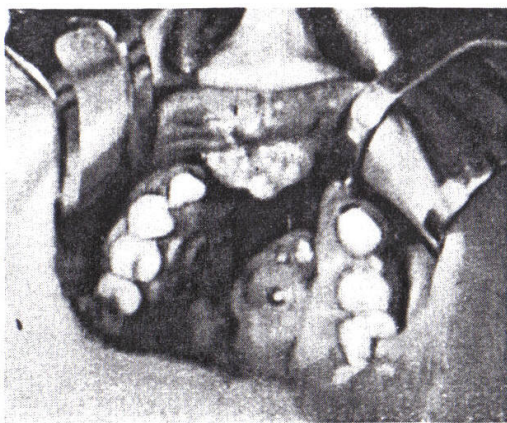


Abb. 81

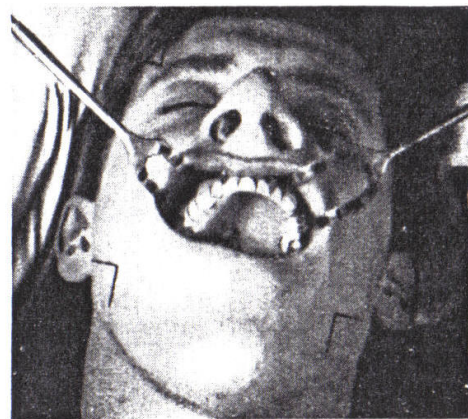


Abb. 82

Abb. 81. Großes Restloch nach operierter Lippen-Kiefer-Gaumenspalte
Abb. 82. Anfertigung einer zahnärztlichen Platte zum Verschuß des Restloches

Als letzte prothetische Maßnahme sei der Obturator genannt, der einmal als einfache zahnärztliche Platte den Gaumenschluß bewirkt (Abb. 81 und 82), der zum anderen in der Form des MEAT- und SUERSEN-Obturator den Abschluß der Mund-

100 *Die kieferorthopädische Behandlung von Lippen-Kiefer-Gaumenspalträgern*

höhle zur Nasenhöhle bewerkstelligt (Abb. 83 und 84). Ich möchte ^{es}war glauben, daß dem Obturator in Zukunft nicht mehr die Bedeutung zukommen wird, die er in der Vergangenheit hatte, da durch die Kunst der Chirurgen heute ein Verschluß der Gaumendefekte im allgemeinen erreicht werden kann. Trotzdem mögen vereinzelte Fälle noch auf diese Art und Weise behandlungsbedürftig sein.

Während das Prinzip des MEAT-Obturator auf einen Verschluß der Choanen beruht, will der SUERSEN-Obturator den Anschluß an den PASSAVANTSchen Wulst gewinnen, um so den Abschluß gegen die Nase sicherzustellen.

Abarten des SUERSEN-Obturator stellen die von FRÄSCHL, SCHILSKY oder WARNEKROS dar. Sie unterscheiden sich in der Verbindungsart des anhängenden Kloses, ob starr, federnd oder gelenkig.



Abb. 83 a



Abb. 83 b



Abb. 84 a

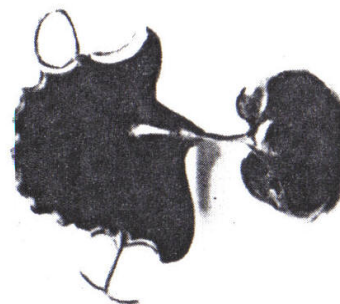


Abb. 84 b

Abb. 83 a und b. Wirkungsweise und Darstellung des MEAT-Obturator
Abb. 84 a und b. Wirkungsweise und Darstellung des SUERSEN-Obturator
(Abb. 83 und 84 nach FALK)

b) Der Zeitpunkt des Operationstermines vom kieferorthopädischen Standpunkt aus betrachtet

Während die Frage des Operationstermins der Lippenpalte in einem Lebensalter vom 2.—3. Lebensmonat heute allgemein anerkannt wird, ist die des Verschlusses der Gaumenspalte noch sehr umstritten. Gerade in bezug auf die Aus-

wirkungen der Operation in kieferorthopädischer Hinsicht schwanken die Ansichten außerordentlich. Eine Gruppe von Autoren verlegt den Operationstermin möglichst früh, ins 2. oder 3., spätestens aber ins 5. Lebensjahr, um mit Schuleintritt die chirurgische Seite des Problems abgeschlossen zu haben; die andere sehr spät, ins 12.—15. Lebensjahr, um jedwede kieferorthopädische Mißbildung als Operationsfolge auszuschalten. So wird gerade von ROSENTHAL und HERFERT die Spätoperation als glücklichster Zeitpunkt genannt. SCHWEKKENDICK dagegen unterteilt die Uranoplastik in zwei Phasen, um so einen möglichst günstigen Effekt zu erzielen.

Für den Kieferorthopäden ist in diesem Zusammenhang die Frage zu besprechen, ob die Kiefermißbildung als Operationsfolge der Uranoplastik anerkannt werden muß, und wenn ja, in welchem Zusammenhang sie mit dem Operationszeitpunkt zu bringen ist.

Zur ersteren ist zu sagen, daß hier noch keine genügenden Erfahrungen vorliegen. Allgemein kann ich feststellen, daß bei Lippen-Kiefer-Gaumenspalten Kieferfehlbildungen mit und ohne vorherige Operation anzutreffen sind. Diese Ansicht vertritt auch HAYM und beweist sie durch die angeführten Fälle.

Den Operationszeitpunkt glaubt HAYM nicht mit einer evtl. Kiefermißbildung in Zusammenhang bringen zu dürfen. Ich glaube, daß eine Kieferverkümmerng fast in jedem Falle auftritt, nur ist ein gradueller Unterschied in der Schwere der Mißbildung vorhanden, da bei der frühzeitigen Operation diese stärkere Grade annehmen kann.

Es wäre in diesem Zusammenhang noch die Frage zu prüfen, inwieweit hängen die Anomalien bei Lippen-Kiefer-Gaumenspalten mit anderen Faktoren zusammen, z. B. mit denen, die ursprünglich die Spaltenbildung verursacht haben, also endogen bedingt, sowie mit anderen, exogenen, Momenten.

Es ist auffällig, in wie starkem Maße wir gerade bei Lippen-Kiefer-Gaumenspalten weitere, in der üblichen Kieferorthopädie als ätiologische Faktoren für die Entstehung einer Kieferanomalie bekannte Ursachen vorfinden. Hier möchte ich zunächst einmal die sehr häufig vorzufindende echte Progenietendenz erwähnen. Diese zeigt sich nicht nur im Sinne einer Pseudoprogenie als verkehrter Frontzahnüberbiß, an dessen Entstehung sicherlich der Narbenzug der operierten Lippenspalte schuldig ist, sondern auch sehr häufig als echte Progenie mit einer Abflachung des Kieferwinkels und einer Massenvergrößerung des unteren Basalbogens. Während man demnach für die Opistognathie exogene Momente anführen muß, sind für die echte Progenie endogene Momente zu erwägen. Einen ursächlichen Grund für die Kombination der Lippen-Kiefer-Gaumenspalte mit der echten Progenie weiß ich nicht anzugeben, wohl aber kann ich ihr häufiges klinisches gemeinsames Auftreten feststellen. Als exogener Faktor für die echte Progenie ist vielleicht die Zungenlage mit den sich daraus ergebenden ursächlichen Momenten schuldig.

Ebenfalls häufig mit den Lippen-Kiefer-Gaumenspalten verbunden finden wir Zahnunterzahl oder Zahnüberzahl, und zwar im Frontzahnggebiet. Hier ist meistens der obere seitliche Schneidezahn betroffen, der, wenn er vorhanden ist, durch Form und Größe, Zapfenzahn, oder in seiner Stellung extravertiert, auffällt. Wenn man annimmt, daß der Verlauf der Gaumenspalte durch die Sutura interincisiva verläuft, so wäre der ursächliche Zusammenhang mit der Spaltbildung in diesem Fall gegeben. Auf diese Weise wären auch die häufigen Doppelbildungen dieser Zähne, gerade auch im Milchgebiß, zu erklären, wie sie Abb. 68 in der oberen Reihe spiegelbildlich zeigen.

Ebenfalls im Gebiet des ersten Schneidezahnes und des Eckzahnes sind diese dystrophierten Zahnstellungen zu finden, die man ursächlich mit dem Spaltenverlauf in Zusammenhang bringen muß.

Die Dreieckstellung der Prämolaren und Molaren, wobei der zweite Prämolar gänzlich aus der Zahnreihe zum Gaumen hin verdrängt steht, einseitig oder doppelseitig, ist ein häufiges Erscheinungsbild bei Lippen-Kiefer-Gaumenspalten. Hierfür wird man ursächlich exogene Momente heranziehen müssen, die einmal in einem zu frühen Verlust der Milchseitenzähne beruhen, oder zum anderen in der generellen Kieferverkümmierung Ausdruck des Platzmangels an sich sind. In diesem Zusammenhang muß ich unbedingt auf die oft anzutreffende universelle Kariestendenz hinweisen, die zu einem völligen Zusammenbruch der Stützzone und den damit verbundenen Zahnwanderungen führen kann. Die Karies im Milchzahngebiet ist bei Spaltenträgern außerordentlich stark verbreitet, und sie ist als exogenes Moment für die starke Ausbildung der Kieferverkümmierungen von entscheidender Bedeutung.

Wenn ich zusammenfasse, so komme ich zu dem Schluß, daß sowohl exogene, wie auch endogene Momente für die Entstehung der Kiefermißbildungen anzuschuldigen sind, hiervon sind sicherlich sehr viele nicht mit dem Operationszeitpunkt in Zusammenhang zu bringen. Als entscheidender Faktor bleibt der Narbenzug der operierten Oberlippe als Operationsfolge der im zweiten Lebensmonat operierten Oberlippe bestehen. Dem frühzeitigen Operationszeitpunkt kann man meines Erachtens nach nur einen graduellen Unterschied in der Ausbildung der Kieferverkümmierung gegenüber der Spätoperation zur Last legen.

Ich möchte betonen, daß wir unser Augenmerk noch viel mehr als bisher auf die Cheiloplastik lenken müssen; weiterhin sind diese Kinder in kariesprophylaktischer und kieferorthopädisch-prophylaktischer Hinsicht besonders sorgfältig einer laufenden Kontrolle vom 2.—5. Lebensjahr zu unterziehen.

Kieferorthopädischerseits käme ich somit zu einem Operationszeitpunkt zwischen dem 4. und 5. Lebensjahr, da ich der Auffassung bin, daß ein Abschluß der chirurgischen Maßnahmen vor Schuleintritt erfolgt sein muß. Ob die Kompression bei der nach ROSENTHAL benannten Frühoperation nun einige Millimeter mehr oder weniger beträgt, dürfte bei Anwendung der Gaumennahterweiterung keine ausschlaggebende Rolle mehr spielen; denn das Ausmaß der Operationsfolgen der Uranoplastik scheint bisher nicht endgültig geklärt. Die Vorteile einer besseren Sprache, der leichteren Nahrungsaufnahme sowie vor allem das Fehlen der psychischen Belastung bei der frühzeitigen Operation scheinen mir die Nachteile einer evtl. graduell etwas schwereren Kiefermißbildung der frühzeitigen Operation gegenüber der Spätoperation bei weitem aufzuwiegen. Daher hat die Münchener Kinderklinik am frühzeitigen Operationstermin festgehalten.

13. Zur Frage der Extraktion bleibender Zähne, vor allem beim Eckzahnhochstand, bei der heute möglichen großen Kiefererweiterung

Wie meine bisherigen Ausführungen zeigten, ist gerade die Methode der Gaumennahterweiterung in hervorragendem Maße dazu geeignet, Erweiterungen des Zahnbogens, der Alveolarfortsätze und auch der Kieferbasis zu bewirken. DEMISCH, ein Schüler von HOTZ, bejaht in seiner Arbeit „Die Beeinflussung der apikalen Basis bei der Kieferdehnung mit Platten“ die Wirkungen dieser Methode.

Im Gegensatz zur Erweiterung des Zahnbogens steht nun die Extraktion bleibender Zähne, die eine Ausrichtung der Zahnbögen durch Verminderung der Zahnzahl erreichen will. Darum muß die Frage der Extraktion bleibender Zähne im Zusammenhang mit der Gaumennahterweiterung unbedingt besprochen werden. Hier ist die gesteuerte Extraktion nach HOTZ und KJELLGREN zu nennen, die als alleinige und selbständige Behandlungsmethode gedacht ist. Bei der Extraktion bleibender Zähne in der Behandlung einer Kieferanomalie ist außer der Extraktion fast in jedem Fall eine Nachbehandlung mit kieferorthopädischen Geräten notwendig.

In der Vor-ANGLE-Periode, also in den ersten Anfängen der Kieferorthopädie, war die Extraktion bleibender Zähne als kieferorthopädische Maßnahme ein sehr häufig angewandtes Behandlungsmittel. ANGLE machte diesem Brauch zu seiner Zeit ein für allemal ein Ende, indem er jedwede Extraktion als Fehler grundsätzlich ablehnte. Er schrieb: „Der Plan des ganzen Gebisses in der Beziehung der einzelnen Zähne zueinander ist so vollkommen, daß jeder Höcker und jeder seiner Teile zur Erhaltung des Gleichgewichtes, der Harmonie und Wirksamkeit des Ganzen beitragen, und daß infolge dessen der mesiodistale Durchmesser eines Zahnes oder ein Teil desselben nicht beschädigt werden kann, ohne das zarte Gleichgewicht und die Vollkommenheit sowie die Funktion des Ganzen zu stören.“ Damit war, durch die überragende Persönlichkeit ANGLES, der Extraktion zunächst jedwede Indikation abgesprochen. In seinem späteren Leben hat ANGLE diesen Standpunkt nur sehr gering revidiert. Schüler ANGLES, CASE und GRÜNBERG, hielten sich zunächst streng an die Behandlungsgrundsätze ihres Lehrers. Es fiel ihnen aber bald auf, daß sie in einigen Fällen Gesichter schufen, die kosmetisch und statisch keine Harmonie zum Gesamtschädel mehr aufwiesen. So propagierten sie bereits zu Lebzeiten ANGLES die Extraktion bleibender Zähne in Fällen von Distalbissen mit bimaxillärer Protraktion.

KANTOROWICZ und KORKHAUS befürworteten in der Mitte der zwanziger Jahre sehr vorsichtig die Extraktion bleibender Elemente in besonders gelagerten Ausnahmefällen. In jüngster Zeit nun wurde die Extraktion von SCHWARZ als die dritte Säule in der Wahl der Behandlungsmittel bezeichnet. REICHENBACH schreibt: „Ist die Verengung sehr stark, besonders der Wurzelgrund, die sog. apikale Basis LUNDSTRÖMS unterentwickelt, so entschließt sich die heutige Kieferorthopädie zur Extraktion von Zähnen, um wenigstens eine reduzierte Zahnreihe auf dem gebotenen Platz unterzubringen; durch die kieferorthopädischen Behelfe kann nämlich die apikale Basis nicht wesentlich nachentwickelt werden.“

Dieser Ansicht REICHENBACHS muß im Hinblick auf die Gaumennahterweiterung widersprochen werden. Mit Hilfe der Gaumennahterweiterung kann die apikale Basis sehr wohl und sehr kärtig nachentwickelt werden. Dies hat auch A. M. SCHWARZ in seinem Lehrgang bei der Bearbeitung der Extraktionsfrage im Abschnitt „Geschichtliches“ eindeutig erklärt, wie es auf Seite 36 im Originaltext bereits aufgeführt wurde.

Meine Ansicht ist die, daß eine Extraktion immer die Ultimo ratio ist, ein letzter Ausweg, wenn man sich nicht anders zu helfen weiß. Hiervon sind selbstverständlich die Distalbisss mit bimaxillärer Protraktion und ähnliche Krankheitsbilder ausgenommen. Ich vertrete die Ansicht NORDS, daß die Extraktion die schwierigste kieferorthopädische Frage überhaupt darstellt. Sie muß in jedem Einzelfall auf das Sorgfältigste erwogen werden.

Obwohl gerade in letzter Zeit das Thema Extraktion sehr häufig diskutiert wurde, ist über diese Kardinalfrage noch immer keine einheitliche Auffassung erzielt worden. Im folgenden sollen die Gründe dieser Unstimmigkeit näher untersucht werden.

Sehr wichtig erscheint mir die Feststellung in diesem Zusammenhang, daß dieses Problem von Forschern mit einem sehr verschiedenen Standpunkt und Ausgangspunkt sowie von Forschern aus ganz verschiedenen Ländern mit einer gänzlich anders gearteten Population und damit einer gänzlich verschiedenen Indikation beurteilt worden ist, daß aber diese Unterschiede nie ganz deutlich hervorgehoben wurden.

Eine sehr zutreffende Formulierung dieses Unterschiedes bringt HOTZ in seinem neuen Lehrbuch „Orthodontie“ im Hinblick auf die Extraktion der 6-Jahrmolaren in der knappen Feststellung: „Als orthodontischer Facharzt bin ich prinzipiell gegen die 6-Extraktion, als Praktiker anerkenne ich eine beschränkte Indikation.“ Hier kommt einmal der kieferorthopädische Facharzt, einmal der Praktiker zu Wort. Vom Standpunkt der Behandlung aus gesehen schreibt HOTZ: „Es muß in Betracht gezogen werden die Unmöglichkeit einer längeren orthodontischen Behandlung aus sozialen, finanziellen und psychologischen Gründen und die Schwierigkeiten bei Spätbehandlungen.“

HOTZ hat in seinem Lehrbuch die Frage der Extraktion ganz bewußt auf die Jugendzahnpflege ausgerichtet, was wiederum das Problem von einer neuen Seite beleuchtet.

Unsere Entscheidung wird aber noch von sehr vielen anderen Gesichtspunkten diktiert, z. B. von der Kariesfrequenz. In der Schweiz, vor allem im Kanton Zürich, spielt die Frage der Kariesfrequenz für die kieferorthopädische Behandlung eine ausschlaggebende Rolle, um nicht zu sagen: das Kardinalproblem überhaupt, da gerade dort die Karies prozentmäßig außerordentlich hoch ist. Daher ist in der Schweiz für die Jugendzahnpflege die Extraktion der 6-Jahrmolaren aus kariesprophylaktischen Gründen bzw. wegen teilweiser oder totaler Zerstörung dieser Zähne in frühester Jugend ein sehr häufig angewendetes Behandlungsmittel. Es sei hier auf die Arbeiten von BAUME und JOURDAN hingewiesen.

Ich muß den Blick noch einmal auf die bereits im Abschnitt Indikation der Gaumennahterweiterung besprochenen Populationsunterschiede lenken, die SCHURICHT für den Franzosen und den Deutschen feststellte und die KORKHAUS ebenfalls hervorhob; d. h. mit anderen Worten: die *Population des Landes*, in dem die Frage der Extraktion als Behandlungsmittel erörtert wird, muß in den Mittelpunkt der Betrachtungsweise gestellt werden. Somit muß die Frage der Extraktion in den einzelnen Ländern auch ganz verschieden beantwortet werden. In Bayern herrscht das Breitgesicht mit breitem Jochbogen und breitem Unter gesicht vor. Entsprechend können wir in Bayern einen viel breiteren Zahnbogen herstellen als beispielsweise ein Behandler in England, der auf das dort typische und vorherrschende Schmalgesicht zu achten hat, will er eine Harmonie der Zahnbogenbreite mit dem Gesichtsschädel behalten. Somit ist die Frage der Indikation der Extraktion in den einzelnen Ländern verschieden zu beantworten, verschieden in Nord- und Süddeutschland, ja, verschieden in den einzelnen Familien. Es ist in jedem Falle der Gesichtstypus in seiner Konstitutionsform zu berücksichtigen.

Die folgende Abb. 85 zeigt ein typisch bayerisches Gesicht.

Zu den bisher genannten Momenten für die Entscheidung der Extraktion kommt nun noch eine Erweiterung der Behandlungsmittel, nämlich die Gaumennahterweiterung, mit der wir Zahnbogen, Alveolurfortsatz und Kieferbasis auf das

eindrucksvermöge zu beeinflussen vermögen. So schreibt SCHWARZ: „... verdient diese Maßnahme (Gaumennahterweiterung) weit mehr Beachtung, als ihr bisher vom Fach zuteil wurde. Sie ist dazu berufen, LUNDSTRÖMS Richtlinien hinsichtlich des Ziehens von Zähnen an Stelle einer Kieferverbreiterung wieder wesentlich enger zu ziehen.“

Daraus folgt, daß die von mir mit wissenschaftlichen Fundamenten versehene Methode der Gaumennahterweiterung im Zusammenhang mit der Frage der Extraktion bleibender Zähne eine entscheidende Rolle zu spielen vermag.

Wenn ich nun die Momente, die für die Entscheidung der Extraktion bleibender Zähne als kieferorthopädische Maßnahme eine Rolle spielen, zusammenfasse, so möchte ich nennen: Die Population, also Schädel- und Gesichtstypus des Landes und des einzelnen Patienten; den Atmungstypus, Mund- oder Nasenatmung; PONT-Maße, also symptomatischer oder echter Engstand; Stützzone und Wanderungsgesetze; apikale Basis des Oberkiefers und des Unterkiefers, vor allem aber die apikale Basis des unteren Alveolarfortsatzes und der Basalbogen BLUNT-SCHLIS des Unterkiefers; Achsenneigung der Seitenzähne und Frontzähne im Ober- und Unterkiefer, und zwar in bezug auf die Kau-ebene im Seitenzahngebiet und die linguale oder labiale Kippung der unteren Frontzähne; Vorhandensein aller bleibenden Zähne, vor allem aber der Anlage der Weisheitszähne; Bißart, also tiefer Biß, normaler Biß, offener Biß, Bißlage, also das Lageverhältnis beider Kiefer zueinander.

Im allgemeinen möchte ich hierzu folgendes ausführen: Schädel- und Gesichtstypus wie auch die PONTschen Maße sind für die einzelnen Länder verschieden und müssen sinnvoll für den Einzelfall in dem betreffenden Land beobachtet werden. Hierbei ist gleichzeitig der Atmungstyp zu berücksichtigen, da man gerade bei den Fällen mit beidseitigem Eckzahnhochstand, verbunden mit echtem Engstand, durch die Verkleinerung der Kiefer- und der Zahnbögen, eine reine Mundatmung vorfindet, die mit einer Verkleinerung im Nasenrachenraum, ich denke auch an eine Beeinflussung der Choanengegend, einhergehen kann.

In direktem Zusammenhang hiermit wiederum steht die Ausbildung der apikalen Basis des Oberkieferkörpers, also symptomatischer oder echter Engstand im Oberkiefer, der ja mit Hilfe der Gaumennahterweiterung ohne größere Schwierigkeit beeinflußt werden kann. Anders verhält es sich mit der Nachentwicklung des Unterkiefers, die in dem Kapitel „Indikation der Gaumennahterweiterung“ eingehend besprochen wurde und hier nicht wiederholt zu werden braucht.

Auch muß der Zeitpunkt der Extraktion jeweils mit dem Reifegrad des Gebisses in Beziehung gebracht werden. Es ist bekannt, daß bei verzögertem Milchzahndurchbruch auch eine Verzögerung der Einstellung der bleibenden Zähne eintritt. Hier entspricht cum grano salis ein Monat Verspätung im Milchgebiß



Abb. 85. Typisch bayerisches Gesicht mit breitem Jochbogen und breitem Untergesicht

einem Jahr im bleibenden Gebiß. Sind also die Milchzähne versetzt durchgebrochen, so werden sich auch die bleibenden Zähne zu einem späteren Zeitpunkt als normal zum Durchbruch anschicken, d. h. der Reifezustand des Gebisses wird hinter dem augenblicklichen Lebensalter des Patienten liegen. Somit werden auch die Wachstumstendenzen, die sich mit dem Durchbruch der bleibenden Zähne spontan ergeben, erst später in Erscheinung treten. Wenn wir demnach die Frage der Extraktion bleibender Zähne in Erwägung ziehen, so müssen wir den jeweiligen Reifezustand des Gebisses berücksichtigen, um die sich spontan einstellenden Wachstumsimpulse auszunutzen. Gerade mit dem Erscheinen der oberen bleibenden Eckzähne wie auch der unteren zweiten Prämolaren geht eine enorme Vergrößerung des Zahnbogens einher. Erweitert man nun den Zahnbogen durch eine Gaumennahterweiterung kurz vor bzw. zur Zeit des Durchbruchs dieser Zähne, so geht ihre ordnungsgemäße Einstellung oft überraschend leicht und komplikationslos vor sich. Umgekehrt müßte man sagen, man soll die Gaumennahterweiterung auch zur richtigen Zeit ansetzen, um mit unserer künstlichen Hilfe gleichzeitig die natürlichen Wachstumsimpulse zu unterstützen. Dieses Ineinandergreifen und Unterstützen der natürlichen mit unseren therapeutischen Maßnahmen scheint mir gerade für die Frage der Extraktion bleibender Zähne von großer Bedeutung zu sein, und ich möchte sehr eindringlich auf dieses Wechselspiel hinweisen, da bei ihrer Berücksichtigung sicherlich die Indikation der Extraktion eine weitere Einengung erfahren wird.

Die Bedeutung der röntgenologischen Darstellung im Wechselgebiß ist von HOTZ in seinem Lehrbuch „Orthodontie“ so eindrucksvoll herausgearbeitet worden, daß ihr Studium auf das wärmste empfohlen werden kann. Im Zusammenhang mit der Kenntnis der Wanderung der Zähne ist die röntgenologische Darstellung der Stützzone im Wechselgebiß unerläßlich.

Bei der weiteren Besprechung der Extraktion will ich mich an die Einteilung halten, die auch HOTZ wählte, nämlich den symptomatischen und echten Engstand.

a) Symptomatischer Engstand

Beim symptomatischen Engstand ist die apikale Basis des Oberkiefers in der Mehrzahl der Fälle gut und normal groß angelegt. Unterentwickelt ist vornehmlich der Zahnbogen, was aus dem vorzeitigen Verlust der Milchzähne in der Stützzone resultiert. Hier möchte ich als allgemeine Regel angeben, daß bei gut ausgebildeter Basis der Kieferkörper die ein- oder beidseitigen Eckzahnhochstände mit relativ einfachen Maßnahmen ausbehandelt werden können, bei denen primär eine Unterentwicklung der oberen bzw. unteren Frontzahnbögen vorliegt. Das gleiche gilt für die Zustände, bei denen eine Abwanderung der oberen Mittellinie infolge frühzeitigen Verlustes von Milchzähnen der vor der Lücke stehenden Zähne stattgefunden hat. Die Behandlung dieser Anomalien kann mit allen Apparatesystemen, ob feststehend oder herausnehmbar, ob peripher oder zentral angreifend, durchgeführt werden (Abb. 86).

Die Pontmaße von Abb. 86 lauten: SI = 34

Oberkiefer				Unterkiefer			
Vor der Behandlung:							
PP = 39	/	40	/ Differenz — 1	PP = 28	/	40	/ Differenz — 12
MM = 47	/	52,5	/ „ — 5,5	MM = 51	/	52,5	/ „ — 1,5
ZH = 13	/	19,5	/ „ — 6,5	ZH = 10	/	19,5	/ „ — 9,5

Symptomatischer Engstand

104

Nach der Behandlung:							
Oberkiefer				Unterkiefer			
PP = 41	/	40	/	PP = 39	/	40	/
MM = 52	/	52,5	/	MM = 52	/	52,5	/
ZH = 19	/	19,5	/	ZH = 19	/	19,5	/
Differenz + 1				Differenz — 1			
,, — 0,5				,, — 0,5			
,, — 0,5				,, — 0,5			

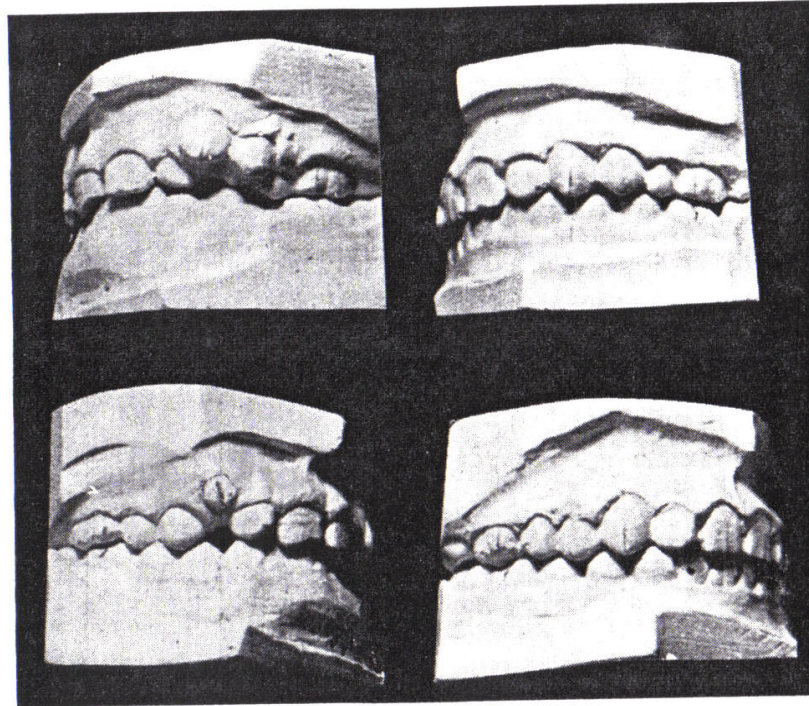


Abb. 86. Eckzahnhochstand vor und nach der Behandlung bei neutraler Bißlage und unterentwickelten Frontbögen

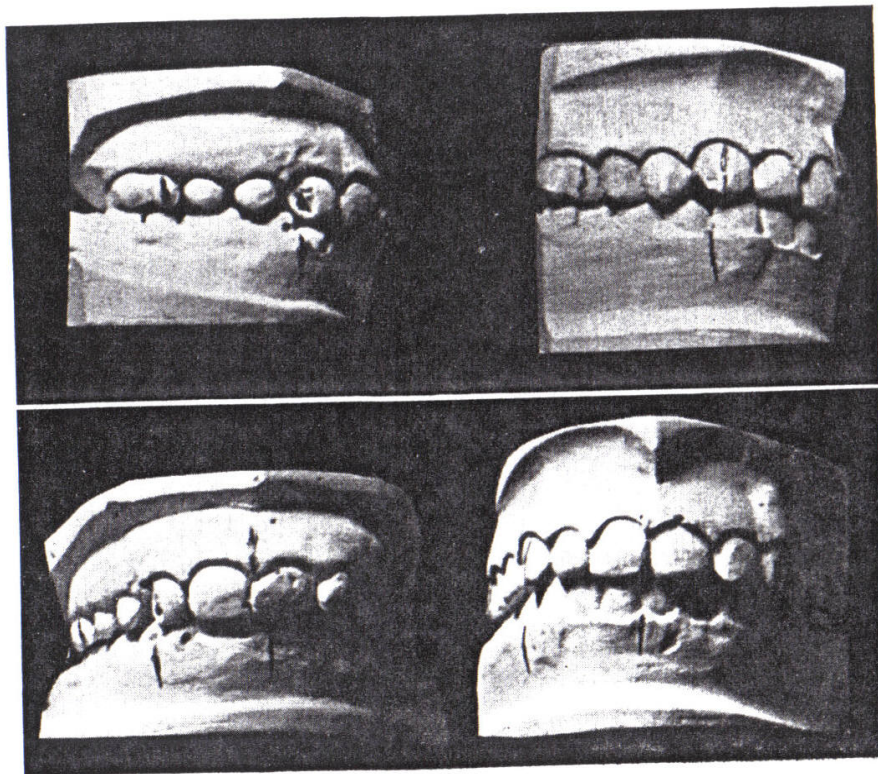


Abb. 87. Eckzahnhochstand einseitig infolge Mittellinienverschiebung durch vorzeitigen Milchzahnverlust

Trotz des großen Fehlbetrages in der Zahnbogenhöhe im Oberkiefer von $-6,5$ und im Unterkiefer von sogar $-9,5$ wurde ein gutes Ergebnis ohne Extraktion erzielt. Ebenso konnte die Kompression im Unterkiefer von -12 in der Prä-

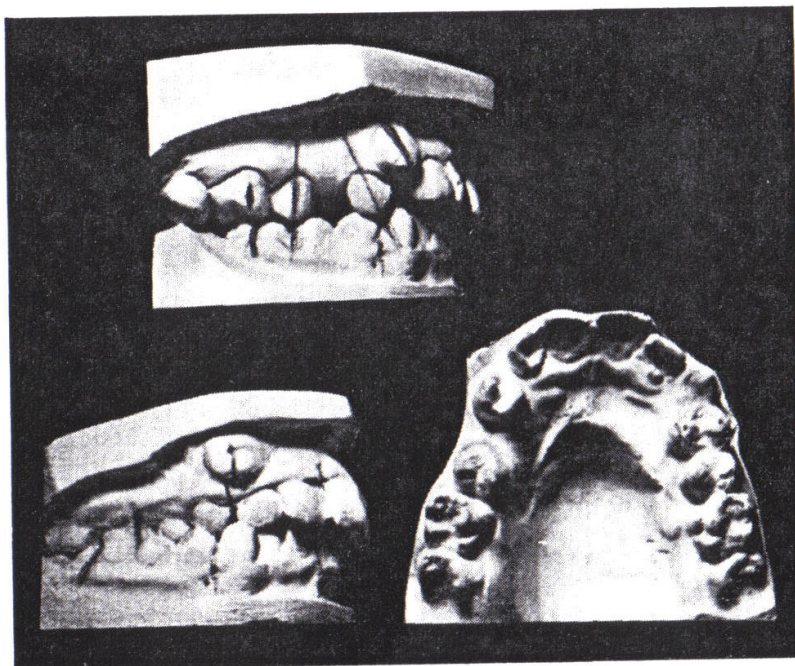


Abb. 88. Eckzahnhochstand infolge Vorwanderung der Seitenzähne. Beachte die gekippte Achsenstellung der Prämolaren

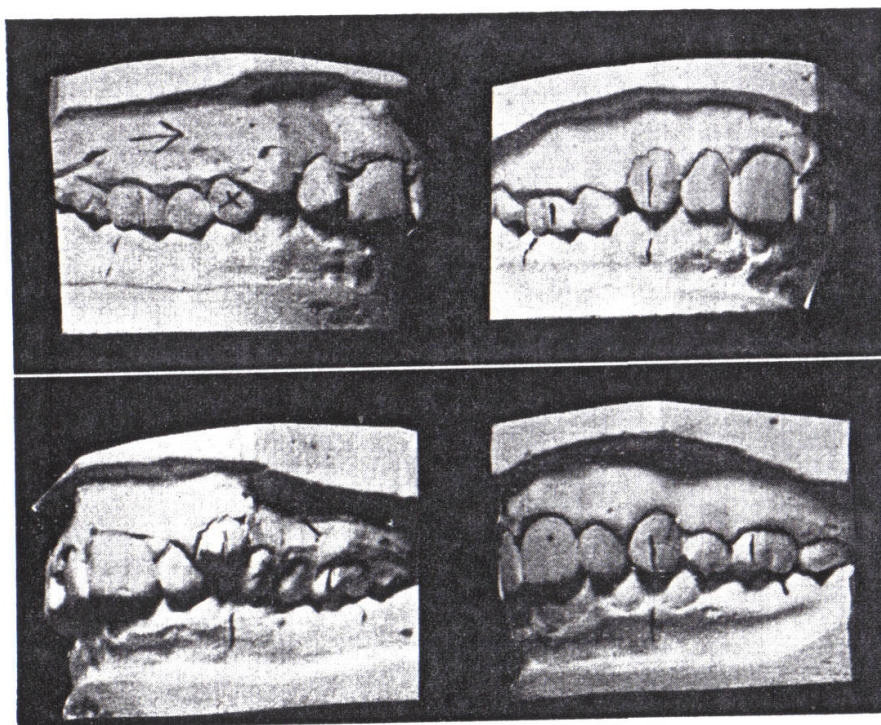


Abb. 89. Extraktion der 4/4 bei beidseitiger Vorwanderung der Seitenzähne

molarlegend mühelos beseitigt werden, da es sich im wesentlichen bei gut ausgebildeter Basis beider Kiefer um eine reine Unterentwicklung beider Frontzahnbögen handelte, wobei im Endeffekt nach der Behandlung alle Zähne in guter

Kaubelastung auf dem Kieferkamm stehen. Die Behandlung erfolgte mit SIMON-schen Drahtbögen.

Hier wäre eine Extraktion kontraindiziert gewesen, da der bereits bestehenden lingualen Achsenneigung der unteren Seiten- und Frontzähne Vorschub geleistet worden wäre. Der mich bestimmende Punkt, die Behandlung ohne Extraktion durchzuführen, war also in diesem Fall die primäre linguale Achsenneigung der unteren Seiten- und Frontzähne bei gut ausgebildeter apikaler Basis des Unterkiefers und guter Ausprägung der Kinnkontur trotz einer Differenz in der Zahnbogenhöhe von $-9,5$ im Unterkiefer. Eine ähnliche Situation zeigt die Abb. 87, bei der eine Mittellinienverschiebung infolge vorzeitigen Milchzahnverlustes im Oberkiefer stattgefunden hatte. Behandlung erfolgt ohne Extraktion.

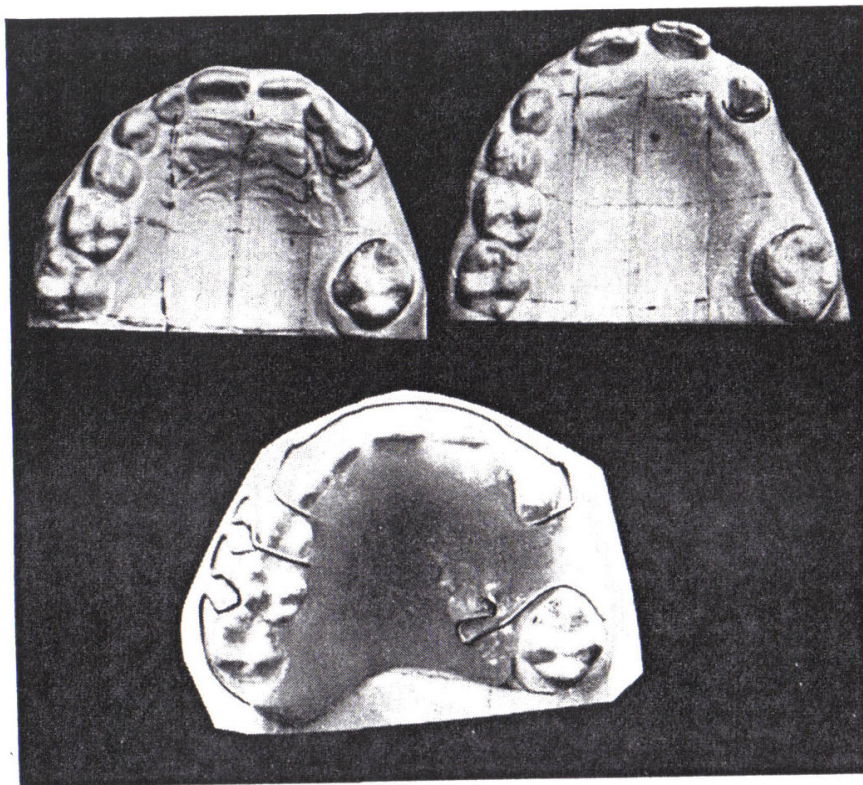


Abb. 90. Apparatur zum Distalbewegen vorgekippter Seitenzähne. Die Raumvergrößerung im Abstand III — 6 betrug 7 mm

Ganz anders dagegen ist die Situation, wenn beim symptomatischen Engstand eine Vorwanderung der hinter der Lücke stehenden Zähne festgestellt werden muß, also eine zur Kauebene gerichtete Kippung der Prämolaren und Molaren vorliegt. Sie ist an der deutlich vorgekippten Achsenneigung der Seitenzähne in Richtung auf die Kauebene erkennbar. Hier ist maßgebend, ob diese Vorkippung einseitig oder doppelseitig stattgefunden hat. Bei einseitiger Vorwanderung glaube ich, steht die aufgewendete Mühe im Einklang mit dem erreichbaren Erfolg. Bei doppelseitiger Vorkippung dagegen würde ich eine Extraktion der beiden oberen ersten Prämolaren vorziehen (Abb. 88 und 89).

Die Apparatur, mit der man meiner Meinung nach am günstigsten einseitig vorgekippte Seitenzähne zurückstellt, zeigt die Abb. 90. Statt des Federchens kann man auch eine Fischerschraube verwenden, wie dies A. M. SCHWARZ an-

gegeben hat. Bei der hier dargestellten Art der Federchenverwendung vermeidet man jedoch eine Wulstung der Gaumenschleimhaut am hinteren Plattenrand, die durch das Aufdrehen der Schraube mit gleichzeitiger Rückwärtsbewegung eines Plattenteils entstehen kann.

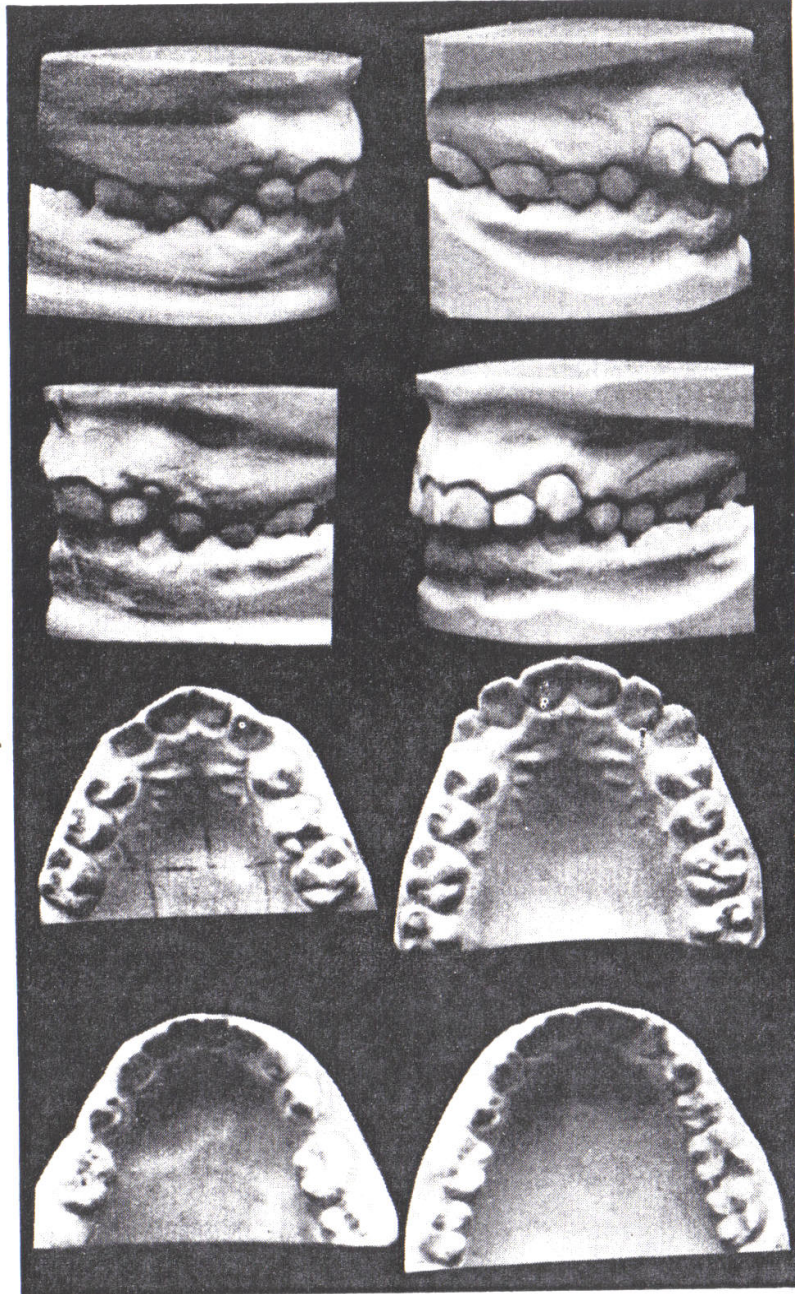


Abb. 91. Mißerfolg einer Behandlung ohne Extraktion bei Fehlen eines unteren Prämolaren

Schwierig wird die Situation beim Eckzahnhochstand, wenn im Unterkiefer Zahnunterzahl vorliegt und die Unterentwicklung des Unterkiefers auf diese Ursache zurückgeführt werden muß. Selbst bei guter Ausbildung der apikalen Basis beider Kieferkörper ist eine Ausbehandlung ohne Extraktion sehr zweifelhaft, wie nachfolgender Fall (Abb. 91) zeigt. Hier sträubten sich die Eltern energisch gegen eine Extraktion und so führte die Behandlung zu einem Mißerfolg.

Daß die Anlage der Weisheitszähne bei ein- oder beidseitigem Eckzahnhochstand röntgenologisch festgestellt und in der Behandlung berücksichtigt werden muß, will ich nur erwähnen.

Auch die Bißform ist von Bedeutung, worauf vor allem A. M. SCHWARZ eingegangen ist, der in Fällen von Tiefenbiß oder Deckbiß eine Kontraindikation der Extraktion sieht. Aber auch die Bißlage ist von Bedeutung. Bei Zwangsmesialbiß- oder Pseudoprogeniefällen ist bei normal entwickeltem Unterkiefer die Extraktion absolut kontraindiziert. Bei Distalbißfällen muß ein gnathostatischer Abdruck die Bestimmung der Oberkieferlage und der oberen Zahnreihe und evtl. eine Fotostataufnahme des Gesichts die Lagebezeichnung des Oberkiefers zum Schädel klären. Liegt die Bißlageverschiebung im Unterkiefer, so wird man fast immer ohne Extraktion behandeln; liegt sie dagegen im Oberkiefer, also in einer bimaxillären Protraktion, so ist die Extraktion *das* Mittel der Wahl.

b) Echter Engstand

Weit schwieriger sind die Verhältnisse beim echten Engstand, der mit ein- oder beidseitigem Eckzahnhochstand einhergeht. Echter Engstand bedeutet ein Mißverhältnis der Zahnbogenbreite zur Kieferbasis, die anlagemäßig zu klein ist. Sehr oft sind dem echten Engstand noch Zustände des symptomatischen Engstandes aufgepfropft, so daß wir es häufig mit Mischformen zu tun haben, die unsere Diagnose und Therapie wesentlich erschweren.

Beim echten Engstand ist die Beobachtung all der Momente, die ich im allgemeinen Teil und im Kapitel über die „Indikation der Gaumennahterweiterung“ angegeben habe, von noch größerer Bedeutung als beim symptomatischen Engstand. An erster Stelle sind die Population und die Konstitution zu nennen. Es wird jedem Behandler ohne weiteres einleuchten, daß die Breite des Zahnbogens in Harmonie zur Breite des Schädels und des Gesichtes gebracht werden muß. Wenn daher beim echten Engstand einem Kind von Natur aus ein zu kleiner Kiefer z. B. von mütterlichem Erbteil her vererbt wurde, dieses Kind aber von väterlicher Seite normal breite Zähne mitbekommen hat, dann muß der Behandler in diesem Einzelfall genau abwägen, ob er die Kieferbasis und die Zahnbögen auf das erforderliche Maß erweitern kann oder nicht, und zwar unter Berücksichtigung der Rasse und Konstitution.

Beim echten Engstand gewinnt ebenfalls der Atmungstypus unserer Patienten an Bedeutung. Es leuchtet doch ohne weiteres ein, daß bei einem Patienten mit zu schmaler Kieferbasis auch ein zu schmales Nasengerüst verbunden ist, denn die Oberkieferbasis und das Nasengerüst stehen sowohl wachstumsmäßig wie in ihrer Formgestaltung im ursächlichen Zusammenhang. Es ist doch undenkbar, daß zu einem Schmalkiefer ein breites Nasengerüst gehören könnte.

Hier ist auch an eine wachstumsmäßig bedingte Unterentwicklung in der Choanengegend zu denken. Es kann deshalb auch nicht Wunder nehmen, daß Kieferanomalien von echtem Engstand mit ein- oder beidseitigem Eckzahnhochstand bei ANGLE-Klasse I oder II mit behinderter Nasenatmung bzw. Mundatmung einhergehen.

Auch an dieser Stelle möchte ich auf die Bedeutung der Kieferhöhlen sowohl als formativen Reiz für die Gestaltung des Zahnbogens, wie auch in funktioneller Hinsicht für die Respiration hinweisen.

Von der Hals-Nasen-Ohren-Klinik her ist es bekannt, daß Kinder mit behinderter Nasenatmung bzw. Mundatmung nach einer Tonsillektomie einen enormen

Wachstumsimpuls erhalten. Die Wirkung der Tonsillektomie beruht in diesen Fällen aber im wesentlichen auf der Umstellung des Atmungstypus, wie ich es ebenfalls für die Gaumennahterweiterung nachweisen konnte. So nimmt es nicht Wunder, daß gerade die Methode der Gaumennahterweiterung bei Kieferanomalien von ein- oder beidseitigem Eckzahnhochstand die Indikation der Extraktion ganz wesentlich einschränkt.

In solchen Fällen ist manchmal die kombinierte Methode der Ausbehandlung erforderlich, bei der vom rhinologischen Standpunkt aus die Gaumennahterweiterung mit ihrem stoßartigen Effekt, vom kieferorthopädischen Standpunkt aus die Extraktion angezeigt ist, und zwar dann, wenn die Breitensumme der Inzisivi $SI = 34$ überschreitet. Auch die Entwicklungsfähigkeit des Unterkiefers spielt hierbei eine entscheidende Rolle.

Um das Gesagte klarzulegen, seien einige Fälle von echtem Engstand mit beidseitigem Eckzahnhochstand mit und ohne Extraktion bzw. in der Kombination der rhinologischen und kieferorthopädischen Indikation demonstriert.

Abb. 92. $SI = 33$

Vor der Behandlung

Oberkiefer				Unterkiefer			
PP = 31	/	39	/	Differenz	—	8	
MM = 46	/	51	/	„	—	5	
ZH = 13	/	19	/	„	—	6	

Nach der Behandlung

Oberkiefer				Unterkiefer			
PP = 39	/	39	/	Differenz	0		
MM = 50	/	51	/	„	—	1	
ZH = 18	/	19	/	„	—	1	

Abb. 93. $SI = 34$

Vor der Behandlung

Oberkiefer				Unterkiefer			
PP = 33	/	40	/	Differenz	—	7	
MM = 45	/	52,5	/	„	—	7,5	
ZH = 12,5	/	19,5	/	„	—	7	

Nach der Behandlung

Oberkiefer				Unterkiefer			
PP = 40	/	40	/	Differenz	0		
MM = 52,5	/	52,5	/	„	0		
ZH = 19	/	19,5	/	„	—	0,5	

Die beiden in Abb. 92 und 93 dargestellten Fälle zeigen bei einer Breitensumme der Inzisivi von $SI = 33$ bzw. 34 eine tadellose Ausbehandlung mit guter Einstellung der Eckzähne nur mit der Gaumennahterweiterung, wobei auch die unteren Frontzähne in guter Belastungsrichtung auf dem Alveolarfortsatz stehen.

Die zwei folgenden Fälle zeigen die Indikation der kombinierten Behandlungsmethode, bei denen aus rhinologischen Gründen die Gaumennahterweiterung, aus kieferorthopädischen Gründen die Extraktion angezeigt war. In beiden Fällen Abb. 95 und 96 betrug die PONT-Zahl $SI = 36$. Die Nachentwicklung des Unterkiefers bis auf die normalen Maße war nicht möglich, da die linguale Achsenkipung der unteren Frontzähne zu stark und die Unterentwicklung des unteren Alveolarfortsatzes zu deutlich ausgeprägt war, gleichzeitig lag das Gnathion im hinteren Teil des Biometfeldes.

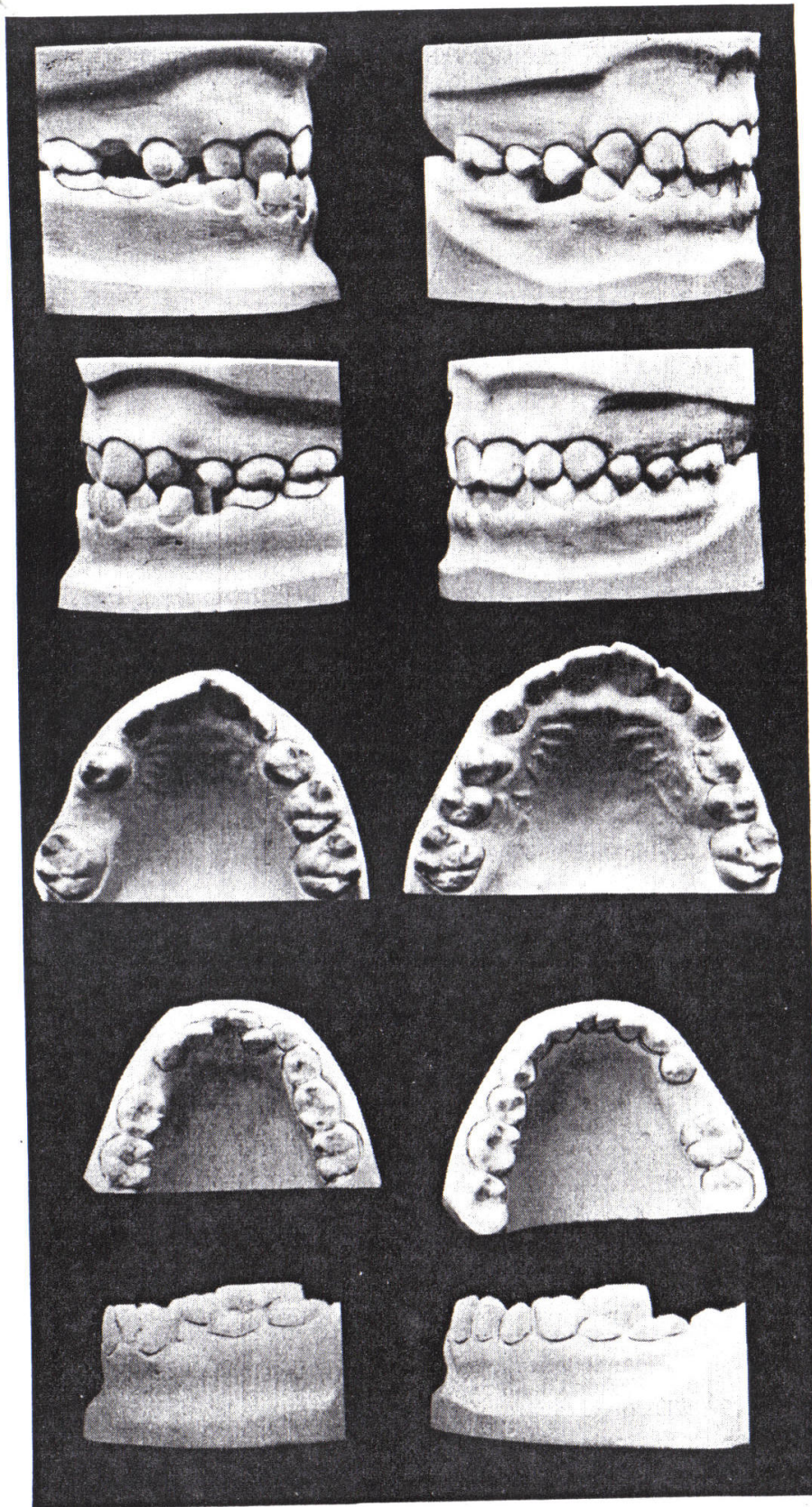


Abb. 92. Ausbehandlung ohne Extraktion. PONT-Maße: SI = 33. Beachte die gut ausgebildete unt. apikale Basis und die Achsenneigung der unt. Frontzähne vor und nach der Behandlung. Entwicklungsfähiger Unterkiefer

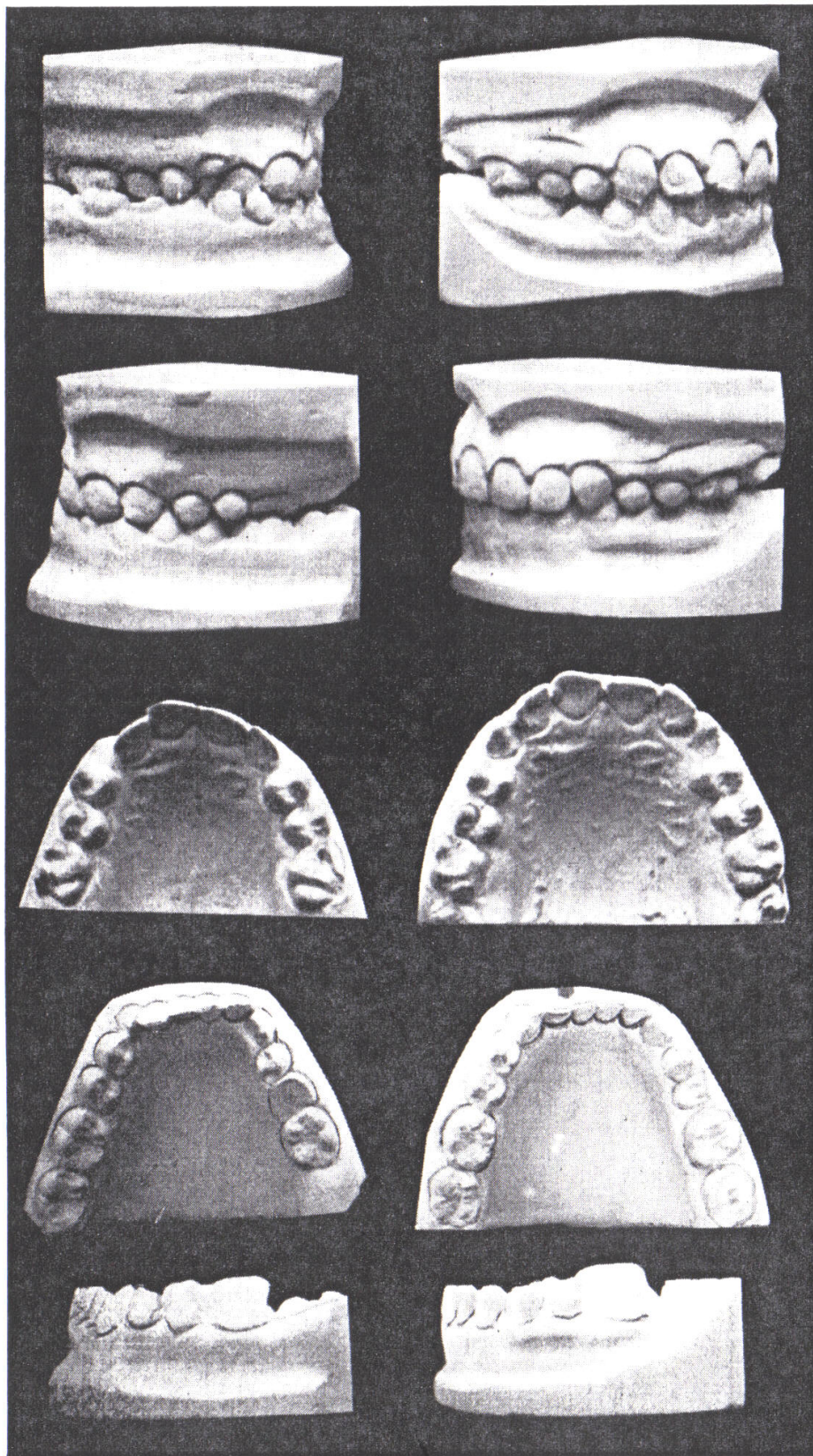


Abb. 93. Ausbehandlung ohne Extraktion. Es kam nur die Gaumennahterweiterung zur Anwendung, keine weitere Apparatur. PONT-Maße: SI = 34. Beachte die gut ausgebildete unt. apikale Basis und die Achsenneigung der unt. Frontzähne vor und nach der Behandlung. Entwicklungsfähiger Unterkiefer

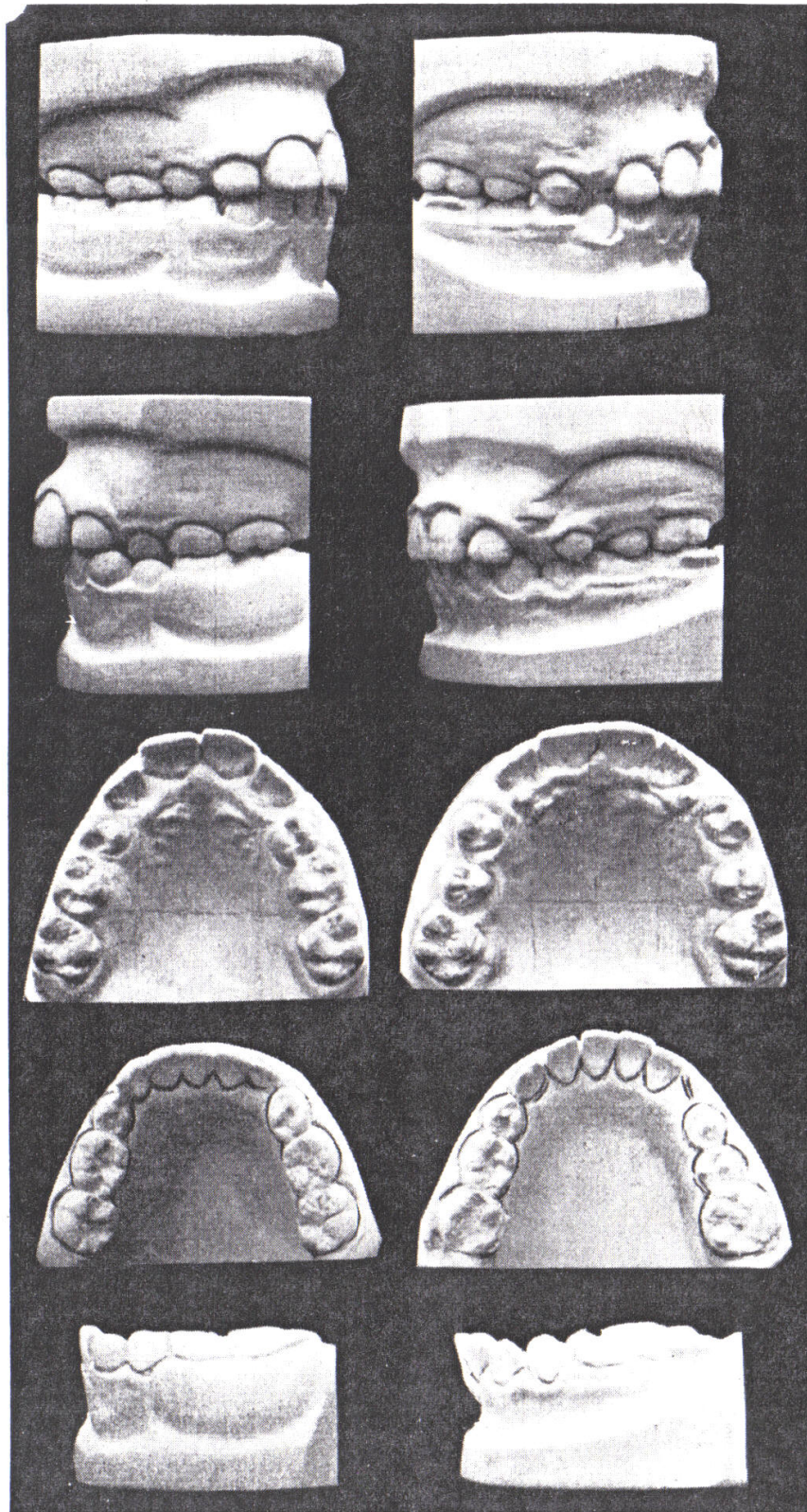


Abb. 94. Kombinierte Methode: Gaumennahterweiterung und Extraktion. Die erstere aus allgemein med. Gründen, die zweite aus kieferorthopäd. Gründen, da nicht entwicklungsfähiger Unterkiefer. PONT-Maße: SI = 36. Beachte die unt. apikale Basis und die Achsenneigung der unt. Frontzähne vor und nach der Behandlung. Vergleiche hierzu die Fälle 92 und 93.

Extraktion muß noch durchgeführt werden

Abb. 95

PONT-Maße: SI = 36

Vor der Behandlung									
Oberkiefer					Unterkiefer				
PP = 29	/	42,5	/	Differenz — 13,5	PP = 31	/	42,5	/	Differenz — 11,5
MM = 43	/	55,5	/	„ — 12,5	MM = 44	/	55,5	/	„ — 11,5
ZH = 15	/	21	/	„ — 6	ZH = 15	/	21	/	„ — 6
Nach der Behandlung									
Oberkiefer					Unterkiefer				
PP = 38	/	42,5	/	Differenz — 4,5	PP = 38	/	42,5	/	Differenz — 4,5
MM = 50	/	55,5	/	„ — 5,5	MM = 52	/	55,5	/	„ — 3,5
ZH = 16	/	21	/	„ — 6	ZH = 18	/	21	/	„ — 3

Abb. 96

PONT-Maße: SI = 36

Vor der Behandlung:									
Oberkiefer					Unterkiefer				
PP = 34,5	/	42,5	/	Differenz — 8	PP = 33	/	42,5	/	Differenz — 9,5
MM = 47	/	55,5	/	„ — 8,5	MM = 46	/	55,5	/	„ — 9,5
ZH = 13,5	/	21	/	„ — 7,5	ZH = 13	/	21	/	„ — 8
Nach der Behandlung:									
Oberkiefer					Unterkiefer				
PP = 40	/	42,5	/	Differenz — 2,5	PP = 36	/	42,5	/	Differenz — 6,5
MM = 51	/	55,5	/	„ — 4,5	MM = 49	/	55,5	/	„ — 6,5
ZH = 18,5	/	21	/	„ — 2,5	ZH = 17,5	/	21	/	„ — 3,5

Ein Vergleich in der Auswertung der Fälle der Abb. 92 bis 95 ist außerordentlich instruktiv. Es besteht eine Differenz in den PONT-Maßen, indem bei den ausbehandelten Fällen ohne Extraktion die PONT-Maße SI = 34 nicht übersteigen, während bei den in kombinierter Methode behandelten Kieferanomalien jedesmal die Inzisivasumme SI = 36 beträgt. Während die Zahnbogenhöhen in ihren Differenzen vor der Behandlung bei den 4 Fällen nicht allzugroß waren, sie beträgt im Mittel 7 mm, und auch die Kompression im Seitenzahnggebiet keine allzugroßen Unterschiede aufweist, war in Abb. 92 und 93 die kieferorthopädische Ausbehandlung ohne Extraktion, in Abb. 94 und 95 nur mit Extraktion möglich. Der Unterschied liegt meines Erachtens in der Entwicklungsfähigkeit des Unterkiefers und in der Ungleichheit der PONT-Maße, bei gleichzeitiger Berücksichtigung des individuellen Konstitutionstyps und all der Momente, die ich im allgemeinen Teil dieses Kapitels erörtert habe. Der Vergleich dieser 4 Fälle (Abb. 92 bis 95) lehrt demnach, daß wir bei der Aufstellung unseres Behandlungsplanes unser Blickfeld nicht allein auf das äußere Zahnbild richten dürfen, denn darin stimmen alle 4 Fälle oberflächlich betrachtet überein. Die Ähnlichkeit der Anomaliearten ist offensichtlich. Diagnostisch und therapeutisch müssen wir demnach sehr viele weitere Momente berücksichtigen, wie sie im einzelnen im Verlaufe dieser Arbeit besprochen wurden, wollen wir ein Optimum im Endergebnis sowohl von zahnärztlicher wie in allgemein medizinischer Hinsicht erreichen.

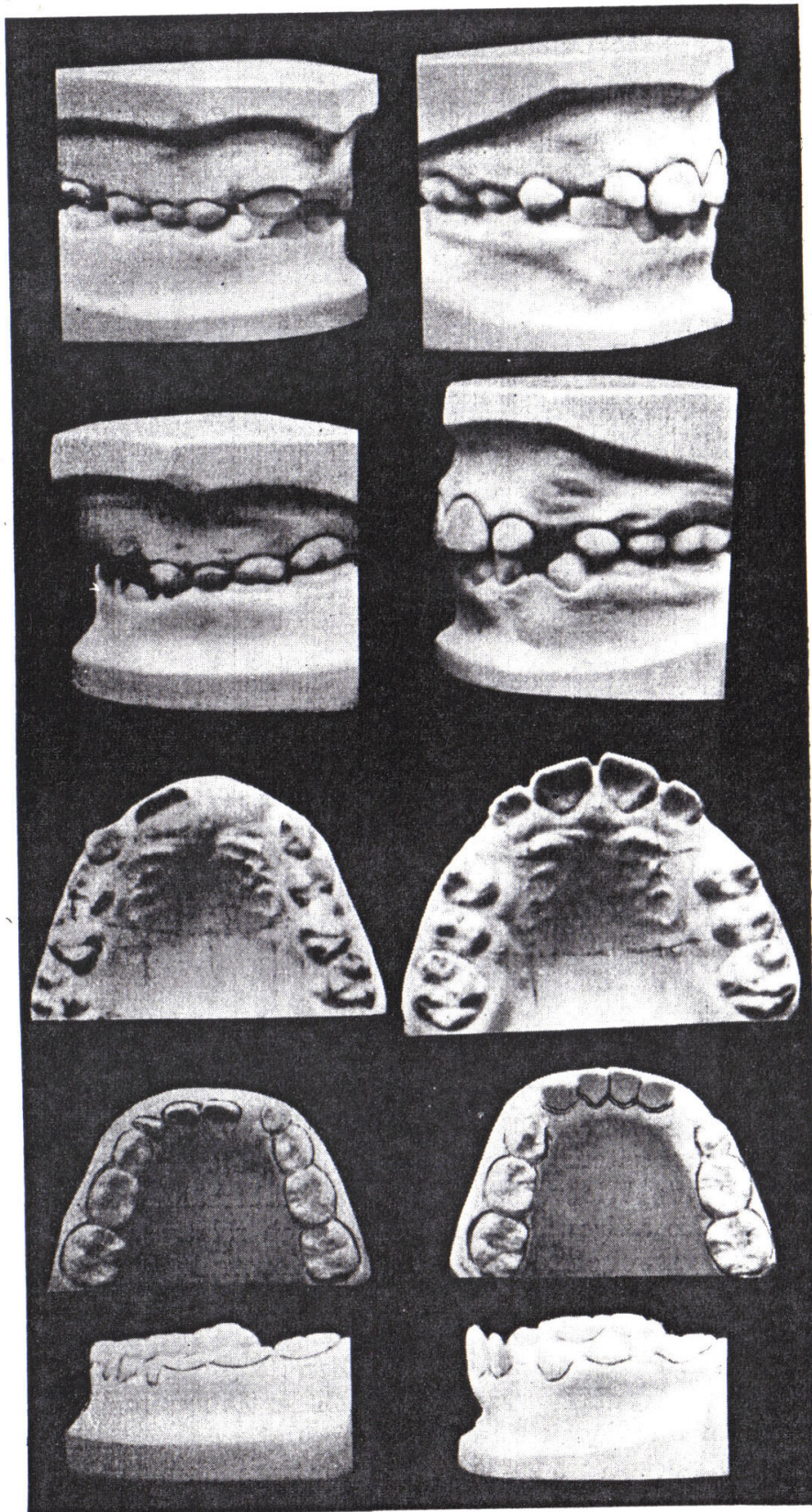


Abb. 95. Gleicher Fall wie Abb. 94. Gaumennahterweiterung zur Atmungsumstellung: anschließend: Extraktion, da nichtentwicklungsfähiger Unterkiefer. PONT-Maße SI = 36. Beachte auch hier die unt. apikale Basis und die Achsenneigung der unt. Frontzähne vor und nach der Behandlung im Gegensatz zu Abb. 92 und 93.

Extraktion muß noch durchgeführt werden

14. Histologische Untersuchungen der Ankerzähne bei der Gaumennahterweiterung

Der frühere Name der Methode, die „Gaumennahtsprengung“, rief Vorstellungen hervor, die etwas Gewalttätiges in sich hatten. Bei dem Wort Sprengung glaubte man, es müsse Blut fließen, Hammer und Meisel würden in Tätigkeit treten, die Patienten würden im Kopf „gesprengt“ usw. Tatsache ist, daß mir bei bisher 400 Patienten nicht ein einziger Fall untergekommen ist, der irgendeine Komplikation aufgewiesen hätte. Selbst Erweiterungen größeren Ausmaßes (bis 14–24 mm) lassen sich im Oberkiefer ohne irgendwelche Komplikationen oder

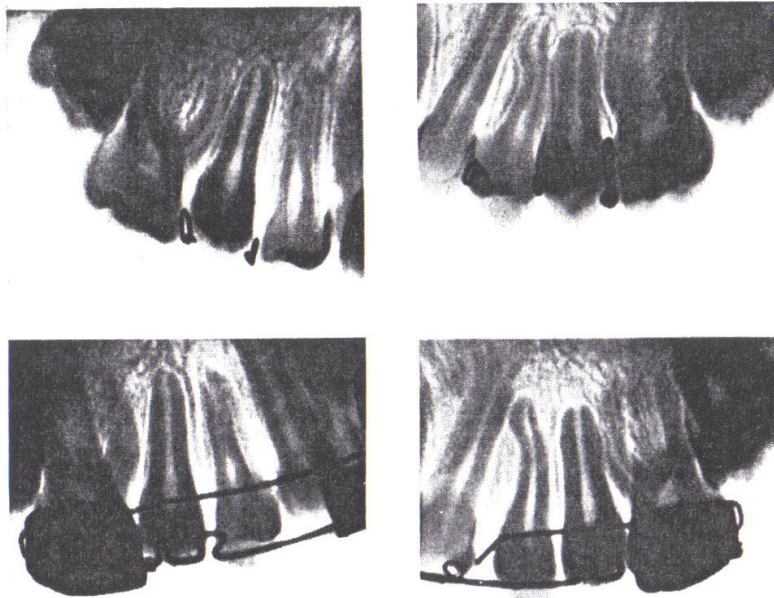


Abb. 96. Röntgenologische Darstellung von Ankerzähnen vor und nach der Gaumennahterweiterung. Beachte die primär vorhandene Abknickung der Wurzelspitze von P 1 und das noch nicht abgeschlossene Wachstum von P 2

Schmerzempfindungen seitens der Patienten durchführen. Berechtigt aber erscheint mir die Frage: Wie verhalten sich die Ankerzähne vor und nach der Behandlung, denn die aufgewandte Kraft ist doch relativ groß. Hier muß ich noch einmal darauf verweisen, daß bei richtiger Konstruktion der Platte, wie sie Abb. 25 b und Abb. 17 a, b und c zeigen, der Druck im wesentlichen auf den senkrechten Teil des Gaumengewölbes, und nur ganz gering auf die Ankerzähne ausgeübt wird. Beweis hierfür sind die histologischen Schnitte.

Röntgenologisch zeigen die Wurzelspitzen nach der Behandlung keinerlei Unterschiede. Ich möchte allerdings darauf verweisen, daß es notwendig ist, Röntgenaufnahmen vor und nach der Behandlung anzufertigen, damit primär vorhandene Abknickungen im unteren Wurzeldrittel bzw. ein noch nicht abgeschlossenes Wurzelwachstum nicht etwa als Auswirkungen der Gaumennahterweiterung erscheinen. Die Abb. 96 zeigt Röntgenaufnahmen von Ankerzähnen vor und nach der Behandlung, die im gleichen Winkel vorher und hinterher genommen wurden, in denen bereits vor der Behandlung eine Wurzelabknickung im unteren Wurzeldrittel des ersten oberen linken Prämolaren und ein noch nicht abgeschlossenes

Wurzelwackelum des zweiten oberen linken Prämolaren vorlag, sie können also nicht als Folge der Methode gewertet werden. Dieser Trugschluß läge nahe, wenn nicht die Aufnahme vor der Behandlung vorliegen würde.

Histologische Untersuchungen der Ankerzähne nach der Gaumennahterweiterung konnte ich in der Universitäts-Zahnklinik München durchführen lassen. Die Zähne wurden entweder kurz nach der Gaumennahterweiterung oder $\frac{1}{2}$ Jahr später extrahiert. Von jedem Ankerzahn wurden rund 40 Schnitte angefertigt. Leider war es mir in meiner Privatpraxis aus technischen Gründen nicht möglich, gleichzeitig die bukkale oder palatinale Wand des Alveolarfaches mit zur Untersuchung zu bringen. Ich glaube aber, daß die Darstellung der Zahnwurzel mit der Wurzelhaut für den zu beweisenden Zweck ausreicht. Das Ergebnis sei an einigen Bildern demonstriert (Abb. 97).

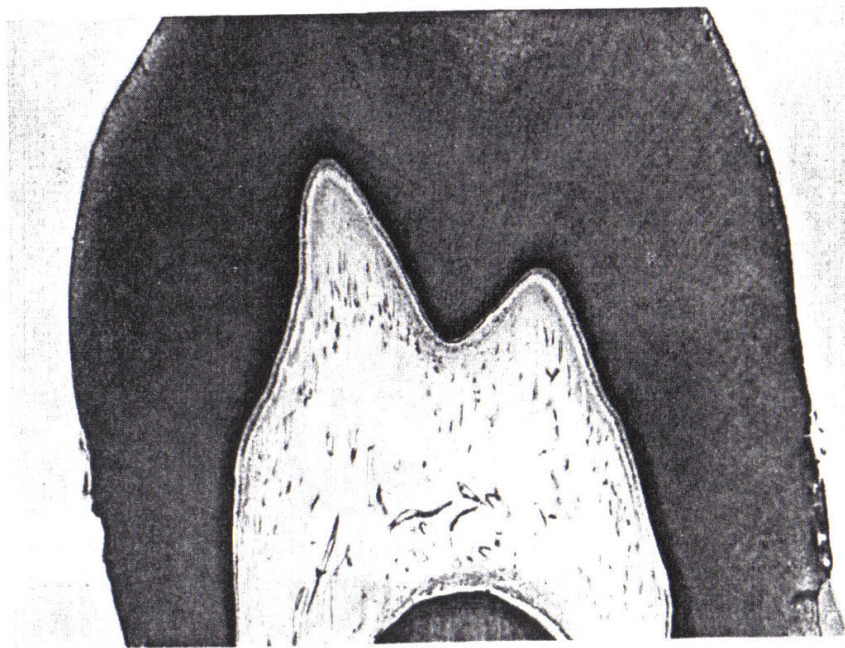


Abb. 97. Darstellung der Pulpa eines Ankerzahnes

Die Pulpa zeigt in keinem Fall eine entzündliche oder degenerative Veränderung, sondern gänzlich normale Verhältnisse. Sie ist und bleibt vital.

Die Wurzelhaut: Soweit sie nach der Extraktion der Ankerzähne vorhanden war, zeigt keinerlei entzündliche, degenerative oder resorptive Veränderungen. Sie ist zell- und gefäßreich. Interessant sind an der folgenden Abb. 98, die einen vergrößerten Ausschnitt der Wurzeldarstellung von Abb. 99 darstellt, die zahlreichen ruhenden Epithelnester (Debrix Epitheleaux de Malassez), die in einer fast zusammenhängenden Reihe strichartig nahe dem fibrillären Zement liegen.

Das Zement ist in allen Fällen gänzlich unbeeinflusst, wie es Abb. 99 zeigt. Weitere Beispiele hierfür mögen die Abb. 100 und 101 sein, die weder an den bukkalen oder palatinalen Seitenwänden noch an der Wurzelspitze entzündliche degenerative oder resorptive Veränderungen aufweisen. Es kann aber auch in einem ganz geringfügigen Prozentsatz zu Resorptionserscheinungen an der Zementoberfläche kommen. Diese waren fast nie an der palatinalen Wurzel, sondern

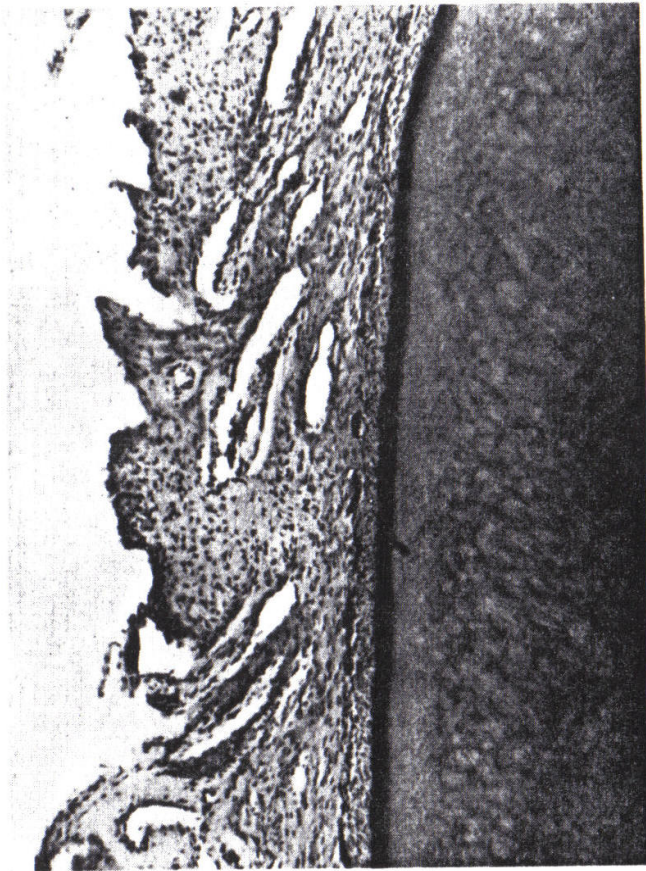


Abb. 98

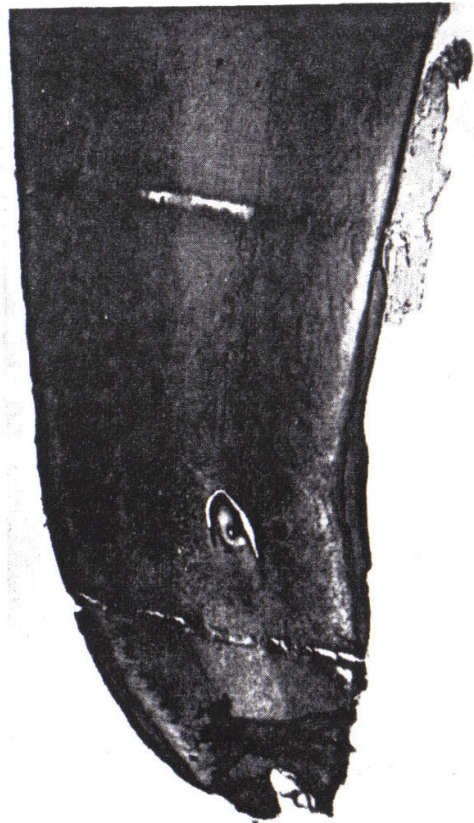


Abb. 99

Abb. 98. Vergrößerter Ausschnitt der Wurzelhaut aus Abb. 99

Abb. 99. Darstellung einer Prämolarenwurzel; die Extraktion dieses Ankerzahnes bei einer Gaumennahterweiterung erfolgte $\frac{1}{2}$ Jahr nach der Behandlung

ganz selten an der labialen Fläche der bukkalen Wurzel. Sie wurden aber immer durch Osteozement zu einer Restitutio ad integrum geführt.

Meine Darlegungen über die Methode der Gaumennahterweiterung zeigen sehr eindrucksvoll, daß die Methode der Gaumennahterweiterung eine wertvolle Ergänzung der kieferorthopädischen und rhinologischen Therapie darstellt, deren Auswirkungen in allgemein medizinischer Richtung noch gar nicht überblickt werden können. Ich möchte an Sie alle, die Sie mit dieser Methode arbeiten wollen, die herzliche Bitte richten, die Vorstellung einer gewaltsamen Methode fallen zu lassen, wie sie der Name „Gaumennahtsprengung“ aufkommen ließ und in Zukunft nur noch im Sinne einer forcierten Dehnung zu denken und den Namen Gaumennahterweiterung zu verwenden. Die Darstellung ihrer Wirkungsweise sowie die histologische Untersuchung der Ankerzähne und das eingehende Studium der bisher vorhandenen Literatur unterstützen diese meine Bitte in allen Punkten. Denken Sie in den Begriffen einer forcierten Dehnung, die nach kurz-dauernder Einwirkung funktionell wirksam wird. So betrachtet wird die Methode der Gaumennahterweiterung dem Arzt und Zahnarzt viel Freude und Erfolg bereiten.

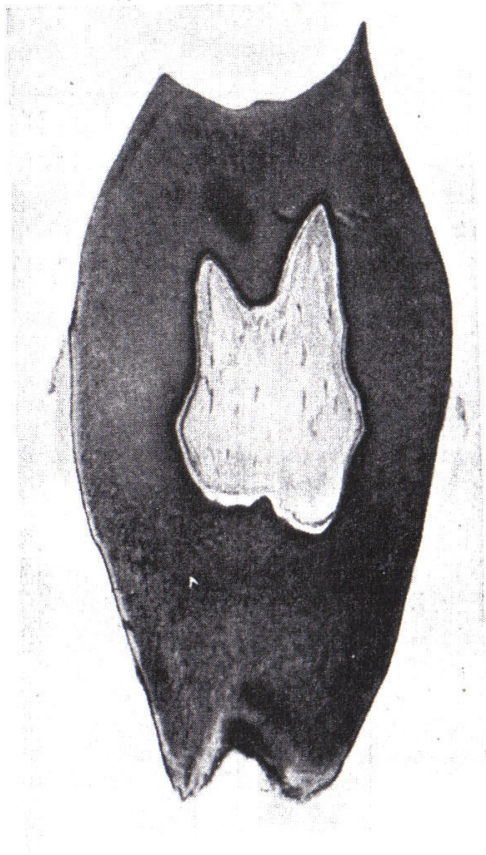


Abb. 100

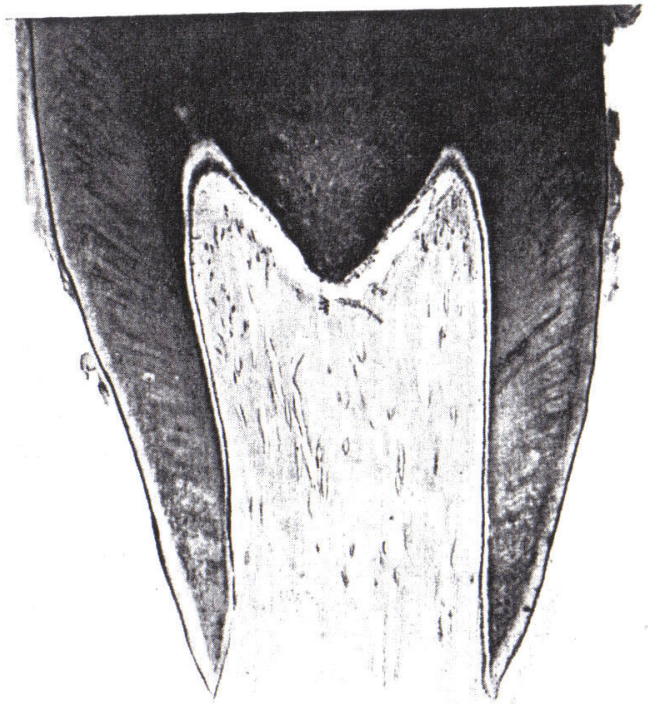


Abb. 101

Die beiden vorliegenden Abb. 100 und 101 zeigen die Wurzelverhältnisse extrahierter Ankerzähne $\frac{1}{2}$ Jahr nach der Behandlung

15. Anthropologische und konstitutionelle Betrachtungen zum Thema : Gaumennahterweiterung

(Dr. Dr. ZIEGELMAYER, München)

„Die Gaumennahterweiterung ist zwar eine technische Verrichtung, aber viel mehr ein biologisches Problem“ (GERLACH). Das gibt uns die Berechtigung auch vom anthropologischen Standpunkt aus zu einer speziell kieferorthopädischen Maßnahme Stellung zu nehmen. Zunächst scheint uns von Bedeutung zu sein, wie es im Laufe der phylogenetischen und der ontogenetischen Entwicklung zu den Kieferanomalien und Zahnstellungsanomalien kommt, die ursprünglich Anlaß gaben, eine therapeutische Methode, wie die Gaumennahterweiterung, zu entwickeln. Dann ist zu prüfen, wieweit die Konstitutionslehre Aufschluß über die in diesem Zusammenhang auftretenden Fragen geben kann. Schließlich muß geklärt werden, welchen Einfluß die Gaumennahterweiterung auf den Organismus auszuüben vermag, um somit Anhaltspunkte für Indikation und Gegenindikation dieser therapeutischen Methode zu gewinnen.

Während der *phylogenetischen Entwicklung* unterliegen Unter- und Oberkiefer und damit auch Zahnbogen und Gaumen einer erheblichen Umformung. SCHUCHT hat die hierzu vorliegenden Forschungsergebnisse zuletzt zusammengefaßt und kommt u. a. zu folgenden Ergebnissen:

122 *Anthropol. und konstitutionelle Betrachtungen zum Thema: Gaumennahterweiterung*

Die Unterkieferlänge ist durchschnittlich beim Rezenten (Europäer) im Vergleich zum Altpaläolithiker bedeutend geringer geworden, dabei hat sich der alveoläre Unterkieferabschnitt um rund 25% der basale um 11% reduziert; der Kinnwinkel (Winkel zwischen Basaltangente und Infradentale) ist von 101,8° bis auf 65,2° zurückgegangen; der Ramus ascendens des Unterkiefers ist schmaler und kürzer (Gonion-Mesculare) und der Astwinkel ist flacher geworden; der vordere Kieferabschnitt hat sich auch in transversaler Richtung verkleinert und der Zahnbogen zeigt eine Entwicklung von der Hufeisen- in Richtung einer Ellipsenform (Abb. 102).



Abb. 102. Nach den Durchschnittswerten der paläolithischen Formen konstruierter Kiefer (links) in Hufeisengestalt des Zahnbogens neben einem rezenten Kiefer in Ellipsengestalt des Zahnbogens
(Nach SCHMIDT)

Eine ähnliche Umformung hat der Oberkiefer erfahren, jedoch ist die Verkürzung nicht so ausgeprägt wie am Unterkiefer. Der gesamte Alveolarfortsatz hat sich durch Resorption von vorn und Verlängerung nach dorsal zurückverlagert. Dies wirkt sich auf den Gesichtsschädel durch Vergrößerung des Ganzprofilwinkels aus (Nasion-Prosthion-Frankfurter Horizontale), die Prognathie entwickelt sich über die Mesognathie zur Orthognathie. Es kommt also in der stammesgeschichtlichen Entwicklung des Menschen neben einer Verkleinerung gewissermaßen zu einer Rückverlagerung der zahntragenden Kieferteile. Die Zähne haben sich jedoch in ihrer Größe relativ wenig verändert, sie sind im Kauapparat das „konservative Element“ (ADLOFF). So kommt es beim Menschen zu dem heute so häufigen Platzmangel der Zähne im Kiefer, zu den Stellungsanomalien und Durchbruchsschwierigkeiten. Die Reduktion der Zahnzahl betrifft vor allem den 3. unteren Molaren und den 2. oberen Schneidezahn. Möglicherweise ist diese Entwicklung auch mit ein Grund für die zunehmende Karieshäufigkeit (aus den vorliegenden Untersuchungen seien hier nur die Zahlen angeführt, die WANNENMACHER für unseren Kulturkreis aus Schlesien angibt).

Jungsteinzeit	(2000 v. Chr.)
Illyrer	(850 — 600 v. Chr.)
Germanen	(200 — 400 n. Chr.)
Slawen	(900 — 1200 n. Chr.)

16.—17. Jahrhundert

Gegenwart

Höchstens bis rund 4% Kariesbefall für die Gesamtzahl der untersuchten Zähne
27% Karieskranke unter den berücksichtigten Individuen
13% kariöse Zähne
52% karieskranke Individuen
50—85% kariöse Zähne
90% und mehr karieskranke Individuen

Zunahme der Karies in der Rassengeschichte

	Unterkiefer- länge	Kinn- winkel	Ramusaszendens		Astwinkel
			Höhe	kleinste Breite	
Altpaläolithiker	98,9	101,8	68,8	43,3	104,2
Mesopaläolithiker	90,9	96,3	65,6	40,5	112,7
Neopaläolithiker	89,6	71,7	63,3	40,6	114,1
Meso- und Neolitiker	77,7	69,0	60,0	38,3	116,5
Rezenter Mensch	76,1	65,2	57,3	31,4	122,9

Abb. 103. (Nach WANNENMACHER)

Welche Ursachen können aber für diese Entwicklung verantwortlich gemacht werden?

Beim Tier liegen die Verhältnisse ähnlich. Nach ADLOFF sind Verkürzung der Kiefer und Verringerung der Zahnzahl Entwicklungsvorgänge, welche die ganze Säugetierreihe schon seit dem Eozän beherrschen; er nimmt an, daß diese allgemeine Tendenz zur Reduktion außerdem noch durch Umwelteinflüsse, wie z. B. mangelnde Kautätigkeit mehr oder weniger beschleunigt werden kann. Trifft dies zu, so ist es naheliegend, diese Veränderung im Sinne des biologischen Trägheitsgesetzes (ABEL) zu werten, nach dem die Organismen in ihrer Stammesgeschichte zäh an einer bestimmten Entwicklungsrichtung festhalten, auch dann, wenn diese Entwicklung sich auf die Lebenserhaltung der Organismen nachteilig auswirkt. Interessant ist in diesem Zusammenhang die Tatsache, daß die Aufzucht eines Wildsäugers in Gefangenschaft häufig zu einer Verkürzung des Schädels im Schnauzenteil führt. Solche Beobachtungen wurden bei Schweinen, Wölfen, Füchsen und Primaten gemacht (NACHTSHEIM). WEIDENREICH spricht in diesem Zusammenhang von der Mopsköpfigkeit. HILZHEIMER hat bei einem im Zoo aufgewachsenen Gorilla eine Verkürzung des Gesichtsschädels und andere Schädelveränderungen gegenüber den in Freiheit lebenden Tieren beobachtet und hat weiterhin unter 400 Hunden bei 72 Zahnunterzahl festgestellt. NACHTSHEIM unterscheidet jedoch streng zwischen den „echten Domestikationsmerkmalen“ (Mutationen) und den nichterblichen Zivilisationsschäden des Menschen (Gefangenschaftsveränderungen beim Tier), die nur als Modifikationen zu werten sind.

„Es ist nicht immer leicht, beim hochgezüchteten Haustier, ebenso wie bei zivilisierten Menschen zu entscheiden, inwieweit ein Merkmal umweltbedingt, wie weit es erbbedingt ist, ob ein Milieuschaden oder ein Domestikationsschaden vorliegt“ (NACHTSHEIM). Die geschilderten Veränderungen am menschlichen Kiefer lassen sich im Sinne einer Anpassung deuten. Die im Lauf der menschlichen Entwicklung zunehmende Verfeinerung der Nahrung stellt an die Kaumuskulatur immer geringere Anforderungen und hatte bei einigen Muskeln eine zunehmend geringgradigere Ausbildung zur Folge; zahlreiche Untersuchungen am gesunden und pathologischen menschlichen Kiefer und Tierexperimente haben gezeigt, daß mangelhafte Funktion der einzelnen Kaumuskeln sich auch auf die Kieferausbildung auswirkt. So kann die Verkürzung des Unterkiefers eindeutig mit einer verminderten Massetertätigkeit in Zusammenhang gebracht werden. Der M. masseter wird hauptsächlich für die Mahlbewegung beim Kauen benötigt, ist also bei wenig zerkleinerter Nahrung unentbehrlich. Auch der Zunge kommt in diesem Zusammenhang eine große Bedeutung zu. Es ist anzunehmen, daß die Altpaläolithiker eine große, zumindest sehr expansionsfähige Zunge besessen haben, denn auch heute findet man in Fällen von Makroglossie den hufeisenförmigen Kieferbogen, wie er an den Schädeln des Altpaläolithikums vorliegt. SCHURICHT glaubt, daß die im Laufe der phylogenetischen Entwicklung erfolgten Veränderungen des Kiefers nicht aufgetreten wären, wenn die Zunge ihre Form oder Lage beibehalten hätte. Der Vergleich der fossilen Schädel zeigt eine stetige Verkleinerung der Mundhöhle,

124 *Anthropol. und konstitutionelle Betrachtungen zum Thema: Gaumennahterweiterung*

die ja im wesentlichen durch die Zunge ausgefüllt ist. Besonders geräumig ist der Gaumen von *Homo neandertalensis*; nach BOULE beträgt die Gaumenfläche des *Homo* von La Chapelle-aux-Saints 2700 ccm gegenüber 2216 bei einem Australier, 2102 bei dem Eskimo und 1670 bei einem rezenten Franzosen.

In der *ontogenetischen Entwicklung* ergeben sich gewisse Parallelen zur stammesgeschichtlichen Entwicklung. Die Merkmale des einzelnen Zahnes, seine Farbe, die Form und Größe der Krone sind entscheidend von Erbfaktoren bedingt, während die Achsenrichtung und Stellung der Zähne, die Form der Zahnbögen und die Art ihrer gegenseitigen Verzahnung durch Umwelteinflüsse starken Änderungen unterliegen können (KORKHAUS). Solange die Gelenkhöcker beim Neugeborenen und Kleinkind überhaupt noch nicht oder nur schwach ausgebildet sind, die Unterkieferlage zum Oberkiefer also noch nicht stabilisiert ist, kann sich beim Fehlen der nötigen Impulse die bei der Geburt vorhandene distale Einstellung des Unterkiefers manifestieren. Dies ist vor allem bei der Flaschenernährung der Fall, da auch der beste Flaschensauger nicht die Funktion des Brustorgans voll ersetzen kann (SCHURICHT). Wenn solche Kinder später nun noch eine stark zerkleinerte Nahrung bekommen, zu deren Aufnahme eine ausgiebige Kau-tätigkeit nicht notwendig ist, so resultiert der Distalbiß, der soweit gehen kann, daß im Frontzahn-bereich eine Berührung der Zähne überhaupt nicht mehr erfolgt. So kann es neben den morphologischen Auswirkungen zur Funktionsherabsetzung des Gebisses und unter Umständen mangelhaften Zerkleinerung der Nahrung kommen. Auch das Daumenlutschen kann zu Zahnstellungs- und Kieferanomalien führen. Je nach dem ob der Daumen beim Lutschen mehr waagerecht oder senkrecht gehalten wird, kommt so der „offene Biß“ zustande oder die Frontzähne werden protrudiert, der normalerweise halbkreisförmige Milchzahnbogen nähert sich der Parabel-form, während durch den Druck des Daumens der untere Zahnbogen abgeflacht und in seiner Vorwärtsentwicklung stark gehemmt werden kann und somit die Schneidezahnstufe erheblich vergrößert wird; das Gaumendach wird nach oben gedrängt. Ist der Kiefer auf Grund einer Mangelerkrankung, wie z. B. der Rachitis nicht widerstandsfähig genug, so kann es schon durch den Druck der Wangenmuskulatur in Verbindung mit dem beim Saugen entstehenden Unterdruck zu schweren Deformierungen im Sinne des schmalen, hohen Gaumens kommen.

So können zahlreiche Faktoren auf die Ausbildung von Kiefer und Zahnbogen einwirken, immer aber bestehen enge Wechselbeziehungen während des Wachstums zwischen beiden Teilen. So wie einerseits nur ein gut entwickelter Kiefer die Vorbedingung für eine ungestörte Gebißentwicklung bietet, so ist andererseits für eine normale Kiefer- und damit auch Gesichtsbildung der trophische Reiz des wachsenden Zahnkeims unentbehrlich (LANDSBERGER). Die Faktoren, die im Bereich des Oberkiefers die Dehnung und Streckung des Gesichtsskeletts maßgebend beeinflussen, sind nach LANDSBERGER 1. die Wachstumsenergie des palatinen Teils des Oberkiefers, 2. der Vomer in seinem Einfluß auf die Sutura palatina und vor allem 3. der wachsende Zahnkeim. Dies konnte LANDSBERGER im Tierexperiment beweisen. Bei einem Hund, dem kurz nach der Geburt auf der einen Seite des Oberkiefers die Zahnkeime herausgenommen werden, zeigte sich eine Unterentwicklung der ganzen Seite des Schädels bis zur Okzipitalschuppe, außerdem senkte sich der Nasenboden auf dieser Seite nicht so tief herab wie auf der nicht-operierten Seite. LANDSBERGER zog daraus den Schluß, daß der Nasenboden unmittelbar durch den Einfluß der Zähne abwärts bewegt wird.

Aus all diesen Beobachtungen ergibt sich, daß zur Behandlung der Zahnstellungs- und Kieferanomalien eine Methode herangezogen werden muß, mit deren Hilfe nicht nur eine, auf den Zahn selbst oder auf den Alveolarfortsatz begrenzte Wirkung erzielt wird, sondern die möglichst auch auf die Entwicklung des ganzen Gesichtsskeletts einen fördernden Einfluß hat. Inwieweit die Methode nach DERICHSWEILER diesen Anforderungen gerecht wird, soll nun, unter Berücksichtigung konstitutioneller Gesichtspunkte geprüft werden.

Zwei Fragenkomplexe sind in diesem Zusammenhang von ausschlaggebender Bedeutung:

1. Die morphologischen Auswirkungen und 2. die physiologischen Auswirkungen der Gaumennahterweiterung. Für beide Fragen ist es zunächst von Interesse, ob und wie weit sich die Erweiterung der Gaumennaht auch auf den Gesichts- und Gehirnschädel auswirkt, nimmt doch die Maxilla nicht nur an der Bildung des Daches der Mundhöhle, sondern auch des Bodens und der Seitenwände der Nasenhöhle und des Bodens der Augenhöhle teil. Um einen Überblick zu bekommen, welche Bezirke des Schädels bei der Gaumennahterweiterung statisch besonders beansprucht werden, haben wir gemeinsam mit DERICHSWEILER und KRESSNER an einem Schädel die Methode nach DERICHSWEILER durchgeführt und die einzelnen Stadien nach den Umdrehungen der Dehnungsschraube anthropometrisch, dann mit Hilfe photographischer Aufnahmen und Röntgenaufnahmen festgehalten. Das Ergebnis soll an einigen Bildern kurz gezeigt werden (Abb. 12 und 13).

Die erste sichtbare Erweiterung der Sutura palatina medialis zeigte sich nach der 5. Umdrehung. Bei den folgenden Umdrehungen kam es zu einer Trennung der beiden Oberkieferhälften im Frontalbereich, zur Lockerung der Naht zwischen dem Stirnbein und dem Processus frontalis der Macilla und dem Nasenbein. Der Septumfuß wurde gespalten. Bei der 13. Umdrehung wurde die gesamte Sutura palatina bis zur Spina nasalis posterior geöffnet. Bei den folgenden Umdrehungen lockerte sich die Verbindung zu dem Processus pterigoideus, die linke Maxilla senkte sich im ganzen, das Nasenseptum riß linksseitig ab, die Naht zwischen Lamina orbitalis (papyracea) und Facies orbitalis maxillae links löste sich. Bei den letzten Umdrehungen lockerte sich weiter die gesamte Oberkieferverankerung im Frontalbereich und außerdem lockerte sich geringgradig, an der Schädelbasis sichtbar, die Pars petrosa (Pyramide) des Schläfenbeins.

Diese Auswirkungen muten zunächst etwas erschreckend an, wir müssen uns aber darüber im klaren sein, daß dieser Modellversuch nicht den Verhältnissen am lebenden Organismus entsprechen kann. Es sollte hier nur geprüft werden, welche Nähte belastet werden. Der Versuch zeigt jedenfalls sehr anschaulich, daß bei der Gaumennahterweiterung sich die rein mechanische Beanspruchung fast auf den gesamten Gesichtsschädel und teilweise auch auf die Schädelbasis auswirkt. Wichtig ist, daß gerade die Nähte belastet werden, an denen, nach den Versuchen BRODIES und seiner Mitarbeiter Hauptwachstumszonen des Gesichtsschädels bzw. Oberkiefers liegen (Abb. 14). Die Auswirkungen der Gaumennahterweiterungen in diesem Bereich könnten so als Wachstumsreiz gewertet werden. Wir finden hier gleichzeitig die Erklärung für ein Symptom, welches nach durchgeführter Gaumennahterweiterung häufiger auftritt, den vorübergehenden Nasenwurzel-schmerz (Beanspruchung der Sutura fronto-maxillaris).

Um die Größenverhältnisse des Naseninnenraumes nach der Gaumennahterweiterung beurteilen zu können, haben wir an einem Schädel Nasenseptum und Muschel entfernt und einen Abguß der Nasenhöhle vor und nach der Erweiterung abgenommen. Die erzielte Vergrößerung des Naseninnenraums zeigt der Vergleich der beiden Abgüsse (Abb. 13, S. 24), sie betrug 7 qcm. Um die starren Verhältnisse be-

diesen Versuchen am Schädel zu umgehen, haben wir die Gaumennahterweiterung auch am entkalkten Schädel durchgeführt. Hierbei ergab sich eine Dehnung und Begradigung des Nasenseptums und eine leichte Abflachung der Gaumenwölbung.

Inwieweit können nun aus diesen Veränderungen Rückschlüsse auf Indikation bzw. Gegenindikation der Gaumennahterweiterung geschlossen werden? Bei der Beantwortung dieser Frage müssen wir uns mit dem Begriff der Konstitution vertraut machen. Es gibt keine starre Norm, die wir als Ausgangspunkt wählen können. SALLER hat immer wieder darauf hingewiesen, daß letzten Endes die Konstitution in jedem Menschen eine einmalige und persönliche ist und daß sich die Therapie nach der Individualkonstitution richten müssen. Nach KRETSCHMER



Abb. 104. Links

Norma frontalis eines Schweizer Schädels
mit Hyperleptoprodopie



Abb. 104. Rechts

Norma frontalis eines Schädels eines Rus-
sen mit Hypereuryprosopie

ist die Gesichtsform „die Visitenkarte der individuellen Konstitution“. Sie gibt uns auch für die Indikation der Gaumennahterweiterung gewisse Anhaltspunkte. Es ist verständlich, daß sich die Gaumennahterweiterung schon rein morphologisch bei einem euryprosopen Gesicht anders auswirkt als bei Leptroprosopie (Abb. 104).

Wie das Studium der absoluten Masse lehrt, variiert das Gesicht mehr in seinen Höhen als in seinen Breitendimensionen, so daß die Konstitution und Rassen-differenzen mehr durch die Variation der Höhe als der Breite bedingt sind, und zwar gibt die Ausdehnung des Kiefers dabei den Ausschlag (HOLL). So kommt es allein durch Größe und Lage der beiden Kiefer zueinander zu zahlreichen Variationen der Gesichtsform und des Gesichtspröfils. Welche Formverhältnisse nun für die Anwendung der Gaumennahterweiterung bessere oder weniger günstigere Bedingungen liefert, wurde von DERICHSWEILER schon näher erörtert. Die Gaumennahterweiterung ist, wie auch SCHWARZ schon betont hat, nur dort angebracht, wo durch die Kieferverbreiterung nicht ein Mißverhältnis zwischen Ober-

kiefer und dem übrigen Gesichtsschädel entsteht und wo mit Hilfe dieser therapeutischen Maßnahme den, für den einzelnen Patienten günstigen Anlagen zum Durchbruch verholfen wird. Als Beispiel mögen hier die durch künstliche Flaschen-ernährung oder Lutschunart hervorgerufenen Kompressionsanomalien dienen, die auch dort auftreten können, wo die Anlage zu einer günstigen Kieferentwicklung vorhanden ist. In solchen Fällen kann die Gaumennahterweiterung eine besondere Direktion für den Kryptotypus und in diesem Sinne auch für die endgültige Konstitution (nach SALLER) bewirken und somit zur Konstitutionstherapie werden.

Welches ist nun der zweckmäßigste Zeitpunkt im Ablauf der individuellen Entwicklung zur Durchführung einer Gaumennahterweiterung? Diese Frage soll

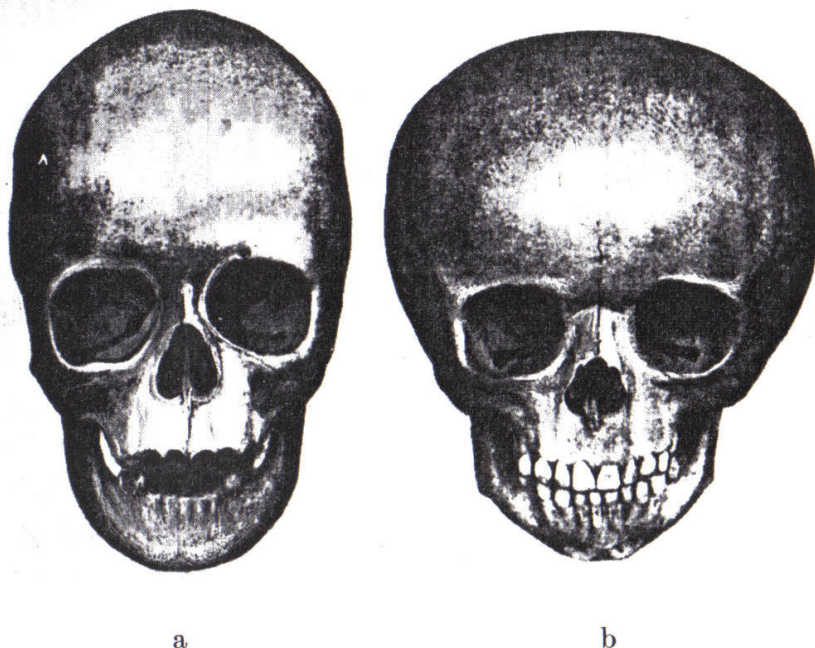


Abb. 105 Schädel eines kindlichen Papua und eines kindlichen Europäers in der Norma frontalis. $\frac{2}{5}$ nat. Größe. An dem europäischen Schädel supranasaler Nahtrest. a Papua im Zahnwechsel mit durchbrochenem erstem Dauermolar, b Europäer noch mit vollständigem Milchgebiß. Beide ungefähr 5-jährig

(Nach MARTIN)

zunächst von morphologischen Gesichtspunkten aus betrachtet werden. Grundsätzlich gibt es die oben gezeigten Variationen im Bau des Schädels schon beim Neugeborenen (Abb. 105), und zwar bestehen nicht nur Rassenunterschiede, sondern auch innerhalb der Rassen Konstitutionsunterschiede.

In jedem Fall ändert sich aber das Größenverhältnis der einzelnen Gesichtsteile zueinander im Lauf des Wachstums (Abb. 106).

Es beträgt beim Neugeborenen

die Interorbitalbreite	59%	der definitiven Größe (beim Erwachsenen)
„ Orbitalbreite	58%	
„ Jochbogenbreite	47%	
„ Gesichtshöhe	42%	
„ Nasenhöhe	38%	
„ Alveolarhöhe	25%	

N. MARTIN

Eine erhebliche Umformung erfährt der Oberkiefer, der relativ schmaler wird, besonders während des Durchbruchs der Molaren. Die Größenzunahme

128 *Anthropol. und konstitutionelle Betrachtungen zum Thema: Gaumennahterweiterung*

der Basis, des Schädels nach den Pubertätsjahren beruht hauptsächlich auf einer Verlängerung der vor den Processus pterygoidi gelegenen Teilen auf einer Vergrößerung der Nebenhöhlen der Nase und auf einer Auswölbung der Jochbögen. Auf Einzelheiten kann in diesem Zusammenhang nicht näher eingegangen werden. Das Wachstum des Gesichtsschädels sistiert (nach MERKEL) ungefähr mit dem 23. Lebensjahr, also später, als das des Gehirnschädels, das schon bis etwa zum 20. Lebensjahr sistiert, im weiblichen Geschlecht früher als im männlichen. Die Obliteration der Gesichtsnähte setzt im allgemeinen im 3. Lebensjahrzehnt ein, meist in der Reihenfolge Sutura palatina mediana, pterygopalatina, internasalis, ethmoideo-frontalis, naso-maxillaris, palatina-transversa und cygo-

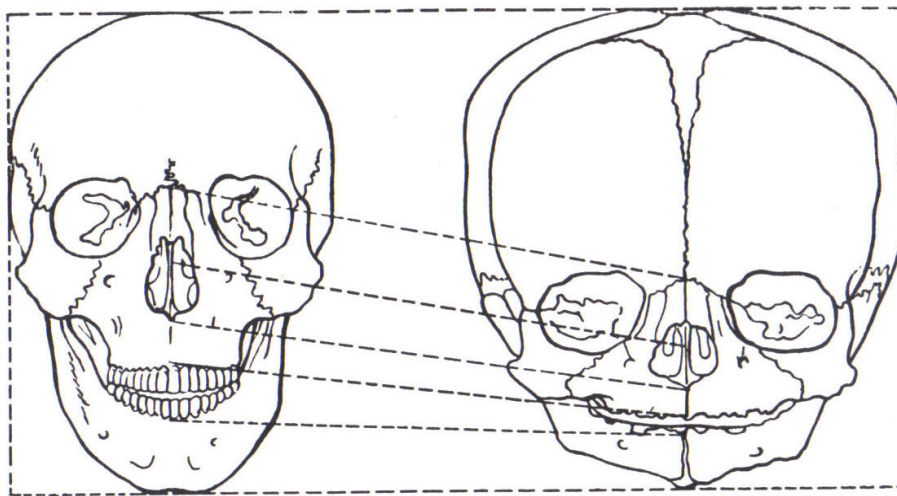


Abb. 106. Vergleich eines Erwachsenen mit demjenigen eines Neugeborenen
(Nach LANGER)

Der Schädel des Neugeborenen ist auf die Größe des Erwachsenen gebracht, und die gleichen Punkte sind durch punktierte Linien verbunden
(Nach MARTIN)

matico-temporalis. Selten schließen sich die Sutura nasofrontalis und spezielle Abschnitte einiger anderer Nähte. Wie am Gehirnschädel obliterieren auch am Gesichtsschädel die Nähte beim weiblichen Geschlecht später und weniger häufig als beim männlichen Geschlecht (FREDERIC). Daraus geht hervor, daß grundsätzlich die Gaumennahterweiterung bis ins Erwachsenenalter durchgeführt werden kann. Die Erweiterung wirkt als Reiz auf das Periost, es kommt zur Kallusbildung und knöchernen Ausheilung. Diese Tatsache darf aber nicht dazu verleiten, z. B. bei Fehldiagnosen eines Wechselgebisses eine abwartende Stellung einzunehmen und auf einen Ausgleich der Anomalie im Lauf des Wachstums zu hoffen. Nach SCHWARZ wäre dies im allgemeinen als Kunstfehler anzusehen. Meist weist auch schon im Vorschulalter das kindliche Gesicht einen für seine später Entwicklung charakteristischen Bau auf, so daß es vom anthropologischen Standpunkt aus zweckmäßig erscheint die Gaumennahterweiterung bei entsprechenden Anomalien möglichst frühzeitig anzuwenden, um somit das Wachstum des Gaumens rechtzeitig günstig beeinflussen zu können.

Noch berechtigter scheint diese Forderung, wenn wir bei der Indikationsstellung nicht nur die morphologischen Verhältnisse des Gesichtsskeletts, sondern die Gesamtkonstitution berücksichtigen. Es hat sich immer wieder gezeigt, daß Ge-

bißanomanen bei schmalen, hohen Gaumen mit Atmungsstörungen parallel gehen. Nach KORKHAUS bietet sich „das Bild des Status lymphaticus mit Schwellungen und Vergrößerungen des WALDEYRSchen Rachenringes, gewohnheitsmäßiger Mundatmung, Glossoptose (gesenkter Zunge), zurückgebliebener Allgemeinentwicklung, besonders schmalen Gesicht, ständig blassem Aussehen, körperlicher und geistiger Schlaffheit“.

Ähnliche Hinweise liegen von LENDTROT, SCHWARZ, KERSSNER u. a. vor. BOBER und Mitarbeiter haben in ausgedehnten Untersuchungen festgestellt, daß durch erfolgreiche kieferorthopädische Behandlung des Steilgaumens in einem großen Prozentsatz Regulationsstörungen des innersekretorisch-vegetativen Systems ausgeglichen werden können. So wurden Erfolge erzielt bei Hypothyreose, juvenilen Diabetes, Dystrophia adiposogenitalis, Kreislauffunktionsstörungen zentraler und peripherer Art. Andererseits wurde in einigen Fällen von Thyreotoxikose nach der kieferorthopädischen Behandlung eine Verschlechterung des Krankheitsbildes beobachtet. Tierexperimentelle Untersuchungen zeigten nach Dehnungsmaßnahmen am Oberkiefer des Hundes eine reaktive Hyperämie im Zwischenhirn-Hypophysensystem (BOBER), so daß es naheliegend ist, den Einfluß der kieferorthopädischen Maßnahme auf die innersekretorisch vegetativen Konstitutionen auf diesem Wege zu erklären. Eingehendere Untersuchungen werden den Wirkungsmechanismus im einzelnen noch klären müssen. Mit den bisher vorliegenden Ergebnissen ist jedenfalls der Beweis erbracht, daß die Gaumennahterweiterung für die Gesamtkonstitution von entscheidender Bedeutung sein kann. Ob die Kieferanomalie für die Entwicklung eines Krankheitsbildes aus der Krankheitsdisposition als auslösender Faktor verantwortlich zu machen ist oder ob es sich bei ihr allein um ein Teilsymptom der Gesamtkonstitution handelt, ist unter solcher Voraussetzung für die Anwendung der kieferorthopädischen Maßnahme zunächst gleichgültig.

Zusammenfassend können wir vom anthropologischen Standpunkt aus sagen, daß die Indikation zur Gaumennahterweiterung nur unter genauer Berücksichtigung der Individualkonstitution gestellt werden darf, daß sie in diesem Gesamt-rahmen aber so frühzeitig als möglich bzw. notwendig erfolgen soll und daß diese Methode bei vorsichtiger Handhabung dann ein wertvolles, auch konstitutions-therapeutisches Hilfsmittel sein kann.

Dr. Dr. ZIEGELMAYER. Aus dem Anthropologischen Institut der Universität München, Direktor: Prof. Dr. Dr. K. SALLER.



Nachwort

Zum Schluß ist es mir ein aufrichtiges Bedürfnis, Herrn Prof. Dr. OBERNIEDER-MAYR, Herrn Prof. Dr. A. KRESSNER für seinen rhinologischen Beitrag, Herrn Dr. Dr. G. ZIEGELMAYER für seinen konstitutionellen Beitrag recht herzlich zu danken.

Dem Verlag, der dieses Buch betreut und in so schöner Ausstattung herausgebracht hat, gehört mein aufrichtiger Dank.

H. DERICHSWEILER

Schrifttum

A. Zahnheilkunde

- ANGLE, E., Okklusionsanomalien der Zähne. Meusser, Berlin 1913.
- BALTERS, W., Allgemeines zur Atmung und Atmungsstörung. Fortschr. Kieferorthop. 15, (1954).
- BARTHEL, Hoher Gaumen und Zähne. Zahnärztl. Rdsch. 1921.
- BLAU, F., Quand faut-il commencer un traitement orthopédique dento facial et quand doit-on le terminer? Informat. dent. 37, 871 und 907 (1955).
- BOBER, Betriebs- und Schuluntersuchungen zum Steilgaumenproblem. Zahnärztl. Mitt. 1938.
- BROWN, G., The application of orthodontia principles to the prevention of nasal disease. Dent. Cosmos 45, 765 (1903).
- , The surgical and therapeutic aspect of maxillary read-justement with special reference to nasal stenosis, hare lip, cleft palate and speech. Dent. Cosmos 51, 7 (1909).
- , Discussion of Doctor CRYERS Paper. Items Interest 35, 94 (1913).
- , The pathologic and therapeutic possibilities of repper maxillary contraction and expansion. Dent. Cosmos 56, 137 (1914).
- CRYER, M.-H., The influence exerted by the dental arches in regard to respiration and general health. Items Interest 35, 16 (1913).
- D'ARGENT, M., Contribution à l'orthopédie des maxillaires. Odontologie 23, 547 (1903).
- DEMISCH, A., Die Beeinflussung der apikalen Basis bei der Kieferdehnung mit Platten. Diss. Zürich 1953.
- DERICHSWEILER, H., Der Eckzahnhochstand. Zahnärztl. Praxis 4 (1953).
- , Wichtige technische Einzelheiten bei der Herstellung der Gaumennahterweiterungsplatte. Dtsch. zahnärztl. Zschr. 8, 374 (1953).
- , Die Gaumennahtsprengung. Fortschr. Kieferorthop. 14, 5 (1953).
- , La disjonction de la suture palatine médiane. Report of the twenty-ninth Congress of the European Orthodontic Society. Albani the Hague Holland 1953.
- , Die Gaumennahterweiterung. Österr. Zschr. Stomat. 51, 597 (1954).
- , Erfahrungen mit der Gaumennahterweiterung. Dtsch. zahnärztl. Zschr. 9, 59 (1954).
- , Die kieferorthopädische Behandlung von Lippen-Kiefer-Gaumenspalten. Fortschritte der Kiefer- und Gesichtschirurgie. Thieme, Stuttgart 1955.
- , Zur Frage der Extraktion bleibender Zähne bei Eckzahnhochstand. Dtsch. zahnärztl. Zschr. 10, 1055 (1955).
- DEWEY, M., Changes in the nasal and oral cavity as a result of orthodontic treatment. Internat. Orthodont. 10, 23 (1924).
- FREVERT-BOELKE, A., Die Gaumennahtsprengung. Dtsch. zahnärztl. Zschr. 9 (1954).
- GERLACH, H., Typengriff der kieferorthopädischen Diagnostik. Dtsch. zahnärztl. Zschr. 7 (1952).
- , Genügt die Gebißanalyse den kieferorthopädischen Erfordernissen? Fortschr. Kieferorthop. 13 (1952).
- , Die Manifestation gnathologischer Disharmonien. Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde in Vorträgen. Hanser-Verlag, München 1952.
- , Die Gaumennahtsprengung. Fortschr. Kieferorthop. 15 (1954).
- GODDART, G., Separation of the superior maxilla at the symphysis. Dent. Cosmos 35, 880 (1893).
- HASKIN, W. H., The relief of nasal obstruction by orthodontia plea for recognition and correction of faulty maxillary developpement. Dent. Digest 19, 483 (1913).
- HERFERT, O., Zur Therapie der Kiefer-Gaumenspalten. Fortschr. Kieferorthop. 14, 259 (1953).
- HEYDENHAUSEN, Über Apparate für Kiefererweiterung und Zahnregulierungen. Dtsch. Mschr. Zahnhk. 1910.

- HUET, E., Plaidoyer en faveur de la disjonction de la symphyse. Tiré à part 616, 717, 1—089, 23, Extrait, Orthodontie Française 1925.
- , Traitement de l'insuffisance du développement frontal du maxillaire supérieur par la disjonction de la symphyse. *Odontologie* 4, 207 (1926).
- , Disjonction rapide de la symphyse. *La semaine dentaire* 16, 727 (1934).
- , Disjonction de la symphyse. *Odont. stomat. max. fac.* 1939.
- IZARD, G., L'expansion maxillaire transversale. *Rev. stomat.* 26, 719 (1925).
- , Modification du maxillaire supérieur. *Odont. stomat. max. fac.* 7, 624 (1943).
- JAMESON, A., Expansion of the dental arches. *Brit. Dent.* 48, 165 (1928).
- KETCHAM, A. H., Treatment by the orthodontist supplementing that by the rhinologist. *Dent. Cosmos* 54, 1312 (1912).
- KÖRBITZ, A., Eine einfache Art der frühzeitigen Kieferdehnung. *Zschr. zahnärztl. Orthop.* 9, 355 (1910).
- KORKHAUS, G., Handbuch der Zahnheilkunde. Bd. IV. Bergmann, München 1930.
- , Die Grundlagen der orthodontischen Behandlung des bleibenden Gebisses. *Scheffs Handbuch*, Bd. IV 1931.
- , Atmungsstörungen und Gebißanomalien. *Fortschr. Kieferorthop.* 14 (1953).
- KRANZ, P., Einführung in die Orthopädie 1921.
- LANDSBERGER, R., Das Weiten des Nasenbodens durch Kieferdehnung. *Korresp. bl. Zahnärzte* 1908.
- , Der Einfluß der Zähne auf die Entwicklung des Schädels. *Arch. f. Anat. und Physiol.* 1911.
- KANTOROWICZ, A., Ätiologie der orthodontischen Anomalien. *Fortschr. Zahnhk.* 1925.
- LORENZ, Hoher Gaumen und behinderte Nasenatmung. *Med. Mschr.* 1948.
- MAESTRIPIERI, G., Modificazione della capacità vitale negli adenoidi in seguito a trattamento ortopedico. *Clinica Odontoiatr.* 7, 345 (1952).
- MAGGIONI, A., Note in margine al 19. Convegno della Soc. European di Orthodontia ed al 26. d.essa Soz. Franc. di Ortopedia dentofacciale (1953).
- MANES, J., Tratamiento de los estenosis nasales por procedimientos orthodonticos. *Rev. Odont.* 5, 253 (1925).
- MELA, Über Sprengung der Gaumennaht. *Fortschr. Kieferorthop.* 1933.
- OTTOLENGUI, R., Spreading the maxilla, versus spreading the arch. *Items Interest* 26, 836 (1904).
- PFAFF, Lehrbuch der Orthodontie. Dresden 1906.
- PULLEN, H., Über Mundatmung. S. S. White, New York 1907.
- , Expansion of the dental arch and opening the maxillary suture. *Dent. Cosmos* 54, 509 (1912).
- , A comparative study of methods of expansion of the dental arch relative to the mechanical principles involved. *Dent. Summary* 34, 354 (1914).
- QUINTERO, J., Disjonction de la symphyse de maxillaire supérieur. *Pratique Odonto-Stomatologique*. Fiche Nr. 975, Genève 1950. *Odont. stomat. max. fac.* 1950.
- REICHENBACH, E., Kritische Betrachtungen zur Gaumennahtsprengung. *Zschr. Laryng.* 34 (1955).
- SCHROEDER-BENSELER, Der normale Biß im leptoprosopen und chamäprosopen Gesichtsschädel. Die natürliche Größe des Oberkiefers als anatomische wissenschaftliche Grundlage der Kieferorthopädie. Vortrag des 5. Internationalen Kongresses. Berlin 1909.
- , Das Palatum durum und seine Beziehung zur Orthodontie. *Zschr. zahnärztl. Orthop.* 1911.
- , Einleitende anatomische Betrachtungen über Kieferdehnung. *Zschr. zahnärztl. Orthop.* 1, 1 (1912).
- , Die Mundatmung der Schulkinder und die orthopädische Behandlung derselben in der Schulzahnklinik. (Sonderdruck aus dem Verhandlungsheft zum 7. Bande der Zeitschrift für gesunde Jugend. Die Kiefererweiterung. Erg. d. ges. Z., 3. Jg., H. 6, 1913.)
- SCHWARZ, A. M., Lehrgang der Gebißregelung. Urban & Schwarzenberg, Wien 1954.
- , Über die Einwirkung der kieferorthopädischen Geräte auf die Nasenhöhe. *Fortschr. Kieferorthop.* 15 (1954).
- SCHWARZ, R., Anthropologie. *Misch. Fortschr.* 1928.
- SIMON, P., Über Vollbäder und Nebenapparate in der Orthodontie 1922.
- , Die Behandlung der Protraktionen im Oberkiefer. 1925.
- , Über Diagnose, Behandlung und Retention des tiefen Bisses. *Zschr. zahnärztl. Orthop.* 20 (1928).
- , System einer orthodontischen Apparatur. *Zahnärztl. Rdsch.* 1929.
- V. THIEL, Gebißanomalien und Hals-Nasen-Rachenraum. *Fortschr. Kieferorthop.* 15 (1954).

- WALKHOF, Der Einfluß der Vererbung und der funktionellen Selbstgestaltung bei der Entstehung von einigen Stellungsanomalien der Zähne. Dtsch. Mschr. Zahnhk. 1910.
- WALLICH, Orthodontie. Zschr. Stomat. 1930.
- WEBB, S., Furneaux Webb expansion plate. Brit. Dent. J. 2, 980 (1930).
- WILLIS, F., Rapid separation of the superior maxillary bones to relieve deflected nasal septum and contractenares. Dent. Cosmos 53, 784 (1911).
- WRIGHT, G., A study of the maxillary sutures. Dent. Cosmos 53, 633 (1911).
- ZIEBE, Die Verbreiterung des Oberkiefers durch mechanische Beeinflussung des medianen Gaumengewebes. Zschr. Stomat. 1930.
- , Untersuchungen über Veränderungen in der Gaumennaht des Oberkiefers bei der Verbreiterung des Oberkiefers mittels der Dehnschraube. Dtsch. zahnärztl. Wschr. 33, 475 (1930).

B. Hals-Nasen-Ohrenheilkunde

- BUSER, Sind der Hohe Gaumen, Schmalheit und V-förmige Knickung des Zahnbogens sowie Anomalien der Zahnstellung eine Folge der Mundatmung und des Wangendruckes? Arch. Laryn. 1904.
- BUSTIN, Die anatomischen Beziehungen zwischen Kieferknochen und Nasenhöhle und ihre klinische Verwertung. Zahnärztl. Mitt. 1934.
- CARTER, W., Klinische Beobachtungen über den Einfluß der Nasensecheidewand auf die Entwicklung der Nase und des Gaumenbogens. Laryngoscope 45 (1953).
- CHRIST, Neue Ansichten über die Ursachen der Mundatmung. Verh. Naturfr. Ärzte. Wiesbaden 1906.
- COEN, Zur Kasuistik der Stimm- und Sprachanomalien. Allg. Wiener med. Zschr. 19 (1874).
- ECKERT-MÖBIUS, Die Bedeutung der Zunge für die Nasen-Mundbildung. Fortschr. Kieferorthop. 14 (1953).
- , Vergleichende anatomische Untersuchungen und Pneumatisationslehre. Acta otorinolaring. iberoamer. 26, 115 (1938).
- EYSELL, Über die Verengung der Nasenhöhle, bedingt durch Gaumenenge und anomale Zahnstellung. Verh. Naturfr. Ärzte. Berlin 1886.
- FRANKE, Über Wachstum und Verbindung des Kiefers und der Nasensecheidewand. Experimentelle Untersuchungen über Knochenwachstum 1921.
- FRÄNKEL, Der abnorme Hochstand des Gaumens in seinen Beziehungen zur Septumdeviation und zur Hypertrophie der Rachentonsille. Diss. Basel 1896.
- GRAHE, K., Beitrag zur Entwicklung der Nasenhöhlen. 4. Wissenschaftl. Tagung des Coll. Oto-Rhino-L. Frankfurt a. M. 1932.
- HELLMANN, Untersuchungen zur normalen und pathologischen Physiologie der Nase. Zschr. Laryng 16, 1.
- HEYMANN, Handbuch der Laryngologie und Rhinologie. Die Nase 1900.
- , Über Folgesymptome von Nasenkrankheiten. Vortrag im Ver. f. Inn. Med. Berlin 1886. Dtsch. med. Wschr. 486 (1886).
- HILLENBRAND, Entwicklung usw. der menschlichen Nasensecheidewand. Arch. Ohrenhk. 135, 1.
- KAYSER, Die exakte Messung der Luftdurchgängigkeit der Nase. Arch. Laryngol. 3, 101.
- KILLIAN, Zur Anatomie der Nase menschlicher Embryonen. Arch. Laryng. 2, 264.
- KNUTSSON, F., Einiges über Röntgenbilder der Nasenhöhle, deren Nebenhöhlen des Nasopharynx und des Temporalbeins im 1. Lebensjahr. Nord. med. Tidkr. 606 (1937).
- KOCH, Übersichtsreferat über die Pneumatisation der Nebenhöhlen usw. Arch. Ohrenhk. 125, 174.
- KÖRNER, Ohren-, Nasen-, Kehlkopfkrankheiten 1909.
- , Untersuchungen über Wachstumsstörungen und Mißgestaltung des Oberkiefers und dessen Nasengerüsts infolge von Behinderung der Nasenatmung 1891.
- KRESSNER, Die Umstellung der Mundatmung zur Nasenatmung durch die Gaumennahterweiterung. Fortschr. Kieferorthop. 15, 228 (1954).
- KUSSMAUL, Über den Schnupfen der Säuglinge. Zschr. Rationelle Med. 23, 225 (1865).
- LEICHER, Vererbung anatomischer Variationen der Nase, ihrer Nebenhöhlen und des Gehörgangs. Dtsch. Ohrenhk. Gegenwart u. ihre Grenzgebiete 12.
- LOGAN und KRONFELD, Entwicklung des menschlichen Kiefers und der umgebenden Organe von der Geburt bis zum Alter von 15 Jahren. Zbl. Hals-Nas.-Ohr. hk. 27 (1934).
- LOEBELL, Atmungsstörungen und Gebissanomalien. Fortschr. Kieferorthop. 14 (1953).
- LÖHNBERG, Über die Behandlung der Mundatmung und des chronischen Tubenverschlusses mit der Gaumendehnung nach SCHROEDER-Kassel. Dtsch. med. Wschr. 1906.

- LUCCAE, Zur Funktion der Tube Eustachii und des Gaumensegels. *Vinchows Archiv* 64, 46 (1875).
- MARX, Die Nasenheilkunde 1949.
- MINK, Physiologie der oberen Luftwege. Vogel, Leipzig 1920.
- MINTZ, Zum Entstehungsmodus der Septumdeviation. *Arch. Laryng.* 2 (1907).
- MÜLLER, Gaumenmessungen an 1000 Patienten der Universität Halle. Diss. Halle 1936.
- OTAISON, Untersuchungen über Nasenhöhlen und Ohren in den Hilfsklassen der Volksschule von Malmö. *Arch. Ohrenhk.* 1930.
- PERWITZSCHKY, Die Temperatur und Feuchtigkeitsverhältnisse der Atemluft. *Arch. Ohrenhk.* 117, 11.
- RAUBER, Lehrbuch der Anatomie 1892.
- RAWLINE, A., Das Mesenchym der Nase und Nebenhöhle. *Ann. Otol.* 307 (1953).
- RETHI, Die Verbildung der Nasenseidenwand usw. *Bresgen Samm.* 1 (1896).
- RICHTER, Die genetischen und funktionellen Beziehungen zwischen Nase und Gebiß. *Arch. Laryng.* 24.
- ROSENBERGER, H., Wachstum und Entwicklung des Atemraumes der Nase beim normalwachsenden Kind. *Zbl. Hals-Nas.-Ohr.hk.* 23 (1934).
- RUNGE, H., Die Beziehungen der Zahnkeime und Zahnwurzeln zur Oberkieferhöhle während des Kindesalters. *Zschr. Anat. Erg. Anat.* 85 (1928).
- SCHEIDELER, Experimentelle Untersuchungen über das Staubbindevermögen der menschlichen Nase. *Arch. Ohrenhk.* 146, 333.
- SCHWARZ, M., Zur Entwicklung des Siebbeins. *Passow-Scharfers Beitrag* 31, 183 (1934).
- , Die Bedeutung der hereditären Anlagen für die Pneumatisation der Warzenfortsätze und der Nebenhöhlen. *Arch. Ohrenhk.* 123 (1929).
- SERCER, A., Die Stellung des Naseneinganges als Ursache behinderter Nasenatmung. *Acta oto-laryng.*, Stockholm 35 (1947).
- SIEBMANN, Nasenhöhle und Gaumenwölbung bei verschiedenen Gesichtsschädelformen. *Dtsch. Naturfr. u. Ärzte-V.* Düsseldorf 1899.
- STAUDENRAUS, Über Bau und Entwicklung des Gesichtsschädels mit besonderer Berücksichtigung der Kieferhöhle. *Zbl. Hals-Nas.-Ohr.hk.* 1951.
- STERNBERG, Über die Befeuchtung der Schleimhautoberfläche. *Zschr. Hals-Nas.-Ohr.hk.* 104 (1903).
- WALKHOFF, Die Unregelmäßigkeiten in der Zahnstellung und ihre Behandlung. 1891.
- WATRY, Die Kiefermißbildungen bei schwächlichen Kindern. *J. dent. belge.* 19 (1928).
- ZUCKERKANDL, Anatomie der Nasenhöhle. 1893.
- ZORÖOLI, E., Kraniometrische und radiologische Untersuchungen über die postnatale Entwicklung des Oberkiefers. *Boll. mal. or.* 67, 136 (1949).
- YATES, A., Die Rolle von Nasen- und Rachenerkrankungen bei dem Zustandekommen von Kieferdeformitäten. *Internat. J. Orthodont.* 16 (1930).

C. Spaltenchirurgie

- DUYZINGS, J. A. C., Gernectomy. Vortrag, gehalten vor der European Orthodontic Society 1947 bis 1948.
- GABKA, J., Allgemeine Mißbildungsätiologie unter besonderer Berücksichtigung der Lippen-Kiefer-Gaumenspalten. *Dtsch. Zahn- und Kieferhk.* 20 (1954).
- , Ergebnisse verschieden modifizierter Lippenplastiken und ihre Folgezustände. *Zbl. Chir.* 79, 1488 (1954).
- GELBKE, H., Die Position der kosmetischen Chirurgie. *J. Med. Kosmetik* 1954.
- , Der Lippenschwenklappen in der plastischen und rekonstruktiven Gesichtschirurgie. *Jb. Chirurgie* 1954.
- GRABER, T. M., The congenital cleft palate deformity. *J. Amer. Ass. Orif. Surg.* 375 (1954).
- , An appraisal of the developpemental deformities in cleft palate and cleftlip individuals. Northwestern University 1949.
- HAYM, J., Die Gaumenplastik. *Dtsch. Zahn-Mund-Kieferhk.* 20 (1954).
- , Ergebnisse der späten Uranoplastik. *Österr. Zschr. Stomat.* 51, 650 (1954).
- , Die Lippenplastik. *Dtsch. Stomat.* 4, 266 (1954).
- , Der augenblickliche Stand der Versorgung der angeborenen Lippen-Kiefer-Gaumenspalten. *Zbl. Gynäk.* 77, 733 (1955).
- HERFERT, O., Der optimale Zeitpunkt für die Operation der Gaumenspalten. *Dtsch. Zahn-Mund-Kieferhk.* 17 (1953).

- HERFERT, Zur Therapie der Gaumenspalten. Fortschr. Kieferorthop. 14 (1937).
- HERRMANN, Die Behandlung von Kieferdeformierungen bei Gaumenspalträgern nach dem Prinzip der mechanischen Gaumennahterweiterung. Dtsch. zahnärztl. Zschr. 1954.
- KJELLGREN, B., Dental orthopedic treatment combined with surgery. Vortrag, gehalten vor der European Orthodontic Society 1948.
- MÜHLEMANN, H., Die zahnärztliche Planung bei Spaltenträgern. Schweiz. Mschr. Zahnhk. 60, (1950).
- OBERNIEDERMAYR, A., und H., DERICHSWEILER. Zur Frage des Operationstermines und der postopertavien Kieferverbildung bei der Gaumenspalte vom chirurgischen Standpunkt. Chirurg 23, 368 (1952).
- PETRIK, L., Zur Kieferorthopädie bei angeborenen Spaltbildungen. Zschr. Stomat. 37 (1939).
- PRUVANSKY, S., Description, classification and analysis of unoperated clefts of the lip and palate. (Chicago III, University Illinois.)
- REHRMANN, A., Exision lappiger Fibrome und gleichzeitige Mundvorhofplastik. Dtsch. zahnärztl. Zschr 1952.
- SCHULZE, C., Über Milchzahnanomalien unter besonderer Berücksichtigung der Anomalie bei Kieferspalten. Stoma 6 (1953).
- SLAUGHTER, W., The rationale for velar closure as a primary procedure in the repair of cleft palate. (Loyola Univ. Chicago III.)
- SLAUGHTER und BRODIE, Facial clefts and their surgical management in view of recent research. (Univ. of Illinois.)
- SCOTT, J., The growth of the human face. Proceedings of the Royal Society of Medicine. (Queens Univ. of Belfast.)
- , Craniofacial regions. Dent. pract. 5 (1955).
- , The cartilago of the nasal septum. Brit. Dentl. J. 1953.

D. Anthropologie und Konstitution

- ADLOFF, P., Das Gebiß des Menschen und der Anthropomorphen. Springer, Berlin 1908.
- BAUME, L. J., Das Problem des Distalbisses im Licht biometrischer Untersuchung. Dtsch. Zahn-Mund-Kieferhk. 7, 92 (1940).
- , Über natürliche Veränderungen im Gebiet des menschlichen Gebisses und Gesichts. Schweiz. Mschr. Zahnhk. 51, 509 (1941).
- BOBER, H., Betriebs- und Schuluntersuchungen zum Steilgaumenproblem. Zahnärztl. Welt 5, 234 (1954).
- DERICHSWEILER, H., Die Umstellung der Mundatmung zur Nasenatmung durch die Gaumennahterweiterung vom Standpunkt des Kieferorthopäden. Fortschr. Kieferorthop. 15, 234 (1954).
- GERLACH, H., Klinische Erfahrungen über die Korrelation von Mundatmung und Kieferanomalien. Dtsch. zahnärztl. Zschr. 8, 974 (1953).
- , Die Gaumennahtsprengung. Fortschr. Kieferorthop. 15, 244 (1954).
- GÜNTHER, H., Die konstitutionelle Morphologie des menschlichen Gebisses. Erg. Allg. Path. Anat. 29 (1943).
- JAMES, H., und M. D. SCOTT, The growth of the human face. Proc. Royal. Soc. Medicine Saction Odontol. 47, 91 (1953).
- KORKHAUS, G., Über den Einfluß der Erbmasse auf das Gebiß. Dtsch. Zahn-Mund-Kieferhk. 8, 247 (1941).
- , Über die wachstumshemmende Auswirkung von frühzeitigem Zahnverlust auf die apikale Basis und den Gesichtsschädel. Zahnärztl. Welt 5, 332 (1950).
- , Nasenatmung, Mundatmung und Kieferorthopädie. Dtsch. zahnärztl. Zschr. 9, 41 (1954).
- KRESSNER, A., Die Umstellung der Mundatmung zur Nasenatmung durch die Gaumennahterweiterung. Vom Standpunkt des Rhinologen. Fortschr. Kieferorthop. 15, 228 (1954).
- KRETSCHMER, E., Körperbau und Charakter. 21./22. Aufl. Springer, Berlin-Göttingen-Heidelberg 1955.
- LANDSBERGER, R., Die treibende Kraft zur Dehnung und Streckung des Gesichtsschädels. Zahnärztl. Rdsch. 38, 977 (1929).
- MARTIN, R., Lehrbuch der Anthropologie. 2. Aufl. Fischer, Jena 1928.
- NACHTSHEIM, H., Gefangenschaftsveränderungen beim Tier. Parallelerscheinungen zu den Zivilisationsschäden am Menschen. In: ZEISS, H., und K. PINTSCHOVIVUS, Zivilisationsschäden am Menschen. Lehmann, München-Berlin 1944.

- SALLER, K., Die Wachstumsveränderung der Kopfmaße und Proportionen zwischen dem 10. und 20. Lebensjahr. *Zschr. Morph. Anthropol.* 27, 69 (1928).
- , Rasse und Konstitution in ihrem Wesen und ihren Definitionen. *Philosoph. Jahrb.* 453 (1949).
- , Allgemeine Konstitutionslehre, Hippokrates-Verlag, Stuttgart 1950.
- SCHURICHT, H., Über Veränderungen am Unterkiefer während der ontogenetischen und phylogenetischen Entwicklung. Niemeyer, Halle 1952.
- SCHWARZ, M., Über die Entwicklung kieferorthopädischer Geräte auf die Nasenhöhle. *Fortschr. Kieferorthop.* 15, 248 (1954).
- SCHWARZ, R., Veränderungen der Kiefer bei Gefangenschaftstieren. *Schweiz. Mschr. Zahnheilk.* 3 (1945).
- , Kleinwuchs (Wedda), Sella Turcica und Kieferanomalien. *Dtsch. Zahn-Mund-Kieferheilk.* 9, 371 (1943).
- SLAUGHTER, W., und A. BRODIE, Facial slefts and their surgical management in viense of recent reicarch. (University of Illinois Chicago III.)
- WANNENMACHER, E., Zivilisationsschäden am Gebiß. In: ZEISS, H., und K. PITSCHOVIUS, Zivilisationsschäden am Menschen. Lehmann, München-Berlin 1944.
- WEIDENREICH, F., Domestikation und Kultur in ihrer Wirkung auf Schädelform und Körpergestalt. *Schr. Konstit.lehre*, Bd. 9, I. Rasse und Körperbau. Springer, Berlin 1927.