pula-Transplantates (Swartz et al. 1986) sehen wir darin, daß nicht in demselben Maße eine belastungsfähige Kontinuität wie mit dem Beckenspan erreicht werden kann.

Literatur

Axhausen, W.: Die Quellen der Knochenneubildung nach freier Transplantation. Langenbecks Arch Klin Chir 270, 439 (1951)

Barth, A.: Über Osteoplastik in histologischer Beziehung. Langenbecks Arch Klin Chir 48, 466 (1894)

Ehrenfeld, M., D. Riediger, W. Müller-Schauenburg: Experimentelle Befunde an gefäßgestielt und frei replantierten Beckenkämmen bei Schafen. Z Zahnärztl Implantologie III, 72 (1987)

Höltje, W. J., J. Lentrodt: Infektionen autologer Knochentransplantate nach Defektrekonstruktion des Unterkiefers. Fortschritte der Kiefer- und Gesichtschirurgie Bd. XX Thieme, Stuttgart, 32 (1976)

Lentrodt, J., C. U. Fritzemeier, I. Bethmann: Erfahrungen bei der osteoplastischen Unterkieferrekonstruktion mit autologen freien Knochentransplantaten. In: Kastenbauer, E., E. Wilmes, K. Mees: Das Transplantat in der plastischen Chirurgie. Sasse, Rotenburg, 188 (1987)

Riediger, D., B. D'Hoedt, W. Pielsticker: Wiederherstellung der Kaufunktion durch enossale Implantate nach Beckenkammtransplantation mit mikrochirurgischem Gefäßanschluß. Dtsch Z Mund-Kiefer-Gesichts-Chir 10, 364 (1986)

Riediger, D., M. Ehrenfeld: Der vaskularisierte Knochenspan, experimentelle Grundlagen und klinische Anwendung. In: Kastenbauer, E., E. Wilmes, K. Mees: Das Transplantat in der plastischen Chirurgie. Sasse, Rotenburg, 4 (1987)

Riediger, D., M. Ehrenfeld, D. Fries: Antibiotikaspiegel in Knochentransplantaten – eine klinische und experimentelle Studie. Dtsch Z Mund-Kiefer-Gesichts-Chir 12 501 (1988)

Riediger, D.: Bone Grafting by Revascularized Iliac Crest Transplants in the Face and Neck Region. In: Riediger/Ehrenfeld: Microsurgical Tissue Transplantation. Quintessence books (1989)

Swartz, W. M., J. C. Banis, E. D. Newton: The osteocutaneous scapular flap for mandibular and maxillary reconstruction. Plast Reconstr Surg 77, 530 (1986)

Taylor, G. I., N. Watson: One-Stage Repair of Compound Leg Defects with Free Revascularized Flaps of Groin Skin and Iliac Bone. Plast Reconstr Surg 61, 494 (1978)

Taylor, G. I., P. Townsend, R. Corlett: Superiority of the deep circumflex iliac vessels as the supply for free groin flaps. Plast Reconstr Surg 64, 595 (1979)

Hermann Sailer

Fortschritte und Schwerpunkte der orthopädischen Kiefer- und Gesichtschirurgie

Das Gebiet der orthopädischen Kiefer- und Gesichtschirurgie der letzten 10 Jahre ist gekennzeichnet durch intensive Analysen der Ergebnisse mit den vorhandenen etablierten Operationsmethoden und dem Versuch, deren Nachteile zu eliminieren durch exaktere Indikationsstellung, intensivere Planung, durch systematische Einbeziehung des Kieferorthopäden in die Gesamtbehandlung, auch beim erwachsenen Patienten, und durch Anwendung operativer Kombinationsverfahren, um die Nachteile der einen Methoden durch die Vorteile der anderen zu kompensieren. Diese Entwicklungen sollen im vorgegebenen Rahmen unter den Abschnitten „Planung", „Rezidivprophylaxe", „Vermeidung operativ bedingter Nachteile" und „Methoden" dargestellt und zukünftige Trends aufgezeichnet werden. Schließlich befaßt sich ein kurzes Kapitel mit der craniofazialen Chirurgie.

Planung

Grundsätzlich soll die Planung kieferorthopädischer Operationen in Zusammenarbeit mit einem Kieferorthopäden erfolgen, der Erfahrung mit der orthodontischen Behandlung Erwachsener mit fest sitzenden Apparaturen und auf dem Gebiet der orthodontischen prächirurgischen Vorbereitung hat. Aufgrund dieses gemeinsamen kieferchirurgischen/kieferorthopädischen Vorgehens ist es oft möglich, die Gesamtbehandlung abzukürzen. Als Beispiel sei die Möglichkeit aufgeführt, einen Oberkiefer bei einem Erwachsenen operativ zu erweitern anstatt eine Oberkiefer-Expansion durch orthodontische Maßnahmen mit Kippung der Zähne zu erreichen, wodurch ein dentales Rezidiv vorprogrammiert wird.

Ähnliches läßt sich für das oft langwierige Erstellen einer Spee'schen Kurve mit orthodontischen Mitteln sagen. Die orthodontische Herstellung einer stufenförmigen Okklusionsebene mit geringer interradikulärer Öffnung erlaubt auf operativem Wege die Herstellung einer perfekten Spee-Kurve unter gleichzeitiger Verkürzung der kieferorthopädischen Maßnahmen. Da es sich beim Patientengut mit orthopädischer Chirurgie meist um jüngere, aber auch ältere Erwachsene handelt, die voll im Berufsleben stehen, bedeutet jede Verkürzung der Gesamtbehandlung eine Verbesserung der Qualität unserer Maßnahmen.

Von entscheidender Bedeutung für das Ergebnis ist die Prädiktion-Planung, die nicht durch ein limitiertes operatives Spektrum oder die Unerfahrenheit des Kieferorthopäden bei der Behandlung Erwachsener begrenzt sein darf; zur Verdeutlichung: Eine starke Rücklage des Infraorbitalrandes bei Retromaxillie darf nicht durch Le Fort I-Osteotomie behandelt werden anstelle einer Le Fort III-Osteotomie, weil der Operateur keine Erfahrung auf dem Gebiete der hohen Mittelgesichts-Osteotomien hat. Die Prädiktion-Planung ist das Kernstück der Gesamtbehandlung. Die Behandler müssen über alle Dokumentationsmöglichkeiten einschließlich reproduzierbarer Orthopantomogramme und reproduzierbarer Gelenktomogramme verfügen und eine maßstabsgerechte photographische Dokumentation erstellen können. Während sich in früheren Jahren die Planung aus-

schließlich auf das Profil beschränkte, tritt heute mehr und mehr auch die Planung des Frontalaspektes eines Gesichts in den Vordergrund bis hin zur dreidimensionalen computer-assistierten Gesichtsplanung, die jeden Teilaspekt, z. B. den des Halbprofils oder des Aspektes von unten oder von cranial, darzustellen versucht.

Alter

Die starren Grenzen für chirurgische Maßnahmen im Gesichtsskelett-Bereich scheinen aufzuweichen, um einem differenzierteren und auf Analysen beruhenden Operationstiming Platz zu machen. In diesem Zusammenhang sind Fälle von Distalbißlage des Unterkiefers zu nennen, bei denen bekanntermaßen kein weiteres Wachstum des Unterkiefers zu erwarten ist und die auch vor Abschluß des Gesamtwachstums, beispielsweise im Alter von 14 oder 15 Jahren, operiert werden können. Eine weitere Indikation stellt nach Ansicht des Verfassers die frühzeitige hohe, intrakapsuläre Kondylusresektion in Fällen von starkem asymmetrischem Unterkieferwachstum während der Pubertät dar. Rein kieferorthopädische Maßnahmen zur Blockade einseitigen starken Wachstums halten wir wegen ihrer negativen Auswirkungen auf die Gesamtdentition, speziell die Okklusionsebene und Verschiebungen speziell der Oberkieferdentition, für kontraindiziert. Die an unserer Klinik gemachten Erfahrungen mit der frühzeitigen hohen Kondylusresektion waren in keinem Falle negativ und haben das weitere Wachstum nicht tangiert.
Absolut vernachlässigt wurde das operative Timing in der Vergangenheit auf dem Gebiet der craniofazialen Chirurgie, wo bereits bei Säuglingen hohe Mittelgesichts-Osteotomien und Orbitaboden-Osteotomien routinemäßig durchgeführt werden. Ein klares Konzept der Zürcher Klinik, basierend auf Analysen an kindlichen Schädeln (Sailer 1987), hat hier Richtlinien geschaffen. Die enge Beziehung der Zahnkeime der primären Dentition sowie der Zahnanlage der bleibenden Zähne, die in den ersten Lebensjahren auf dem Röntgenbild nicht sichtbar sind, zum Orbitaboden und zur Hinterwand des Oberkiefers bei noch nicht entwickelter Kieferhöhle finden beim Zürcher Konzept des Timing in der craniofazialen Chirurgie spezielle Berücksichtigung.



Abb. 1 Zahnkantendislokation des bleibenden ersten Molaren, der knapp unter der Orbita liegt, nachdem im Alter von zwei Jahren eine Le Fort III-Osteotomie bei diesem Kind mit Morbus Crouzon durchgeführt wurde.

Nach diesem Konzept sollen hohe Mittelgesichts-Osteotomien wie Le Fort III-Osteotomie, Frontofacial Advancement und Hypertelorismus, wenn möglich nicht vor dem 4. Lebensjahr durchgeführt werden, um die Milchzahnkeime und die Anlagen der bleibenden Zähne mit der Folge weiterer Wachstumsstörung des Mittelgesichtes nicht zu schädigen (Abb. 1).

Indikation

Die früher gültige Indikationsstellung für orthopädisch-chirurgische Maßnahmen aus funktionellen Gründen wie Kau-, Sprach- und Atmungsfunktion oder auch aus ophthalmologischen Gründen hat sich in den letzten Jahren mehr und mehr auf den Komplex Ästhetik/soziale Akzeptanz verschoben. Dies hat einerseits die Planung schwieriger und komplexer gemacht, andererseits aber auch differenzierter und anspruchsvoller. Wir betrachten diese Entwicklung als echten Fortschritt für die Behandlung ästhetischer Abweichungen der menschlichen Physiognomie von der Norm. Dank seiner doppelten Ausbildung ist der Kieferchirurg den Anforderungen der ästhetischen Gesichtschirurgie wie kein anderer Spezialist gewachsen.
Im Sinne dieser neuesten Entwicklung werden in Zürich und in anderen Zentren mehr und mehr bimaxilläre Eingriffe durchgeführt, auch dann, wenn relativ kleine Bewegungsausmaße des Ober- und Unterkiefers von nur wenigen Millimetern erforderlich sind. Dies verlangt gleichzeitig höchste operative Präzision und perfekte Stabilisation. In einigen Zentren findet sich der Trend, Weichteil- und Knochenchirurgie in ein und derselben Sitzung zu kombinieren, beispielsweise skelettale Verschiebungen der Kiefer zusammen mit Nasenkorrekturen oder mit Liposuction und anderem zu verbinden. Die Kenntnis aller verfügbaren operativen Methoden ist für eine differenzierte Planung erforderlich. Es finden sich immer wieder ungewöhnliche Fälle, bei denen ganz individuelle Osteotomien zur Korrektur durchgeführt werden müssen. Obwegesers Sentenz (1976), „daß heute jede beliebige Region des Kiefer-Gesichts-Skelettes in jede beliebige Richtung verlagert werden kann", gilt mehr denn je, wobei die bekannten Standard-Operationen fallbezogen modifiziert werden, ohne daß deswegen von neuen Methoden gesprochen werden kann.

Rezidiv-Prophylaxe

Große Fortschritte zur Vermeidung von Rezidiven wurden in den vergangenen 10 Jahren erzielt durch die Einführung der funktionsstabilen Osteosynthesen auch in der orthopädischen Chirurgie. Durch die Verwendung von Zug- oder auch Stellschrauben, seien es nun AO-Schrauben oder Minischrauben verschiedenster Systeme, läßt sich zumindest das primäre Rezidiv, bedingt durch mangelhafte Konsolidierung der Segmente, weitgehend vermeiden. Dies trifft besonders für die sagittale Spaltung (Obwegeser und Trauner 1955) zu; der transbuccale Operationsweg über eine kleine Inzision oberhalb des Kieferwinkels, hat sich weltweit durchgesetzt.
Ein bedeutender Beitrag zur Verminderung des Rezidivs, der bislang in der Literatur keine Erwähnung findet, ist

die Tatsache der zunehmenden Anzahl bimaxillärer Eingriffe, die den muskulären Gegebenheiten besser Rechnung tragen als monomaxilläre Eingriffe. In der Zürcher Klinik sind 80% aller orthopädischen Operationen bimaxilläre Eingriffe. Diese Art funktioneller Rezidiv-Prophylaxe steht in engem Zusammenhang mit einer konsequenten Planung unter ästhetischen Aspekten. Als einleuchtendes Beispiel soll eine extreme Progenie erwähnt sein, bei der die alleinige Rückverschiebung des Unterkiefers um 15 mm eine nicht zu erwartende Adaptation der Muskulatur zur Folge hat und damit ein Rezidiv programmiert ist; unter ästhetischen Gesichtspunkten ergibt sich bei dieser Maßnahme gleichzeitig ein zu breites Flachgesicht. Ein bimaxillärer Eingriff mit gleichzeitiger Vorbewegung des Oberkiefers und Rückbewegung des Unterkiefers führt in den meisten Fällen nicht nur zu einer wesentlich besseren Ästhetik, sondern auch zu einer geringeren Rezidivneigung; diese ist in erster Linie auf die Stabilität der Le Fort I-Osteotomie zurückzuführen, wie computerassistierte Analysen (Teuscher und Sailer 1980) zeigten. Fortschritte wurden auch bei der Rezidiv-Prophylaxe durch mangelhafte Gelenkposition bei Unterkiefer-Operationen erzielt. Hier ist das von Luhr (1985) entwickelte System zur Fixation des gelenktragenden Ramusanteils bei sagittaler Spaltung zu nennen, das sich vor allem bei reinen Unterkieferbewegungen in der sagittalen Ebene bewährt, weniger geeignet jedoch bei Rotationen und bei bimaxillären Eingriffen ist. Für die bimaxillären Eingriffe verwenden wir zur Sicherung des gelenktragenden Anteils Miniplatten, die individuell angepaßt und am Jochbeinkomplex, sofern dieser nicht mitosteotomiert wird, als Referenzstruktur angeschraubt werden. Des weiteren verwenden wir in Zürich zur Kontrolle der Gelenkposition reproduzierbare Gelenk-Tomogramme im sagittalen und horizontalen Strahlengang, die prä- und postoperativ durchgeführt auch geringste Positionsänderungen des Kondylus erkennen lassen.

Die Verwendung von Zugschrauben zur Fixation des gelenktragenden Segmentes nach sagittaler Spaltung des Unterkiefers birgt andererseits das Risiko der Kondylus-Dislokation in sich, wenn nach Verlagerung des zahntragenden Unterkieferteils dessen Spaltungsfläche nicht mehr parallel zu der des gelenktragenden Segmentes liegt; diese Situation ist häufig gegeben, vor allem aber bei Unterkieferrotationsbewegungen.

An der Zürcher Kieferklinik wird in derartigen Fällen folgendermaßen vorgegangen:

Bei geringeren Diskrepanzen wird mit der birnförmigen Fräse die Spaltungsfläche so beschliffen, daß stellenweise eine Adaptation der Fragmente in der Ausgangslage der ursprünglichen Ramus-Position erzielt wird. An diesen Stellen, wo über einen kleineren Bereich eine gute Segment-Adaptation besteht, können nun eine oder zwei Zugschrauben plaziert werden. In anderen Bereichen, wo keine Segment-Adaptation besteht, werden über den vorhandenen Spalt hinweg eine oder zwei Stellschrauben appliziert. Bei starken Diskrepanzen zwischen den Segmenten, die auch stellenweise durch Beschleifen nicht passend gemacht werden können, wird in den meist keilförmigen Spalt zwischen äußerem und innerem Segment ein keilförmiger lyophilisierter Bankknochen-Block interponiert und dieser dann mit Zug-, gelegentlich auch Stellschrauben, zwischen den Segmenten eingeklemmt. Am Ende der Verschraubung kann zur Kontrolle der Okklusion und damit auch der Gelenkposition die intermaxilläre Fixation geöffnet werden. Eine aussagekräftige Okklusionskontrolle kann jedoch nur am wachen Patienten postoperativ bei innervierter Kaumuskulatur erfolgen.

Zu einer weiteren Verminderung der Rezidivhäufigkeit bei orthopädisch-chirurgischen Eingriffen hat die Tatsache geführt, daß sich die Le Fort I-Osteotomie (Obwegeser 1962) weltweit durchgesetzt hat; sie ist wegen der bekannten Rezidivfreiheit als Methode der Wahl für das Schließen des offenen Bisses (Obwegeser 1964) bei gleichzeitiger Autorotation des Unterkiefers zu betrachten.

Vermeidung operativ bedingter Nachteile

Nervenschäden:

Operationsbedingte Nachteile für den Patienten nach orthopädisch-chirurgischen Eingriffen waren in erster Linie die Schädigung des Nervus mandibularis oder Nervus mentalis sowie Zahnverletzungen bei interradikulären Osteotomien. Nervverletzungen sind heute außerordentlich selten; dies hängt nicht nur mit einer verbesserten Technik zusammen, sondern mit der Tatsache, daß kaum noch sehr langflächige Osteotomien bei der sagittalen Spaltung nach Obwegeser (1955) durchgeführt werden; damit hat sich das Risiko der Nervenverletzung wesentlich vermindert. Auch für die Verschraubung bedarf es keiner besonders langflächigen Spaltung mehr.

Zahnschäden:

Zahnverletzungen, speziell Verletzungen der Zahnwurzeln durch interradikuläre Osteotomien, sind insgesamt wesentlich seltener geworden, da allgemein der Trend besteht, keine Segment-Osteotomien mehr durchzuführen. An der Zürcher Klinik werden Alveolarfortsatz-Segmente der oberen und unteren Frontregion nur noch selten ausgeführt. Bedingt ist dies durch die Positionierung der Zahnachsen mit kieferorthopädischen Mitteln im Rahmen der prächirurgischen Orthodontie. Bei einer geringen Anzahl Patienten, bei denen chirurgische Alveolarfortsatz-Bewegungen erforderlich sind, wird vom Kieferorthopäden interradikulär Platz geschaffen, so daß Osteotomien ohne Gefahr für die Wurzeln und die Vitalität der Zähne erfolgen können.

Intermaxilläre Fixation:

Ohne Zweifel stellt eine über mehrere Wochen bestehende intermaxilläre Fixation für den Patienten einen erheblichen Nachteil dar. Dank der oben beschriebenen Fixationsmittel, speziell nach Unterkiefer-Operationen, kann häufig auf die intermaxilläre Fixation verzichtet oder diese auf ein Minimum reduziert werden. In der Zürcher Klinik wird individuell für den einzelnen Patienten differenziert, ob und wie lange eine intermaxilläre Fixation erforderlich ist. Die früheren starren Schemen einer intermaxillären Fixation für vier oder sechs Wochen wurden aufgegeben.

Autologe Knochentransplantation:
Eine moderne orthopädische Chirurgie sollte auf die Verwendung autologen Knochenmaterials nur im Ausnahmefall zurückgreifen. Die Etablierung einer Knochen- und Knorpelbank ist für jedes kieferchirurgische Zentrum eine Conditio sine qua non. Vor allem bei den Bewegungen des Oberkiefers ist auch heute noch Knochen zum Überbrücken der Lücken indiziert, zumal die Verwendung von Miniplatten im Mittelgesichtsbereich nicht unwidersprochen als das Fixationsmittel der Wahl bezeichnet werden kann. Es ist bekannt, daß die Verwendung von Miniplatten nach Le Fort I-Osteotomien trotz intraoperativ gelegter intermaxillärer Fixation zu kleinen Gelenkdislokationen führen können und somit eine Okklusionsstörung nur durch Reoperation beseitigt werden kann. Demgegenüber verwenden wir in der Zürcher Kieferklinik in den meisten Fällen nach wie vor relativ locker gelegte Drahtnähte (Abb. 2a–d) und Bankknochen zur Interposition und können damit postoperativ bei okklusalen Abweichungen mittels Gummizügen nachjustieren, ohne daß nochmals operiert werden muß.

Extraorale Schnittführungen

Es versteht sich, daß extraorale Schnittführungen auf dem Gebiete der orthopädischen Chirurgie, an das, wie oben ausgeführt, große ästhetische Anforderungen gestellt werden, nicht akzeptierbar sind. Allein die kleine Wangeninzision für die transbuccale Verschraubung des Unterkiefers ist heutzutage noch gestattet. Für Eingriffe im oberen Mittelgesichtsbereich und für die craniofaziale Chirurgie ist der Koronarschnitt, der über die behaarte

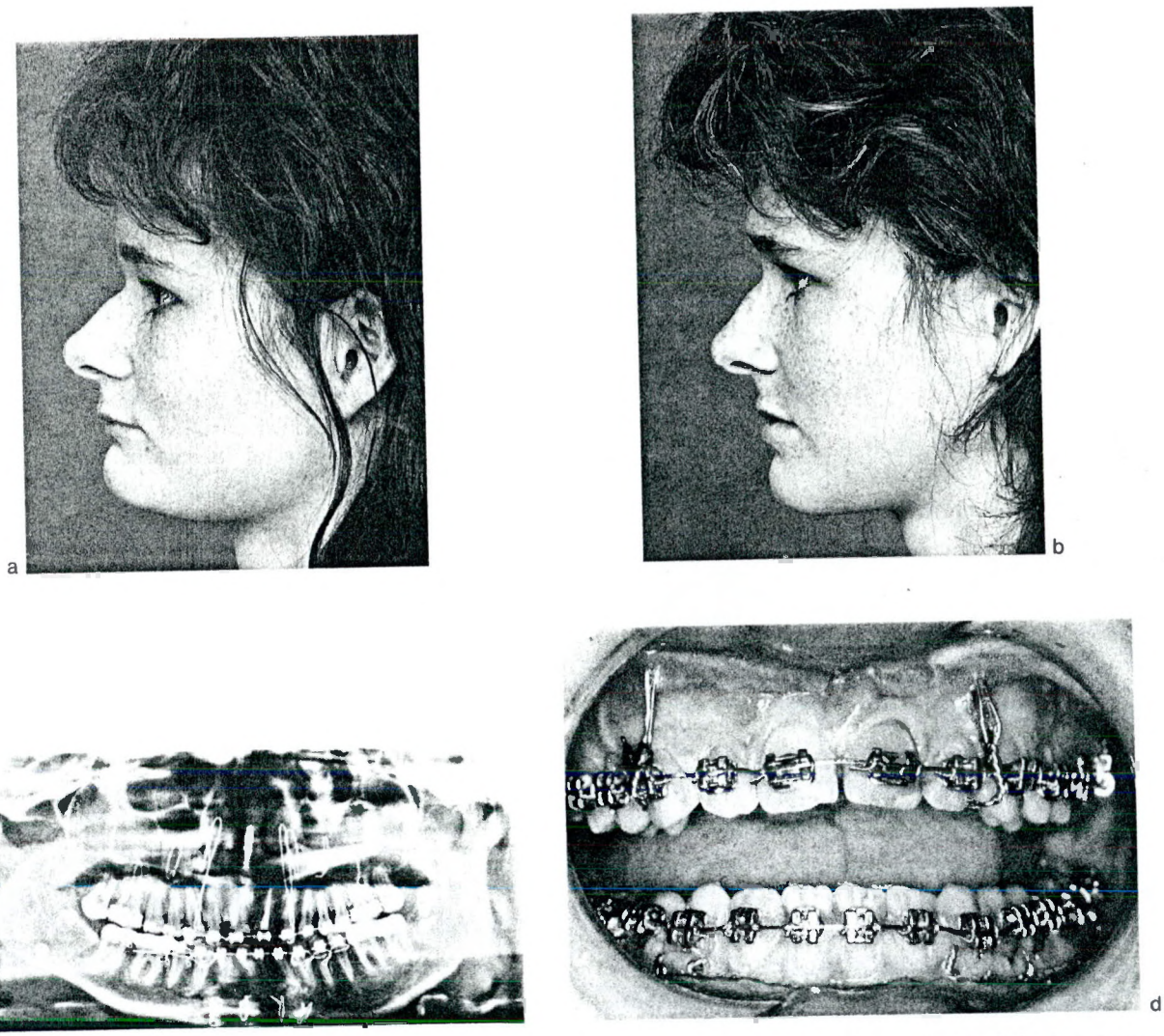


Abb. 2a–d Bimaxillärer Eingriff ohne intermaxilläre Fixation bei Patientin mit Kurzgesicht: Die kurze Gesichtshöhe bei dieser Patientin (a) wurde durch Tiefersetzen des Oberkiefers mittels Le Fort I-Osteotomie mit Lyobankknochen-Interposition sowie durch Vorbewegen des Unterkiefers mittels sagittaler Spaltung unter Verwendung von Zugschrauben sowie durch Kinnerhöhung mit Lyobankknochen-Interposition (b, c) erreicht. Der Oberkiefer wurde bewußt nicht mit Miniplatten osteosynthetisiert. Eine postoperative Adjustierung mit Gummizügen ist dadurch möglich. Bei diesem Vorgehen ist eine intermaxilläre Fixation nicht erforderlich (d).

Kopfhaut in die Retroauriculargegend beidseits verläuft, die Inzision der Wahl. Der Schnitt muß, besonders bei Männern, weit genug nach distal gelegt werden in Antizipation einer allfälligen Stirnglatze. Über diesem koronaren bzw. temporalen Zugang können alle Orbitaosteotomien durchgeführt werden, so daß heutzutage auch der Subziliarschnitt und der transkonjunktivale Zugang bei dieser Art Eingriffe nicht unbedingt notwendig sind.

Operative Methoden

Auch die perfekteste Planung ergibt noch kein Ergebnis; das bei der Planung erarbeitete Behandlungskonzept muß präzise bei der Operation übertragen werden. Entscheidend ist hier die Erfahrung des Operateurs.

Unterkiefer-Osteotomien:
Die Osteotomien des Unterkiefers werden heutzutage ausschließlich auf oralem Wege durchgeführt, Methoden, die extraorale Schnittführungen benötigen, sind obsolet. Im vorgegebenen Rahmen kann keine Aufzählung aller gängigen Methoden erfolgen, jedoch sei auf die Universal-Methode der sagittalen Spaltung (Obwegeser 1955) hingewiesen, die praktisch jedes Bewegungsmuster erlaubt. Die Modifikation mit Verlängerung der Spaltung haben wir in der Zürcher Klinik weitgehend aufgegeben; wie oben ausgeführt, kann auch bei kürzerer Spaltung mit geringerem Risiko für den Nervus mandibularis verschraubt oder verplattet werden. Grundsätzlich verbleibt am gelenktragenden Fragment soviel Masseter-Muskulatur wie möglich.

Oberkiefer-Osteotomien:
Während die Alveolarfortsatz-Bewegungen bei Oberkieferprotrusion, wie oben ausgeführt, mehr in den Hintergrund treten, hat die Le Fort I-Osteotomie wegen ihrer Rezidiv-Freiheit einen Siegeszug in der orthopädischen Chirurgie angetreten. In Zürich wird meist verdrahtet und lyophilisierter Bankknochen, bevorzugt vom Sternum entnommen, eingesetzt. Bei schmalem Oberkiefer ist die gleichzeitige sagittale palatinale Spaltung, die wir meist paramedian durchführen und anterior zwischen den Schneidezähnen verlaufen lassen, zur Expansion des Zahnbogens möglich. Bei Erweiterung des Zahnbogens sollte immer Bankknochen in den sagittalen Spalt eingeklemmt werden. Die Breite des Oberkieferbogens wird durch einen präoperativ gebogenen Goshgarian, der am Ende der Operation eingesetzt wird, zusätzlich gesichert.

Verwendung von Miniplatten bei der Le Fort I-Osteotomie:
Eine gute Indikation für die Verwendung von Miniplatten im Mittelgesicht sehen wir bei Le Fort I-Osteotomien in zwei und drei Teilen bei uni- und bilateralen Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten; vor allem beim Tiefersetzen des kleinen Oberkiefer-Segmentes mit gleichzeitiger Außenrotation, eine Bewegung mit hoher Rezidivtendenz, ist die Positionssicherung durch Miniplatten ein Vorteil. Bei ausgedehnteren Bewegungen im Oberkieferbereich, eventuell in Kombination mit Unterkiefer-Osteotomien, schlagen wir auch heute noch beim Spaltpatienten eine intermaxilläre Fixation für drei bis vier Wochen vor.

Die Le Fort III- plus Le Fort I-Osteotomie beim LKG-Patienten:
Bei ausgeprägten Wachstumsstörungen des Mittelgesichtes bei LKG-Patienten drängt sich, wie oben beschrieben, im Rahmen einer wesentlich differenzierteren Behandlungsplanung die Le Fort III-Osteotomie, in Kombination mit Le Fort I-Osteotomie (Obwegeser 1969), auf. Diese Methode erlaubt unabhängige Bewegungen der Infraorbital- und Oberkieferbasisregion, wobei nicht nur die obere und untere Mittelgesichtsetage unterschiedlich bewegt werden können, sondern auch beide Gesichtsseiten unabhängig voneinander. Gleichzeitig kann der zahntragende Oberkieferbogen sowohl verschmälert als auch erweitert und beispielsweise das kleine Segment nach vorn verlagert werden, so daß der Eckzahn in die Position des zweiten Schneidezahnes kommt und die Spalte damit geschlossen ist (Sailer 1985). Eine Restspalte wird in gleicher Sitzung geschlossen (Abb. 3a–d).

Craniofaziale Chirurgie

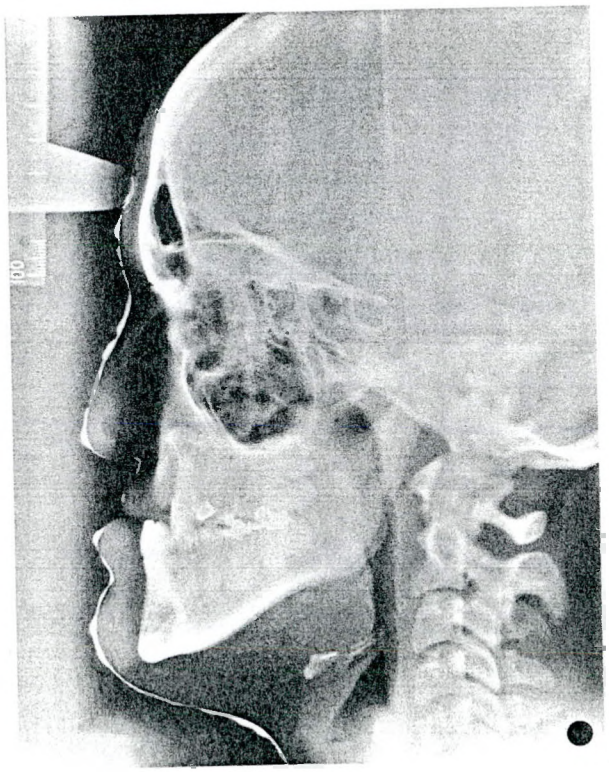
Die craniofaziale Chirurgie ist ein Teil der orthopädischen Chirurgie des cranio-maxillofazialen Skelettes und hat durch Tessier (1967a, b) einen großen Aufschwung erlebt. Sämtliche Methoden wurden in Zürich angewendet und teilweise weiterentwickelt. In erster Linie sei hier die Methode der Le Fort III-Osteotomie minus Le Fort I-Osteotomie zu nennen, deren Hauptindikation der sog. Top Crouzon ist und alle Hypoplasien der Infraorbitalregion, des Nasenkomplexes und der Jochbeingegend bei normaler Okklusion (Abb. 4). Weiterhin sei hier die sog. Sunglass-Osteotomie aufgeführt (Abb. 5), bei der speziell die beiden temporalen Pfeiler hervorragende Orientierungshilfen und Fixationspunkte liefern. Eine weitere Zürcher Entwicklung (Sailer und Landolt 1987), die sich weitgehend durchgesetzt hat, ist die Darstellung der Fila olfactoria mittels Mikroskop oder Lupenvergrößerung bei der Hypertelorismus-Korrektur. Auf diese Weise können auch dystopisch gelegene Fila voll erhalten werden und damit das Geruchsvermögen des Patienten. Einen großen Fortschritt für die craniofaziale Chirurgie brachte die in Zürich eingeführte und konsequent verfolgte Benutzung homologer Gewebe, wie lyophilisierten Knorpels und Knochens, für die Rekonstruktionen der Augenhöhlenwände, der Schädelbasis und der Schädelkalotte, die bislang in keinem anderen craniofazialen Zentrum angewendet werden. Das in Zürich erarbeitete Konzept des Timings in Abhängigkeit vom Stadium der Zahnentwicklung der primären und bleibenden Dentition (siehe oben, Kapitel „Planung") legt das operationsfähige Alter bei den hohen Mittelgesichts-Osteotomien und beim Hypertelorismus fest.

Zusammenfassung

Es wird ein zusammenfassender Abriß der Entwicklung der letzten 10 Jahre auf dem Gebiete der orthopädischen Chirurgie der cranio-maxillofazialen Region gegeben, wobei die geänderten Aspekte bei der Planung, speziell die Ästhetik, die neuen Fixationsmethoden und die prophylaktischen Maßnahmen gegen Rezidive spezielle Erwähnung finden. Ein gesondertes Kapitel ist noch den craniofazialen Mißbildungen gewidmet, und es wird auf



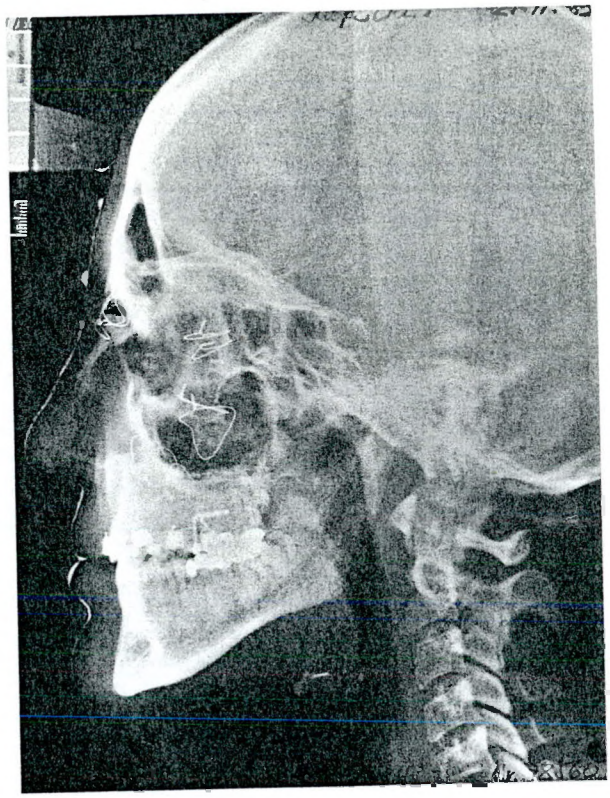
a



b



c



d

Abb. 3a–d Le Fort III- plus Le Fort I-Osteotomie in zwei Teilen bei Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalte plus Nasen-Lippen-Korrektur: Korrektur der massiven Rücklage des Mittelgesichtes (a, b) durch kombinierte Le Fort III- plus Le Fort I-Osteotomie mit Wiedereröffnung und gleichzeitiger Reoperation der Spalte sowie Beseitigung der Zahnlücke im Spaltbereich durch vermehrte Vorbewegung des kleinen Segmentes; zusätzlich zu diesen Maßnahmen wurde eine Nasenkorrektur mit Nasenstegverlängerung mittels Composit-Graft aus dem rechten Nasenflügel sowie Rekonstruktion des hypoplastischen Nasenflügels links aus der Oberlippe vorgenommen.

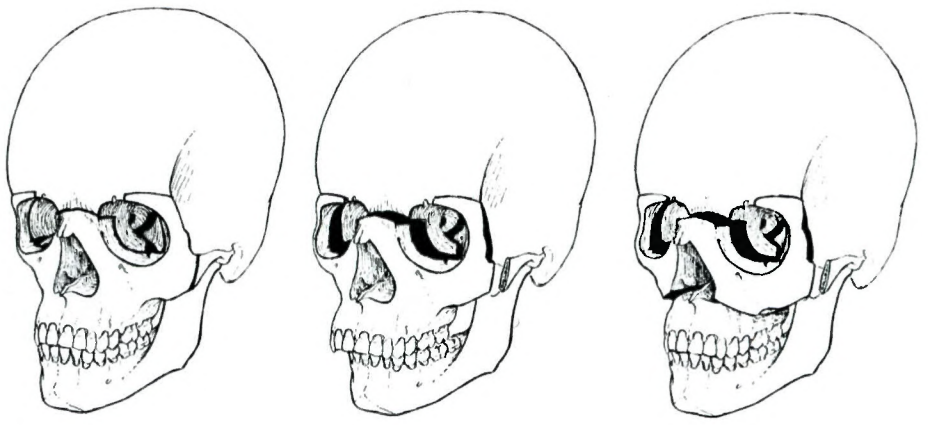


Abb. 4 Le Fort III- minus Le Fort I-Osteotomie: Bei dieser Methode wird zunächst der gesamte Mittelgesichtskomplex wie bei der Le Fort III-Osteotomie nach vorne bewegt und in gleicher Sitzung nach Le Fort I-Osteotomie der zahntragende Oberkieferanteil wieder in die ursprüngliche Okklusion zurückverschoben.

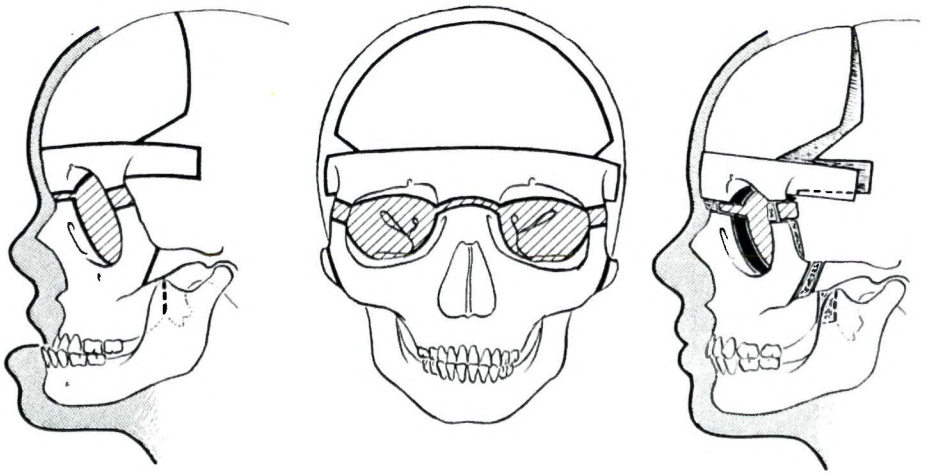


Abb. 5 Sunglass-Osteotomie: Bei dieser in Zürich entwickelten Methode liefern vor allem die temporalen Pfeiler Abstützungspunkte bei frontofazialer Vorbewegung und dienen gleichzeitig der Orientierung; das gesamte Frontofazium wird um die fixen, schraffiert gezeichneten Strukturen bewegt.

die neueren Entwicklungen eingegangen, die in Zürich als dem ältesten kieferchirurgischen Zentrum für craniofaziale Chirurgie entwickelt wurden. Von besonderer Bedeutung ist ein neues Timing bei Craniosynostose-Fällen, das abgestützt ist auf das Entwicklungsstadium der Zahnkeime und Zahnanlagen der primären und bleibenden Dentition. Auf eine Aufzählung der bekannten und modifizierten Operationsmethoden wurde im vorgegebenen Rahmen verzichtet.

Literatur

Luhr, H. G.: Skelettverlagernde Operationen zur Harmonisierung des Gesichtsprofils – Probleme der stabilen Fixation von Osteotomiesegmenten. In: Die Ästhetik von Form und Funktion in der Plastischen und Wiederherstellungschirurgie. Berlin – Heidelberg – New York, Springer Verlag, 1985, 87–92

Obwegeser, H. L., R. Trauner: Zur Operationstechnik bei der Progenie und anderen Unterkieferanomalien. Dtsch. Zahn-, Mund- u. Kieferheilk. 23 (1955) 1

Obwegeser, H. L.: Cirurgia del „morde apertus". Rev. Asoc. odont. argent. 50 (1962) 429

Obwegeser, H. L.: Der offene Biss in chirurgischer Sicht. Schweiz. Mschr. Zahnheil, 74 (1964) 668

Obwegeser, H. L.: Surgical correction of small or retrodisplaced maxillae. Plast. Reconstr. Surg. 43 (1969) 351

Obwegeser, H. L.: Fortschritte und Schwerpunkte der orthopädischen Kiefer- und Gesichtschirurgie. In: Schuchardt, K., G. Pfeifer: Fortschr. Kiefer-Gesichtschir., Bd. XXI, Thieme, Stuttgart, 1976, 54

Sailer, H. F.: Insuffiziente Ergebnisse nach Le Fort III-Osteotomie und deren Vermeidung durch die doppelstufige Mittelgesichtsbewegung. In: Pfeifer, G., Schwenzer, N.: Fortschr. Kiefer-Gesichtschir., Bd. XXX, Thieme, Stuttgart 1985, 100

Sailer, H. F., Landolt, A. M.: A new method for the correction of Hypertelorism with preservation of the olfactory filaments. J. Maxillofac. Surg. 3 (1987)

Sailer, H. F.: Treatment concepts for craniosynostosis. Craniofaziale Anomalien und LKG-Spalten. 4. Hamburger Symposium 1987

Tessier, P.: Osteotomies totales de la face; syndrome de Crouzon; syndrome d'Apert; oxycéphalies, scaphocéphalies. Ann. Chir. plast. 12 (1967) 273

Tessier, P., F. Guyot, J. Rougerie, J. P. Delbert, J. Pastoriza: Ostéotomies cranio-naso-orbito-faciales. Hypertélorisme. Ann. Chir. plast. 12 (1967) 103

Teuscher, U., H. F. Sailer: Spätergebnisse nach Vorbringen des Oberkiefers ohne Spaltbildung. In: Schuchardt, K., N. Schwenzer: Fortschr. Kiefer-Gesichtschir, Bd. XXVI, Thieme, Stuttgart 1980, 126