Separatdruck aus SWISS DENT *12* (1991) Nr. 10, 23–36

SWISS DENT

Schweizerische Zeitschrift für orale Präventiv- und Kurativmedizin
Revue suisse d'Odontostomatologie préventive et thérapeutique
Rivista svizzera di Odontologia e Stomatologia preventiva e terapeutica
Swiss Review for Preventive and Therapeutic Odontology and Stomatology
Revista suiza de odontología y estomatología preventiva y curativa

Neue Methoden zur oralen Rehabilitation

Die Kombination präprothetisch-chirurgischer Operationen mit enossalen Schraubenimplantaten

H. F. Sailer
Universitätsspital Zürich

SWISS DENT, Schweizerische Zeitschrift für orale Präventiv- und Kurativmedizin, Revue suisse d'Odontostomatologie préventive et thérapeutique, Rivista svizzera di Odontologia e Stomatologia preventiva e terapeutica, Swiss Review for Preventive and Therapeutic Odontology and Stomatology, Revista suiza de odontología y estomatología preventiva y curativa; erscheint monatlich (mit 2 Doppelnummern). Abonnementsbestellungen sind an den Verlag zu richten (Schweiz: sFr. 100.–; Ausland: sFr. 100.– plus sFr. 20.– Porto; Ausland/Luftpost: sFr. 100.– plus sFr. 60.– Luftpostporto). *Verlag, Redaktion, Abonnemente, Anzeigenverwaltung: VERLAG DR. FELIX WÜST AG,* Seestrasse 5, Postfach, CH-8700 Küsnacht ZH, Telefon (01) 911 00 55, Telefax (01) 910 60 80, Telex 825 705 wust ch

Schweizerische Gesellschaft für Kiefer- und Gesichtschirurgie (SGKG), 3. Jahrestagung, Bern, 18. Juni 1988

Neue Methoden zur oralen Rehabilitation

Die Kombination präprothetisch-chirurgischer Operationen mit enossalen Schraubenimplantaten

H. F. Sailer
Universitätsspital Zürich

In den vergangenen 50 Jahren wurde eine Vielzahl operativer Methoden entwickelt, die den atrophischen Ober- und Unterkiefer wieder prothesenfähig machen. Besonders hervorzuheben ist die Vielmännermethode der totalen Mundboden- und Vestibulumplastik mit Haut (Trauner, 1952; Rehrmann, 1953; Obwegeser, 1963), die Vestibulumplastik mit Haut im Oberkiefer (Weiser, 1918; Pichler und Trauner, 1930; Schuchardt, 1952), die submuköse Vestibulumplastik (Obwegeser, 1959), die aufbauende Kammplastik des Oberkiefers und des Unterkiefers (Obwegeser, 1967) sowie die Visierosteotomie des Unterkiefers (Härle, 1975). Da die freien Knochenonlayoperationen nicht immer befriedigende Ergebnisse zeigten, setzten sich die Sandwichoperationen mehr und mehr durch, zum Beispiel das interforaminale Sandwich (Schettler, 1976) und im Oberkiefer die Le-Fort-I-Osteotomie des zahnlosen Kiefers (Bell et al., 1977; Obwegeser, H., Farmand, M., 1984). All diese Methoden gestatteten jedoch keinen festsitzenden Zahnersatz, der nur mittels dentaler Implantate möglich ist. Eine fortgeschrittene Atrophie des Ober- und Unterkiefers erlaubt jedoch nicht mehr das Setzen von enossalen Implantaten, und subperiostale Gerüstimplantate dürfen im Wissen um die massiven Destruktionen aus ethischen Gründen nicht mehr angewendet werden. Die im folgenden beschriebenen, 1987 entwickelten Methoden bieten Lösungen für eine Vielzahl von Fällen mit extremer Atrophie des Ober- und Unterkiefers an, indem sie sowohl den Knochenmangel beseitigen als auch in derselben Operationssitzung das Setzen von enossalen Schraubenimplantaten ermöglichen.

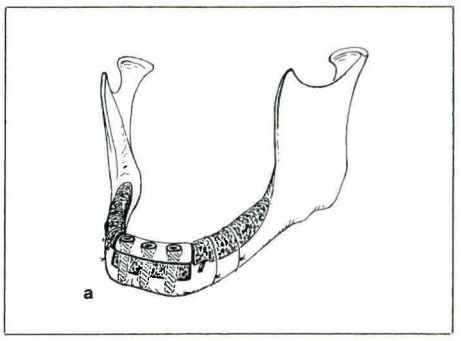
Kombinationsmethoden für den Unterkiefer

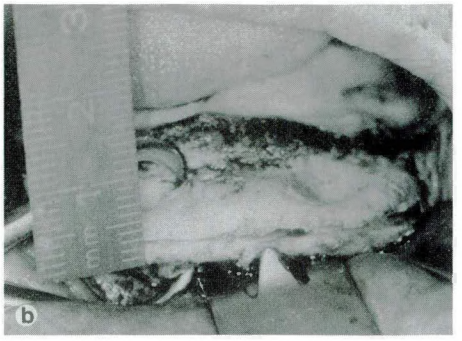
Das anteriore beziehungsweise interforaminale Sandwichverfahren in Kombination mit Implantaten

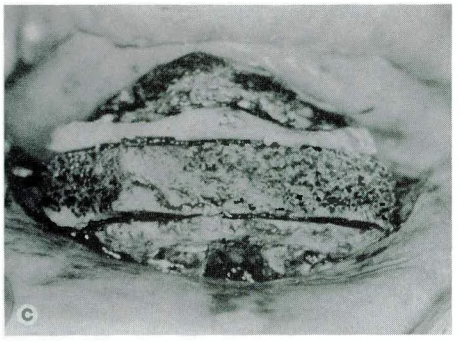
Indikation für diesen Eingriff ist der extrem niedrige anteriore Unterkieferabschnitt, der zu einer starken Reduktion der vertikalen Dimension geführt hat, so dass ohne absolute Kammerhöhung keine oder nur sehr kurze Implantate gesetzt werden könnten. Eine spezielle Indikation bei jüngeren Patienten zwischen 20 und 50 Jahren stellt die deutliche ästhetische Verbesserung und der verjüngende Effekt dar. Der ästhetische Effekt trifft auch auf die Suprastruktur zu, da diese nach Sandwichaufbau eine natürliche Höhe aufweist.

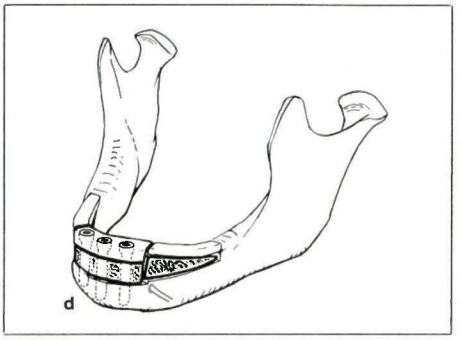
Das Verfahren stellt eine modifizierte Sandwichoperation nach Schettler (1976) dar, wobei der Deckel, der an den Weichteilen des Mundbodens gestielt ist, so weit angehoben wird, dass die ursprüngliche vertikale Dimension des Unterkiefers wieder hergestellt wird. Als Interponat kann autologer bikortikaler Beckenkamm verwendet werden. Die Kortikalis soll nicht entfernt werden und soll innerhalb des Sandwiches horizontal zu liegen kommen *(Abb. 1)*. Die Verwendung von lyophilisiertem Beckenkamm, Sternum oder Kalvarium ist ebenfalls möglich. Mit einer speziellen Fixationsklemme wird das Sandwich aufeinandergepresst und nun können Implantate der erforderlichen Länge durch den Deckel, den interponierten Knochen und durch die Kortikalis der Kinnregion geschraubt werden. Je nach Situation können vier bis sechs Implantate der Länge 18 bis 20 mm Platz finden. Bei dieser am häufigsten an der Klinik und Poliklinik für Kiefer- und Gesichtschirurgie der Universität Zürich angewendeten Methode wird distal des interforaminalen Aufbaus Knochen in herkömmlicher Onlaytechnik aufgelagert *(Abb. 1)*, um auch nach dem zu erwartenden Abbau dieses Materials einen stufenlosen Übergang vom anterioren Aufbau zum Unterkieferseitengebiet zu erzielen *(Abb. 1)*.

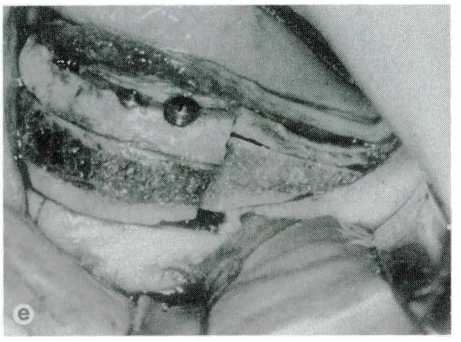
Sechs Monate nach erfolgter Primäroperation werden die Implantate freigelegt und in üblicher Weise weiterversorgt. Je nach Anzahl der Implantate kommen Stegkonstruktionen beziehungsweise Druckknopfsysteme oder auch festsit-

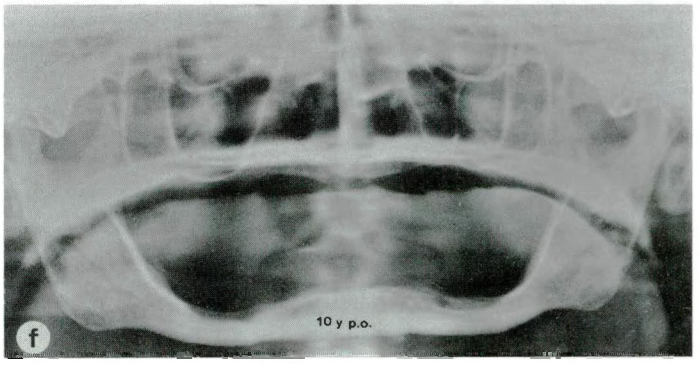












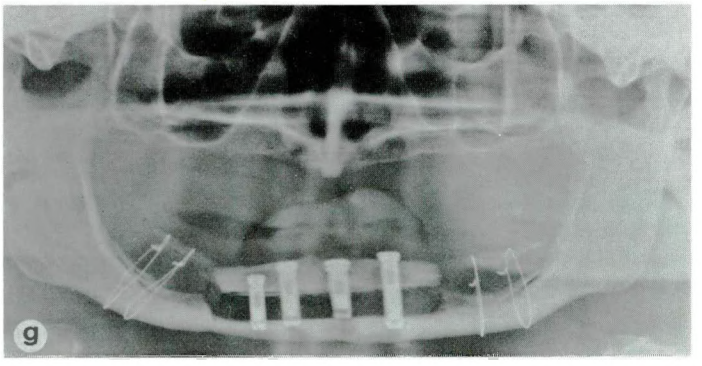


Abb. 1a–k: Das anteriore Unterkiefersandwich mit enossalen Schraubenimplantaten: Die Operationszeichnung zeigt das Prinzip Methode (a), bei der auch Extremfälle (b) noch horizontal gespalten werden können (c). Wenn möglich, wird auch im posterioren Unterkieferabschnitt ein Sandwich (d, e) durchgeführt, dessen oberer Anteil am Musculus mylohyoideus gestielt ist. Eine massive Atrophie zehn Jahre nach Kieferaufbau mit Rippen (f) kann korrigiert werden (g), wobei posterior nur Knochenauflagerung möglich war. Etwa sechs bis acht Monate nach dem Eingriff ist eine definitive prothetische Versorgung (fecit Prof. Th. Brunner, Zürich) möglich (h). Der ästhetische Gewinn bei Aufbaumethoden dieser Art, bedingt durch die Wiederherstellung der vertikalen skelettalen Dimension, ist bei Vergleich der präoperativen (i) und postoperativen (k) Fotografien auffallend.







Zusammenfassung

Es werden neue vom Autor 1987 entwickelte Methoden beschrieben, die trotz extremer Oberkiefer- und Unterkieferatrophie das Setzen von Titanschraubenimplantaten erlauben.

Für diesen Zweck neu entwickelt wurde die posteriore Sandwichoperation des Unterkiefers mit Lateralisation des Nervus alveolaris inferior, die auch ohne das Setzen von Implantaten eine neue Operationsmethode darstellt. Die anteriore Sandwichoperation ist eine Kombination der von Schettler angegebenen Methode (1976) mit Implantaten und stellt in dieser Modifikation eine Erstbeschreibung dar.

Neu entwickelt wurde ebenfalls die Methode des Einsetzens von Implantaten im total atrophischen Oberkiefer, wobei nach konventioneller Le-Fort-I-Osteotomie die entscheidende Massnahme die Entfernung der Sinusschleimhaut aus dem Kieferhöhlenboden darstellt, der dann komplett mit autologen Knochentransplantaten gefüllt wird (Sailer, 1989), die ihrerseits durch Schraubenimplantate fixiert werden. Gleichzeitig wird der Oberkiefer in die korrekte intermaxilläre Beziehung nach vorn und unten verlagert und mit Miniplatten fixiert. Eine submuköse Vestibulumplastik wird in der Regel simultan ausgeführt.

Eine weitere Neuentwicklung stellt die vertikale Sandwichoperation des Oberkiefers mit submuköser Vestibulumplastik dar, die für den extrem schmalen, aber ausreichend hohen Kamm gedacht ist. Der schmale Oberkieferkamm wird mit einer extrem feinen oszillierenden Säge vertikal gespalten und die bukkale beziehungsweise labiale Knochenlamelle nach vorn und lateral mobilisiert; diese Knochenlamelle ist sowohl am Periost als auch an der Submukosa gestielt. Der entstandene Defekt wird mit autologem Knochen oder homologem Lyoknochen oder Lyoknorpel gefüllt; auf diese Weise kommt es zu einer massiven Verbreiterung des Oberkieferkammes, wobei die intermaxilläre Beziehung automatisch korrigiert wird. Als solches ist die Methode auch ohne dentale Implantate verwendbar. Soll dagegen eine festsitzende Suprastruktur geschaffen werden, so werden autologe Beckenkammblöcke extraoral mit Titanschraubenimplantaten armiert und diese zwischen die vertikal gespaltenen Knochenlamellen interponiert; die bukkolabiale und die palatinale Kieferhälfte werden mit Zugschrauben aufeinandergepresst.

Die neuen Methoden stellen einen Durchbruch in der präprothetischen Chirurgie dar, da sie erstmals erlauben, auch in Fällen von extremem Knochenschwund Implantate jeder Länge zu setzen und dem Patienten damit zu einem festsitzenden oder hybriden Zahnersatz zu verhelfen. Der ästhetische, vor allem verjüngende Effekt der Methoden ist offensichtlich. Eine geringere Knochenresorption der Sandwichaufbauten in Verbindung mit dentalen Implantaten scheint sich abzuzeichnen. Die neuen Methoden dürften auch bei Verwendung anderer enossaler Implantate durchführbar sein.

Summary

New methods developed in 1987 by the author are described which make the setting of titanium screw implants also possible in extreme cases of mandibular and maxillary atrophy.

We describe the first time the posterior mandibular sandwich procedure after lateralization of the alveolar nerve which is a new preprosthetic method even without setting of implants. The anterior mandibular sandwich procedure is a new combination of the Schettler-method 1976 and the placement of titanium implants with interpositioning of autologous as well as lyophilized sterilized bone or lyo-cartilage.

A new development is the Le Fort I-osteotomy of the extremely atrophic maxilla with total removal of the mucosa from the floor of the sinus and its obliteration using bicortical iliac crest bones fixed by titanium screw implants (Sailer, 1989). Simultaneously the intermaxillary relation is corrected and a submucous vestibuloplasty performed.

Another new method is the vertical maxillary sandwich procedure designed for the extreme narrow alveolar ridge; the method fills a gap of conventional preprosthetic procedures and can be used with bank bone and bank cartilage, but also together with titanium screw implants placed extraorally into iliac crest grafts which are squeezed between the maxillary alveolar lamellae. The bucco-labial bony lamella is pedicled to the submucous tissues and to the periosteum, a submucous vestibuloplasty is always performed.

The new methods are a breakthrough in preprosthetic surgery which allow the setting of long implants in cases of severe mandibular and maxillary atrophy. Fixed and hybrid suprastructures are now possible in these cases. The aesthetic aspects are convincing. Prospective studies performed in our department seem to indicate less bone resorption when alveolar sandwich procedures are combined with enosseous screw implants. The new methods should also work when other kinds of implants are used.

zende Suprastrukturen zur Anwendung. Die Indikation für eine derartige Sandwichrekonstruktion kann auch bei posttraumatischen Fällen mit Verlust des vorderen unteren Alveolarfortsatzes *(Abb. 2)* gegeben sein. Als Interponat kann auch dekortizierter Knochen vom seitlichen Unterkiefer eingelagert werden *(Abb. 2c)*. Durch Sandwichaufbau mit Implantaten wird der Kamm auf das Niveau der seitlichen Regionen angehoben *(Abb. 2d)*, so dass die spätere Suprastruktur bedeutend bessere ästhetische Ergebnisse ermöglicht als ohne Aufbau. Gleichzeitig mit den beschriebenen Massnahmen können weitere Operationen, beispielsweise der orthopädischen Chirurgie zur Verbesserung der intermaxillären Beziehung, vorgenommen werden.

Die Lateralisation des Nervus alveolaris inferior

Die Indikation für diese Methode ist das Setzen von enossalen Implantaten bei nicht befriedigender suprakanalärer Kammhöhe sowie die Durchführung der posterioren Sandwichoperation des Unterkiefers (siehe unten) bei starker Kammatrophie.

In den meisten Fällen handelt es sich um Patienten mit einem anterioren Restgebiss.

Bei der Lateralisation der Nervs gehen wir folgendermassen vor:

Mit Hilfe von speziell entwickelten Nervprotektoren befreien wir zunächst den Nerv aus dem Foramen mentale und verfolgen ihn dann nach Einschieben eines Nervprotektors entsprechender Krümmung in den Kanal nach posterior, wobei die bukkale Kortikalis lediglich lateral des Nervs entfernt wird; es soll möglichst viel Knochensubstanz, vor allem in den kaudalen Unterkieferabschnitten und am Unterkieferunterrand, erhalten bleiben. Das Vorgehen ist wesentlich schonender als beispielsweise bei der Dekortikation des osteomyelitischen Unterkiefers, wo auch die Kortikalis des Unterkieferunterrandes teilweise entfernt wird. Der Nerv wird bei der Lateralisation nur so weit nach posterior freigelegt, bis Platz für die geplante Anzahl Schraubenimplantate geschaffen ist. Dann wird er vorsichtig nach lateral verlagert und mit einem Hirnspatel in dieser Position gehalten. Nun werden Implantate grösserer Länge gesetzt *(Abb. 3 a+d)*, als es ohne Nervverlagerung möglich ist. Die Operation wird in Vollnarkose durchgeführt. Die Titanschraubenimplantate werden nach vier Monaten freigelegt.

Die posteriore Sandwichoperation des Unterkiefers

Besteht eine extreme Atrophie der seitlichen Unterkieferabschnitte, führen wir die sogenannte posteriore Sandwichoperation durch. Der Nerv wird zunächst wie beschrieben lateralisiert. Anschliessend wird durch die Rinne des Kanals oder darunter der Unterkiefer horizontal gespalten *(Abb. 4a)*. Der Deckel ist dabei wieder an den Weichteilen des Mundbodens, einschliesslich des Musculus mylohyoideus, gestielt. Nach dem Anheben des Deckels auf die erforderliche Höhe, die bei anteriorem Restgebiss durch dessen Alveolarkamm vorgegeben ist *(Abb. 4b)*, wird erneut Knochen interpo-

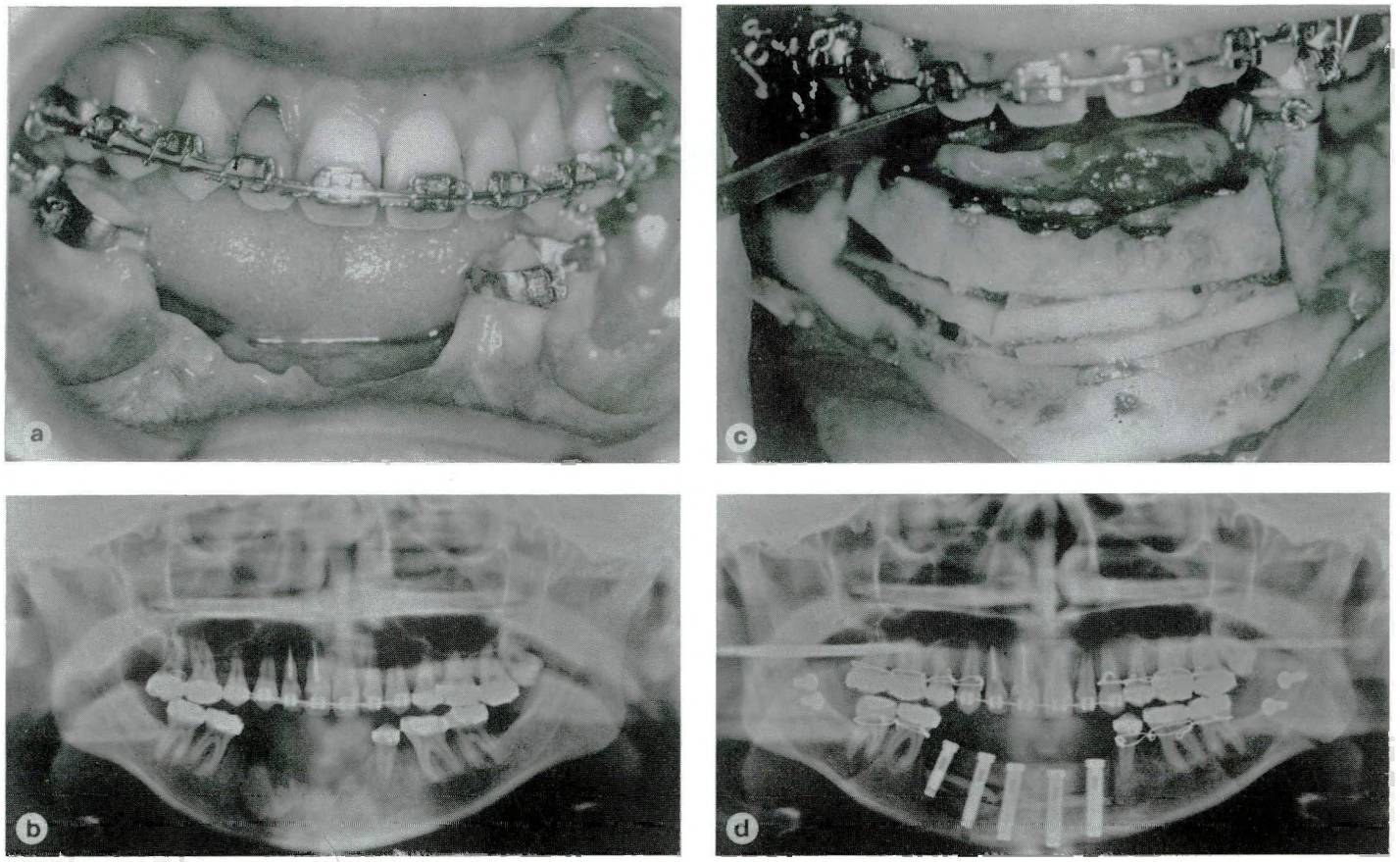


Abb. 2a–d: Anteriores Unterkiefersandwich bei traumatischem Alveolarfortsatzdefekt: Verlust des Alveolarfortsatzes Regio 5- bis -4 bei 23jähriger Patientin mit offenem Biss (a, b). Das Sandwich ist hier nach rechts extendiert über das Foramen mentale hinaus (c). Dekortizierter Knochen vom seitlichen Unterkiefer entnommen dient als Interpositionsmaterial (c). Der offene Biss wurde simultan mittels sagittaler Spaltung und Verschraubung geschlossen (d). Eine intermaxilläre Fixation ist nicht erforderlich.

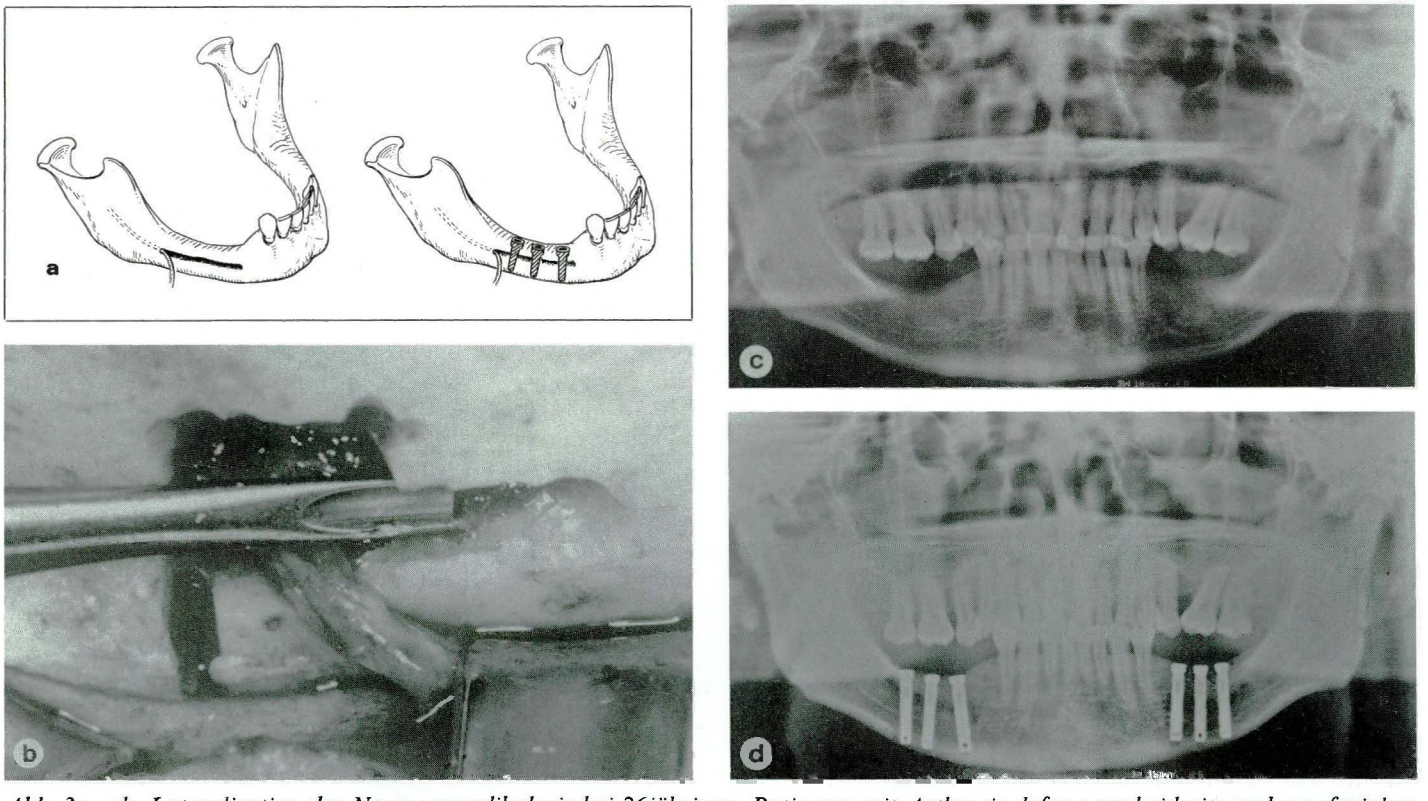
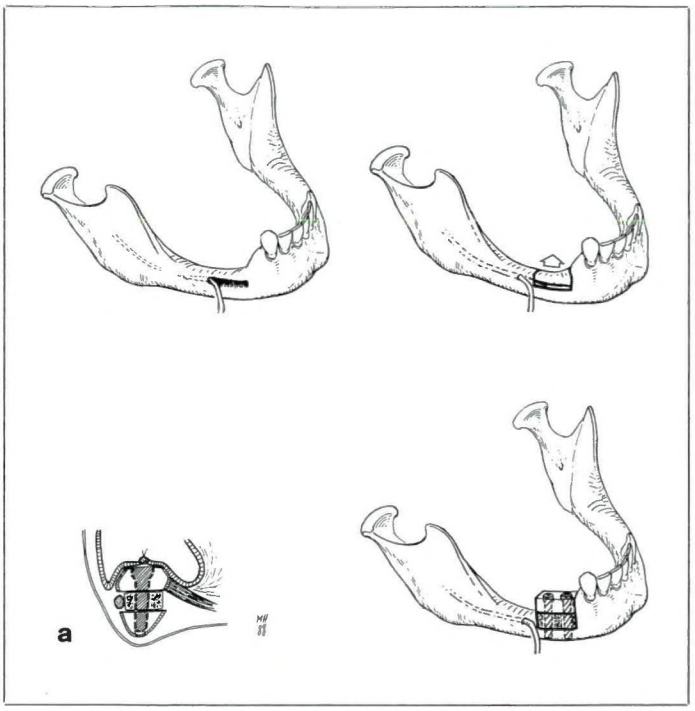
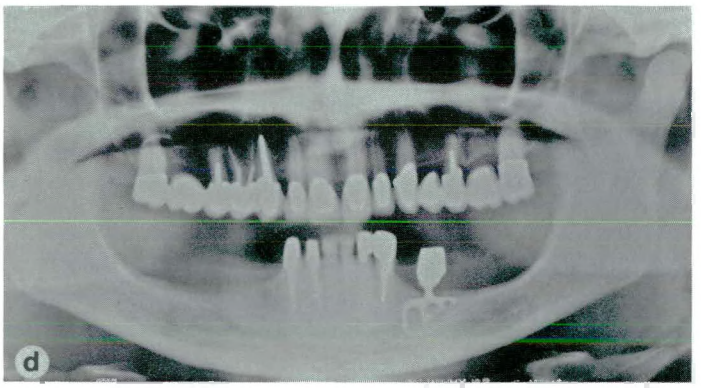
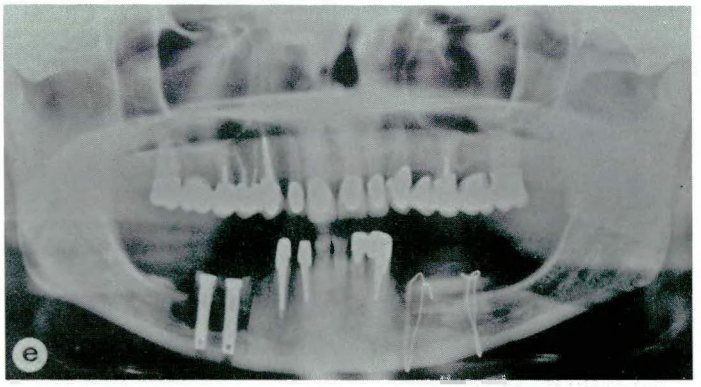
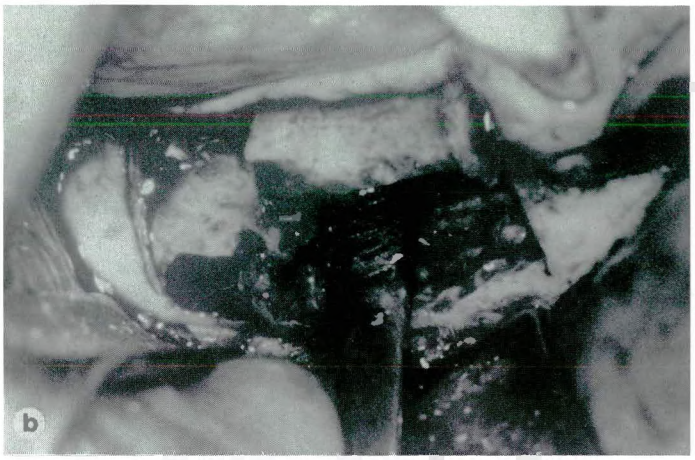


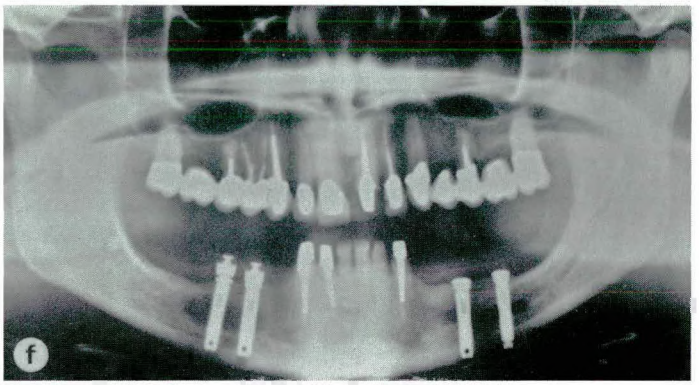
Abb. 3a–d: Lateralisation des Nervus mandibularis bei 26jährigem Patienten mit Arthrosis deformans beidseits und myofazialem Schmerzsyndrom: Der Nerv wird nur so weit nach posterior freigelegt, wie Implantate Platz finden müssen (a). Ausgangspunkt der Neurolyse ist meist das Foramen mentale unter Verwendung spezieller Nervprotektoren (b). Wenn der suprakanaläre Alveolarfortsatz das Setzen nur kurzer Implantate erlaubt (c), ermöglicht die Nervverlagerung oft maximale Implantatlängen (d).













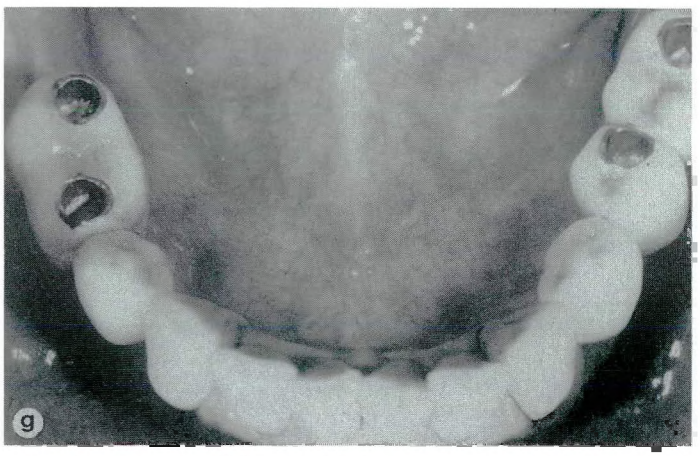


Abb. 4a–g: Die posteriore Unterkiefersandwichoperation: Nach Freilegen des Nervs (Abb. 4a, oben) *horizontale Osteotomie durch den Canalis mandibularis und Anheben des weichteilgestielten «Deckels»* (Abb. 4a, Mitte, 4b). *Nach Interposition von auto- oder homologen (lyophilisierten) Knochen Setzen der Implantate, die bis zum Unterkieferunterrand reichen* (Abb. 4a, unten rechts). *Der Nerv liegt in einer seitlichen Rinne auf seiner ursprünglichen Höhe* (Abb. 4a, unten links, 4c). *Ein Fallbeispiel* (Abb. 4a) *zeigt rechtsseitig einen schmalen Freiendsattel, der vor Setzen der Implantate gekürzt werden muss, linksseitig ein infiziertes Implantat mit freiliegender Schulter. Rechtsseitig Zustand nach posteriorem Sandwich mit Lyoknochen, linksseitig nach Implantatentfernung und Rekonstruktion der verlorenen Kammhöhe mit dekortiziertem Knochen vom Kieferwinkel* (Abb. 4e). *Der weitere Verlauf* (Abb. 4f) *zeigt den allmählichen Umbau des Lyoknochens rechts, während linksseitig nach Lateralisation des Nervs wieder Implantate gesetzt wurden, die eine festsitzende Suprastruktur (fecit Prof. J. Strub, Feiburg i. Br.) erlaubten* (Abb. 4g).

Résumé

De nouvelles méthodes développées par l'auteur en 1987 et qui rendent possible la mise en place d'implants en titane vissés dans des cas extrêmes d'atrophie maxillaire et mandibulaire sont ici décrites. Dans ce but a été développée l'opération de type sandwich postérieure avec latéralisation du nerf dentaire inférieur, qui, même sans la mise en place d'implants, est une nouvelle technique opératoire. L'opération de type sandwich antérieure est une intervention qui combine la méthode décrite par Schettler en 1976 et l'utilisation d'implants en titane avec interposition d'os autologue ou d'os de banque ou également de lyocartilage.

De même a été développée une nouvelle méthode de mise en place d'implants dans le cas de maxillaire complètement atrophique, par le biais d'une ostéotomie conventionnelle LeFort I, avec décollement complet de la muqueuse du plancher du sinus, comblement de l'espace libéré par une transplantation osseuse (bicorticale provenant de la crête iliaque) et fixation par l'intermédiaire d'implants vissés en titane. Simultanément, le maxillaire est placé en relation intermaxillaire adéquate et fixé par des miniplaques. Un approfondissement vestibulaire est également pratiqué en règle générale.

Une autre nouvelle méthode est l'opération de type sandwich verticale du maxillaire supérieur, avec plastie vestibulaire sous muqueuse, indiquée dans les cas de crête alvéolaire extrêmement étroite mais suffisamment haute. La crête alvéolaire est sectionnée en deux à l'aide d'une scie oscillante très fine et la lamelle osseuse vestibulaire mobilisée en avant et latéralement. Cette lamelle osseuse demeure pédiculée au périoste et la sous muqueuse. L'espace ainsi créé est comblé par de l'os autologue, de l'os ou du cartilage lyophilisé homologue. De cette façon, nous obtenons un élargissement significatif de la crête alvéolaire maxillaire, et une correction de la relation intermaxillaire. En temps que telle, cette intervention peut être effectuée sans utilisation d'implants. S'il est nécessaire d'élaborer une suprastructure prothétique fixée, le transplant d'os iliaque est alors armé d'implants vissés en titane et est interposé entre les deux lamelles osseuses. Les deux parties (labiobuccale et palatine) sont fixées ensemble avec des vis de traction.

Ces nouvelles méthodes sont une percée dans le domaine de la chirurgie préprothétique en permettant la mise en place d'implants longs dans les cas de résorption sévère maxillaire et mandibulaire. Des suprastructures fixées ou hybrides deviennent alors possibles. Le gain esthétique est indiscutable. Des études prospectives faites dans notre Service indiquent que la résorption osseuse est moindre quand la procédure de type sandwich est associée aux implants endosseux. Ceci devrait être également valable pour d'autres types d'implants.

Riassunto

Viene descritto un nuovo metodo che l'Autore ha messo a punto nel 1987 per inserire impianti a vite in titanio utilizzabile anche nei casi di atrofia estrema del mascellare e della mandibola, per questo scopo viene presentata la tecnica a sandwich dei settori posteriori della mandibola, con lateralizzazione del nervo mandibolare, che già di per se stessa è una tecnica nuova usata anche senza l'inserzione degli impianti.

La tecnica a sandwich del settore anteriore della mandibola è una nuova combinazione tra la metodica di Schettler 1976 e l'inserzione di impianti in titanio, con l'interposizione di osso o cartilagine liofilizzata o autogena.

Un'altra tecnica nuova è quella utilizzata nelle mandibole estremamente atrofiche, dove è proposta una osteotomia Le Fort I staccando la mucosa del pavimento del seno e riempiendolo con un innesto osseo bicorticale della cresta iliaca fissato con impianti a vite in titanio (Sailer, 1989). Allo stesso tempo è possibile posizionare il mascellare superiore in una corretta relazione intermascellare ed effettuare una vestibolo plastica sottomucosa.

Un altro nuovo metodo è la tecnica a sandwich verticale per il mascellare superiore contemporaneamente alla vestibolo plastica sotto mucosa, ideata per le creste particolarmente sottili ma di sufficiente altezza. La cresta alveolare viene tagliata verticalmente con una sega oscillante estremamente sottile, lasciando il periostio e la mucosa sia dal lato vestibolare che da quello palatale attaccata all'osso. Il difetto osseo così aperto può essere riempito con osso omologo od autologo o cartilagine liofilizzata, anche insieme a viti di titanio, poste in sede fuori dal cavo orale nell'innesto di cresta iliaca, incastrata poi tra le due lamelle alveolari e poi tenuta in sede con viti poste orizzontalmente. In questo modo automaticamente si corregge anche la relazione intermascellare.

Questo nuovo metodo apre una breccia nel campo della chirurgia preprotesica permettendo l'uso di impianti molto lunghi anche nei casi di mascellari particolarmente atrofici. In questi casi sovrastrutture protesiche fisse od ibride sono possibili ed i risultati estetici sembrano essere convincenti. Studi prospettivi effetuati presso il Nostro Dipartimento sembrano indicare una minore perdita di osso quando la tecnica a sandwich è usata in combinazione con impianti intraossei a vite. Il nuovo metodo può essere usato anche con altri tipi di impianti.

niert und das gesamte Sandwich durch Klemmen und gelegentlich durch eine Zugschraube aufeinanderfixiert. Nun werden die Schraubenimplantate eingesetzt *(Abb. 4c)*.

Die Implantate können nach rund sechs bis neun Monaten freigelegt werden.

Die Dauer der Freilegung des Nervs ist unterschiedlich lang und gestaltet sich unterschiedlich schwierig, denn je dünner der Nerv ist, desto schwieriger und langwieriger ist das Verfahren.

Bei sechs von zehn Fällen besteht unmittelbar nach der Operation eine Normästhesie, bei drei Patienten eine geringe Hypästhesie mit normaler Spitz-stumpf-Diskrimination und bei einem Patienten eine starke Hypästhesie mit Berührungsempfindung, aber ohne Spitz-stumpf-Diskrimination.

Innerhalb einiger Wochen bis Monate erholen sich im allgemeinen die Sinnesqualitäten (Berührungsempfindung, Temperaturempfindung). Acht von zehn Patienten geben jedoch nach Ablauf eines Jahres trotz normaler Sensibilität an, dass das Gefühl in der entsprechenden Unterlippenseite etwas «anders» sei als auf der Gegenseite, ohne beschreiben zu können, wie anders das Gefühl sei.

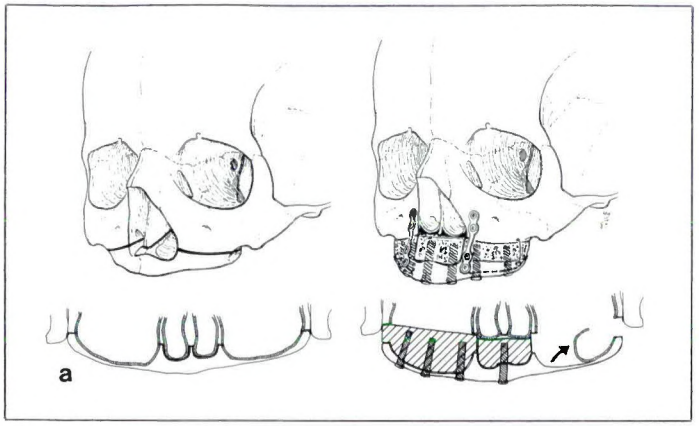
Zusammen mit einigen Zentren in den USA wird in einer prospektiven Studie das Verhalten des Nervus alveolaris inferior nach Lateralisation genau untersucht.

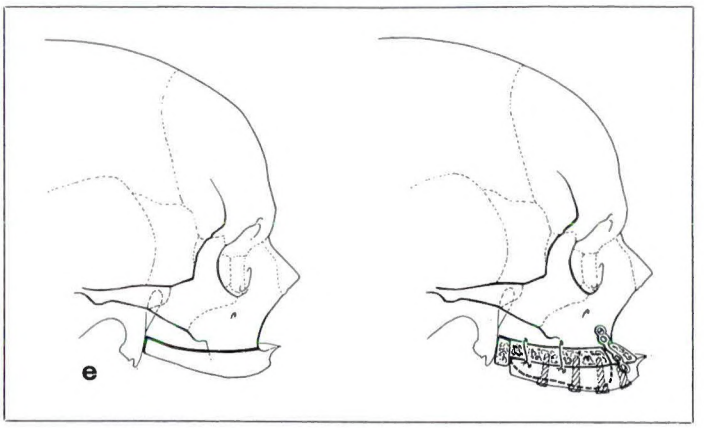
Kombinationsmethoden für den Oberkiefer

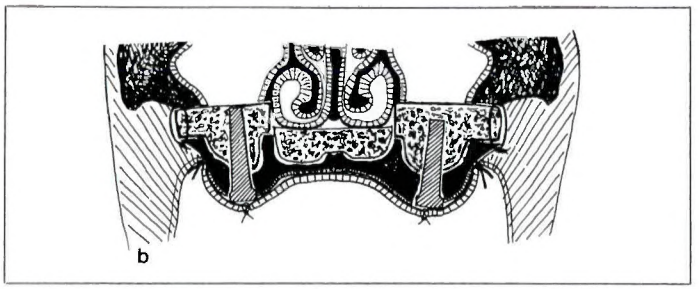
Die Le-Fort-I-Osteotomie mit Obliteration des Sinusbodens (Sailer, 1989)

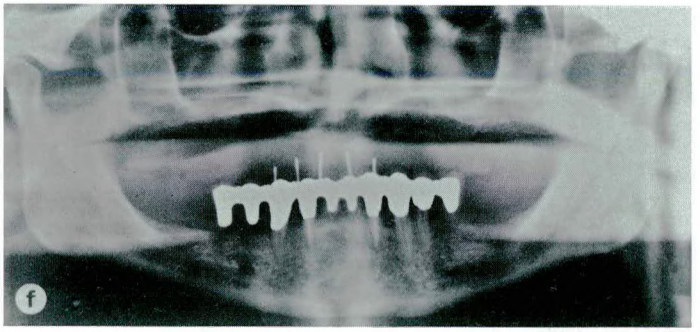
Die Indikation für diesen Eingriff ist der extrem atrophische Oberkiefer, bei dem der Sinusboden gleichzeitig die Begrenzung des Alveolarfortsatzes darstellt. Die ästhetische Indikation steht oft im Vordergrund, da der verjüngende Effekt durch Wiederherstellung der ursprünglichen Gesichtshöhe und durch die Beseitigung der Oberkieferrücklage offensichtlich ist.

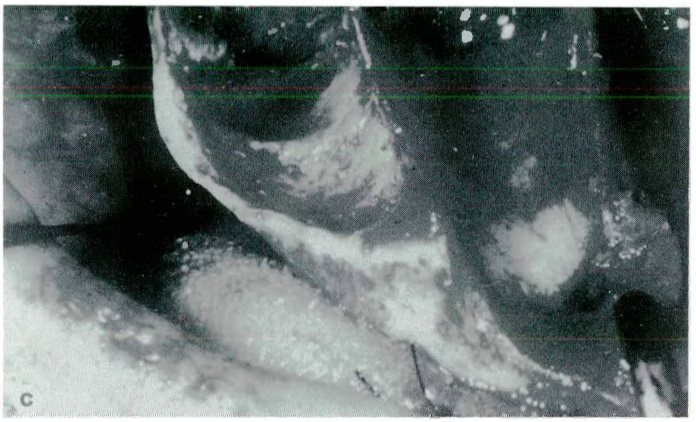
Eine konventionelle Le-Fort-I-Osteotomie des zahnlosen Oberkiefers ohne Entfernung der Sinusschleimhaut ist nicht dafür geeignet, Implantate zu setzen. Der wesentliche Schritt bei unserer Methode besteht in der Entfernung der Sinusschleimhaut nach erfolgter Le-Fort-I-Operation, dem Füllen beziehungsweise der Obliteration des Sinusbodens mit autologen Knochentransplantaten (am besten geeignet mit Beckenkamm) und der Fixation dieser Knochentransplantate mit Schraubenimplantaten *(Abb. 5)*. Nach dem Setzen der Implantate wird der Oberkiefer nach vorn in die richtige intermaxilläre Position verlagert und

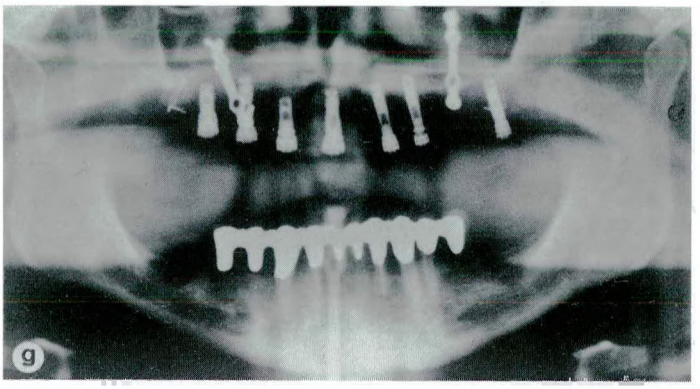












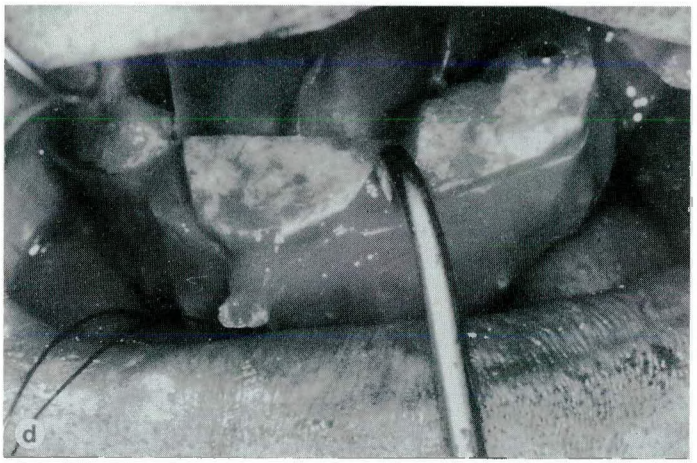
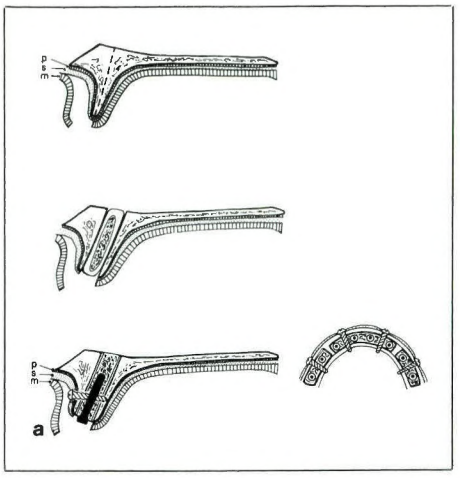
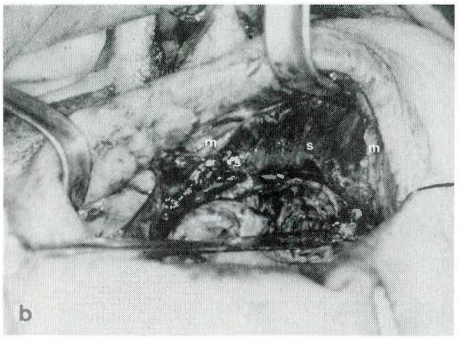
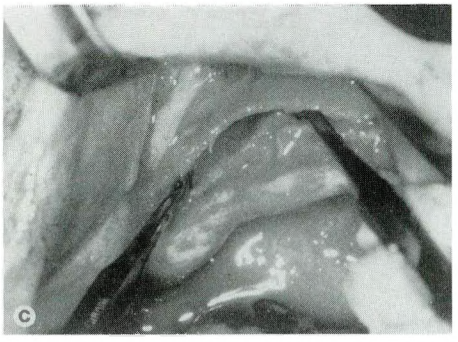




Abb. 5a–h: Le-Fort-I-Operation mit Knochenobliteration des Sinusbodens nach Entfernung der Sinusschleimhaut, Implantate und submuköse Vestibulumplastik: Die Operationsskizze zeigt die Osteotomie des zahnlosen Oberkiefers (Abb. 5a links oben und unten), *die Entfernung der Sinusbodenmukosa* (Abb. 5a rechts oben), *die Obliteration des Sinusbodens durch Beckenkammblöcke und deren Fixation mit Titanschraubenimplantaten* (Abb. 5a rechts unten). *Der Nasenboden wird ebenfalls im vorderen Abschnitt obliteriert. Ein Querschnitt durch den Oberkiefer* (Abb. 5b) *zeigt die Lage der Knochenblöcke und der Implantate. Intraoperatives Bild nach Entfernung der Mukosa vom Sinusboden* (Abb. 5c) *und nach Obliteration desselben und des Nasenbodens mit Knochenblöcken* (Abb. 5d). *Zur Wiederherstellung einer natürlichen intermaxillären Beziehung wird der Oberkiefer nach vorne unten verlagert* (Abb. 5e). *Die Orthopantomogramme zeigen einen atrophischen Oberkiefer* (Abb. 5f) *und die postoperative Situation* (Abb. 5g). *Eine Versorgung mit einer zirkulären Brücke (fecit Dr. U. Grunder, Zürich) war danach möglich* (Abb. 5h).







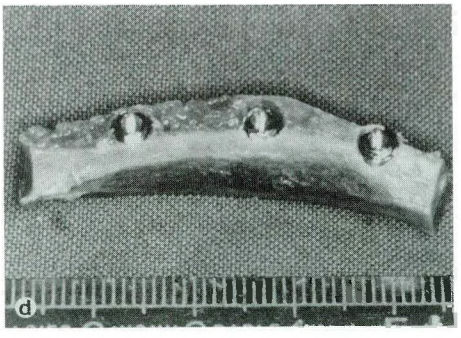
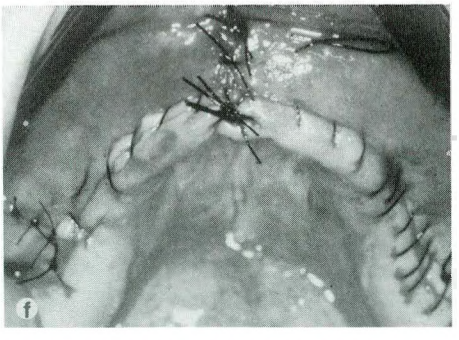
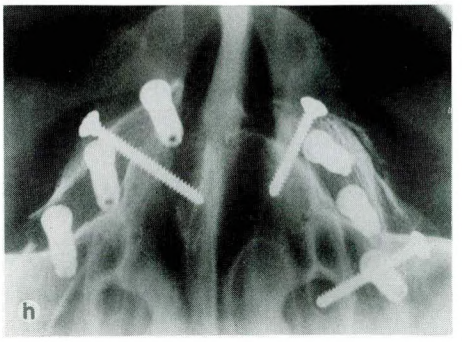




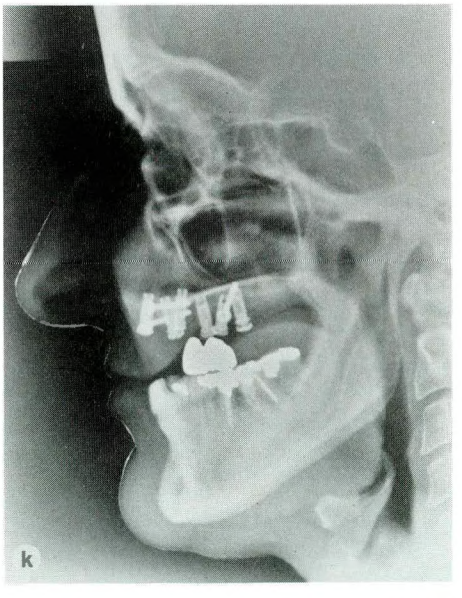
Abb. 6a–l: Vertikale Sandwichoperationen des Oberkiefers mit submuköser Vestibulumplastik und Interposition von Lyoknorpel/Lyoknochen oder autologem Knochen mit Titanimplantaten: Nach strikt submuköser Präparation der Mukosa (m) kann der schmale Kamm mit einer feinen Säge zirkulär gespalten werden (Abb. 6a oben) *und nach bukkolabialer Mobilisation der äusseren Knochenlamelle homo- oder autologes Material interponiert werden* (Abb. 6a Mitte). *Das intraoperative Bild* (Abb. 6b) *zeigt die Situation nach Präparation der Mukosa (m), wobei der Knochen von einer submukösen Gewebsschicht (s) und Periost bedeckt bleibt. Die bukkolabiale Knochenlamelle wird nach aussen mobilisiert* (Abb. 6c). *Formgerechte Beckenkammblöcke werden extraoral mit Titanimplantaten bestückt* (Abb. 6d) *und zwischen die vertikal gespaltenen Oberkieferlamellen plaziert* (Abb. 6e und 6a, unten), *wobei die äusseren Lamellen und die Knochenblöcke mit kleinen Zugschrauben fest aufeinander gepresst werden. Am Ende erfolgt eine submuköse Vestibulumplastik* (Abb. 6f). *Bei Vergleich der Oberkieferaufbissaufnahmen vor* (Abb. 6g) *und nach vertikaler Sandwichoperation* (Abb. 6h) *zeigt sich die Erweiterung der Oberkieferzirkumferenz, die mit einer gleichzeitigen Normalisierung der intermaxillären Beziehung, sichtbar auf dem präoperativen* (Abb. 6i) *und dem postoperativen Fernröntgenbild* (Abb. 6k), *einhergeht. Die intraoperative Aufnahme* (Abb. 6l) *demonstriert die spezielle Suprastruktur (fecit Dr. R. Schumann, Zürich).*

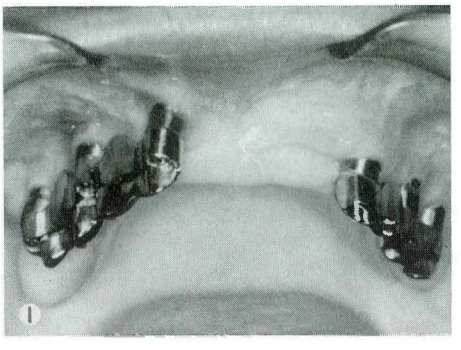












ebenfalls nach kaudal, um die ursprüngliche vertikale Dimension des Gesichtsskeletts wiederherzustellen. Der mobilisierte Oberkiefer wird mit zwei Miniplatten in der gewählten Position fixiert. Anschliessend erfolgt eine submuköse Vestibulumplastik, damit der Patient während der Phase der Einheilung der Implantate einen ausreichenden Prothesenhalt hat. Die Implantate werden nach frühestens sechs bis acht Monaten freigelegt und weiterversorgt.

Die vertikale Sandwichoperation des Oberkiefers mit submuköser Vestibulumplastik und Interposition von Lyoknorpel/Lyoknochen oder autologen Knochen-Implantat-Komplexen

Indikation für diesen Eingriff ist der extrem schmale Oberkieferkamm von ausreichender Höhe, der einerseits häufig sehr dolent ist, da der Kaudruck auf einer sehr kleinen Fläche abgefangen werden muss, und der andererseits wegen seines geringen Durchmessers das Setzen von Implantaten nicht gestattet. Ein Oberkieferkamm von einer Dicke bis zu 2 mm lässt sich mit einer feinen oszillierenden Säge noch spalten.

Operatives Vorgehen:
Nach gründlicher submuköser Infiltration des Oberkiefervestibulums erfolgt eine streng submuköse Präparation der vestibulären Schleimhaut. Der labiobukkale Oberkieferkamm ist nun bedeckt von submukösem Gewebe und von Periost. Das Mukoperiost wird auf der Gaumenseite etwas abgeschoben, so dass die Kammkante gerade sichtbar wird. Mit der feinen oszillierenden Säge wird der Kamm nun zirkulär vertikal gespalten, wobei es ohne Bedeutung ist, wenn die Kieferhöhle und die Nase eröffnet werden. Mit feinen Meisseln wird nun der labiobukkale Kammanteil völlig mobilisiert und in toto oder auch in zwei oder drei Segmenten nach labial und nach bukkal vorsichtig verlagert. Dieser Anteil bleibt an der Submukosa und am Periost gestielt. Nun können autologe Knochen vom Beckenkamm oder auch hufeisenförmig gebogene autologe Rippe oder lyophilisierter Knochen oder Knorpel zwischen die palatinale und labiobukkale Lamelle interponiert und durch feine perforierende Drahtnähte oder durch Minischrauben fixiert werden *(Abb. 6)*.
Das bis hierher beschriebene Vorgehen stellt eine Methode für sich dar zur Verbreiterung des extrem schmalen Oberkieferkamms. Die Methode ermöglicht jedoch auch das gleichzeitige Setzen von Schrauben und anderen Implantaten, indem der Oberkieferzirkumferenz angepasste Knochenblöcke vom Bekkenkamm extraoral mit Implantaten bestückt werden *(Abb. 6d)* und diese Knochen-Implantat-Komplexe nun zwischen die labiobukkalen und palatinalen Kammhälften im Sinne eines vertikalen Sandwiches interponiert werden *(Abb. 6a unten)*. Die Kammhälften werden durch Minischrauben unter Kompression fixiert *(Abb. 6a unten rechts)*. Am Ende der Operation erfolgt eine submuköse Vestibulumplastik (Obwegeser, 1959) mit Fixationsnähten nach Kallenberger (1956).
Die Implantate werden nach acht bis zwölf Monaten freigelegt.

Diskussion

Die von uns entwickelten Methoden verbinden eine absolute Kammerhöhung des Ober- und Unterkiefers oder Kammverbreiterung des Oberkiefers mit dem Setzen von enossalen Implantaten, vorwiegend Schraubenimplantaten. Mit einer gewissen Modifikation sollten die Methoden auch für andere Implantatsysteme verwendbar sein. Die geschilderten Methoden schliessen zum einen eine Lücke im methodischen Spektrum und verbinden andererseits zwei grundsätzlich verschiedene Methoden der oralen Rehabilitation des zahnlosen Patienten, die sich gegenseitig ergänzen: Der den konventionellen präprothetischen Methoden anhaftende Nachteil fehlender Pfeilerfixation wird durch das gleichzeitige Setzen enossaler Titanschraubenimplantate ausgeglichen; andererseits kann bei extremer Kieferatrophie und unmöglicher Pfeilerimplantation der fehlende Knochen ersetzt werden; die Schraubenimplantate erhalten durch die neuen Methoden den erforderlichen Knochenhalt und dienen umgekehrt der Osteosynthese der transplantierten Knochenblöcke (beim anterioren und posterioren Unterkiefersandwich und beim Le-Fort-I-Sandwich mit Sinusbodenobliteration). Beim vertikalen Oberkiefersandwich mit submuköser Vestibulumplastik dienen zusätzliche feine Zugschrauben der Fixation.
Die Frage, ob Implantate in Sandwichaufbauten die Resorptionsraten senken, muss nach jetzt mehr als dreijähriger Beobachtung noch immer vorsichtig beantwortet werden. Prospektive Untersuchungen sind darüber an unserer Klinik im Gange, die bislang günstige Verläufe erkennen lassen.
Von Bedeutung ist, dass sämtliche vorgestellten Aufbaumethoden mit einer submukösen Vestibulumplastik kombiniert werden können, so dass während der mehrmonatigen Einheilphase der Implantate ein befriedigender Sitz der provisorischen Prothese gewährleistet werden kann.

Literatur

[1] *Bell, W. H., Buche, W. A., Kennedy, J. W., Ampil, J. P.:* Surgical correction of the atrophic alveolar ridge; Oral Surg. 43: 485, 1977

[2] *Härle, F.:* Visierosteotomie des atrophischen Unterkiefers zur absoluten Kammerhöhung; Dtsch. Zahnärztl. Z. 30: 561, 1975

[3] *Kallenberger, K.:* Praktische Beiträge zur Korrektur des zahnlosen Kiefers; Zahnärztl. Rdsch. 65: 250, 1956

[4] *Obwegeser, H.:* Die submuköse Vestibulumplastik; Dtsch. Zahnärztl. Z. 14: 629, 1959

[5] *Obwegeser, H.:* Die totale Mundbodenplastik; Schweiz. Mschr. Zahnheilk. 75: 565, 1963

[6] *Obwegeser, H.:* Weitere Erfahrungen der aufbauenden Kammplastik; Schweiz. Mschr. Zahnheilk. 77: 1002, 1967

[7] *Obwegeser, H., Farmand, M.:* Die Hufeisen-Sandwichosteotomie des zahnlosen Oberkiefers mit gleichzeitiger submuköser Vestibulumplastik; Schweiz. Mschr. Zahnmed. 94: 390, 1984

[8] *Pichler, H., Trauner, R.:* Die Alveolarkammplastik; Österr. Z. Stomatol. 28: 675, 1930

[9] *Rehrmann, A.:* Beitrag zur Alveolarkammplastik im Unterkiefer; Zahnärztl. Rdsch. 62: 505, 1953

[10] *Sailer, H. F.:* A New Method of Inserting Endosseous Implants in Totally Atrophic Maxillae; J. Cranio-Max.-Fac. Surg. 17: 299, 1989

[11] *Schettler, D.:* Sandwich-Technik mit Knorpeltransplantat zur Alveolarkammerhöhung im Unterkiefer; Fortschr. Kiefer Gesichtschir. 20: 61, 1976

[12] *Schuchardt, K.:* Die Epidermistransplantation bei der Mundvorhofplastik; Dtsch. Zahnärztl. Z. 7: 364, 1952

[13] *Trauner, R.:* Die Alveolarkammplastik im Unterkiefer auf der lingualen Seite zur Lösung des Problems der unteren Prothese; Dtsch. Zahnärztl. Z. 7: 256, 1952

[14] *Weiser, R.:* Ein Fall von beidseitiger Ankylose, Verlust des Alveolarfortsatzes und Verstrichensein des Vestibulum oris im Bereich fast des ganzen Unterkiefers; Vjschr. Zahnheilk. 34: 147, 1918 ■

Manuskripteingang: 5.2.91

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Dr. Hermann F. Sailer, Direktor
Klinik und Poliklinik für Kiefer- und Gesichtschirurgie
Universitätsspital Zürich, Frauenklinikstrasse 10
CH-8091 Zürich

Neue Methoden zur oralen Rehabilitation

Die Kombination präprothetisch-chirurgischer Operationen mit enossalen Schraubenimplantaten

H. F. Sailer
Universitätsspital Zürich

In den vergangenen 50 Jahren wurde eine Vielzahl operativer Methoden entwickelt, die den atrophischen Ober- und Unterkiefer wieder prothesenfähig machen. Besonders hervorzuheben ist die Vielmännermethode der totalen Mundboden- und Vestibulumplastik mit Haut (Trauner, 1952; Rehrmann, 1953; Obwegeser, 1963), die Vestibulumplastik mit Haut im Oberkiefer (Weiser, 1918; Pichler und Trauner, 1930; Schuchardt, 1952), die submuköse Vestibulumplastik (Obwegeser, 1959), die aufbauende Kammplastik des Oberkiefers und des Unterkiefers (Obwegeser, 1967) sowie die Visierosteotomie des Unterkiefers (Härle, 1975). Da die freien Knochenonlayoperationen nicht immer befriedigende Ergebnisse zeigten, setzten sich die Sandwichoperationen mehr und mehr durch, zum Beispiel das interforaminale Sandwich (Schettler, 1976) und im Oberkiefer die Le-Fort-I-Osteotomie des zahnlosen Kiefers (Bell et al., 1977; Obwegeser, H., Farmand, M., 1984). All diese Methoden gestatteten jedoch keinen festsitzenden Zahnersatz, der nur mittels dentaler Implantate möglich ist. Eine fortgeschrittene Atrophie des Ober- und Unterkiefers erlaubt jedoch nicht mehr das Setzen von enossalen Implantaten, und subperiostale Gerüstimplantate dürfen im Wissen um die massiven Destruktionen aus ethischen Gründen nicht mehr angewendet werden. Die im folgenden beschriebenen, 1987 entwickelten Methoden bieten Lösungen für eine Vielzahl von Fällen mit extremer Atrophie des Ober- und Unterkiefers an, indem sie sowohl den Knochenmangel beseitigen als auch in derselben Operationssitzung das Setzen von enossalen Schraubenimplantaten ermöglichen.

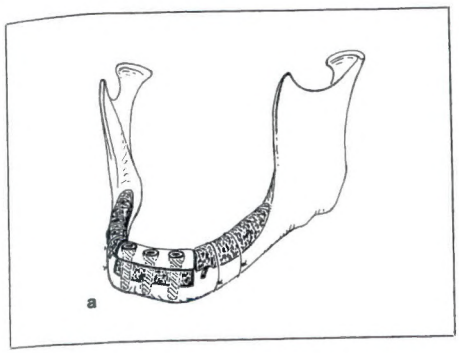
Kombinationsmethoden für den Unterkiefer

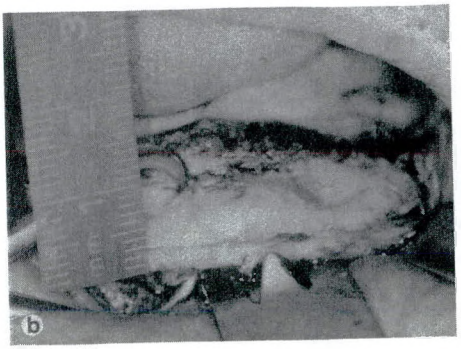
Das anteriore beziehungsweise interforaminale Sandwichverfahren in Kombination mit Implantaten

Indikation für diesen Eingriff ist der extrem niedrige anteriore Unterkieferabschnitt, der zu einer starken Reduktion der vertikalen Dimension geführt hat, so dass ohne absolute Kammerhöhung keine oder nur sehr kurze Implantate gesetzt werden könnten. Eine spezielle Indikation bei jüngeren Patienten zwischen 20 und 50 Jahren stellt die deutliche ästhetische Verbesserung und der verjüngende Effekt dar. Der ästhetische Effekt trifft auch auf die Suprastruktur zu, da diese nach Sandwichaufbau eine natürliche Höhe aufweist.

Das Verfahren stellt eine modifizierte Sandwichoperation nach Schettler (1976) dar, wobei der Deckel, der an den Weichteilen des Mundbodens gestielt ist, so weit angehoben wird, dass die ursprüngliche vertikale Dimension des Unterkiefers wieder hergestellt wird. Als Interponat kann autologer bikortikaler Beckenkamm verwendet werden. Die Kortikalis soll nicht entfernt werden und soll innerhalb des Sandwiches horizontal zu liegen kommen *(Abb. 1)*. Die Verwendung von lyophilisiertem Beckenkamm, Sternum oder Kalvarium ist ebenfalls möglich. Mit einer speziellen Fixationsklemme wird das Sandwich aufeinandergepresst und nun können Implantate der erforderlichen Länge durch den Deckel, den interponierten Knochen und durch die Kortikalis der Kinnregion geschraubt werden. Je nach Situation können vier bis sechs Implantate der Länge 18 bis 20 mm Platz finden. Bei dieser am häufigsten an der Klinik und Poliklinik für Kiefer- und Gesichtschirurgie der Universität Zürich angewendeten Methode wird distal des interforaminalen Aufbaus Knochen in herkömmlicher Onlaytechnik aufgelagert *(Abb. 1)*, um auch nach dem zu erwartenden Abbau dieses Materials einen stufenlosen Übergang vom anterioren Aufbau zum Unterkieferseitengebiet zu erzielen *(Abb. 1)*.

Sechs Monate nach erfolgter Primäroperation werden die Implantate freigelegt und in üblicher Weise weiterversorgt. Je nach Anzahl der Implantate kommen Stegkonstruktionen beziehungsweise Druckknopfsysteme oder auch festsit-





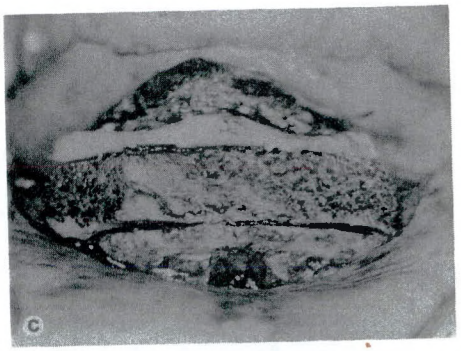
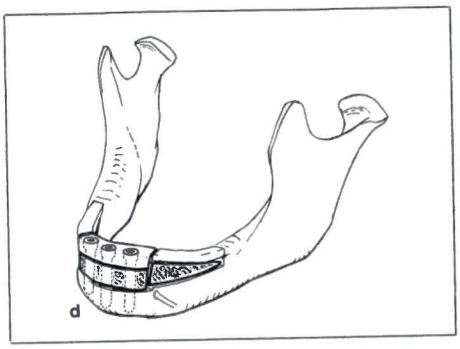
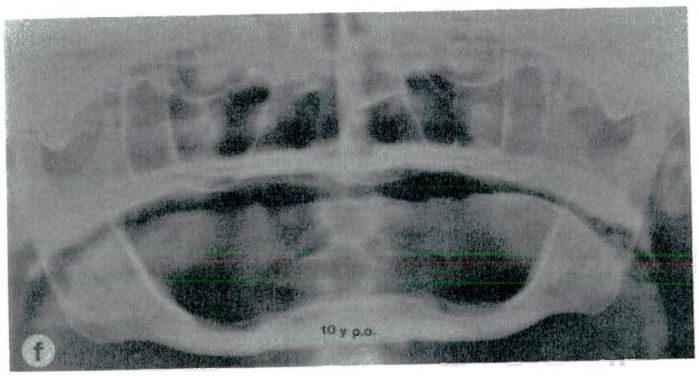
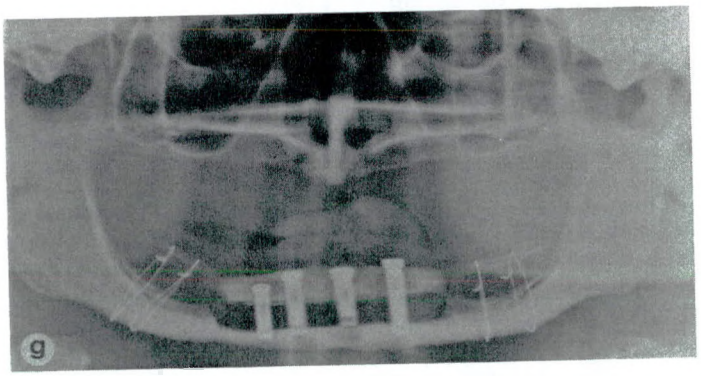


Abb. 1a–k: Das anteriore Unterkiefersandwich mit enossalen Schraubenimplantaten: Die Operationszeichnung zeigt das Prinzip Methode (a), bei der auch Extremfälle (b) noch horizontal gespalten werden können (c). Wenn möglich, wird auch im posterioren Unterkieferabschnitt ein Sandwich (d, e) durchgeführt, dessen oberer Anteil am Musculus mylohyoideus gestielt ist. Eine massive Atrophie zehn Jahre nach Kieferaufbau mit Rippen (f) kann korrigiert werden (g), wobei posterior nur Knochenauflagerung möglich war. Etwa sechs bis acht Monate nach dem Eingriff ist eine definitive prothetische Versorgung (fecit Prof. Th. Brunner, Zürich) möglich (h). Der ästhetische Gewinn bei Aufbaumethoden dieser Art, bedingt durch die Wiederherstellung der vertikalen skelettalen Dimension, ist bei Vergleich der präoperativen (i) und postoperativen (k) Fotografien auffallend.















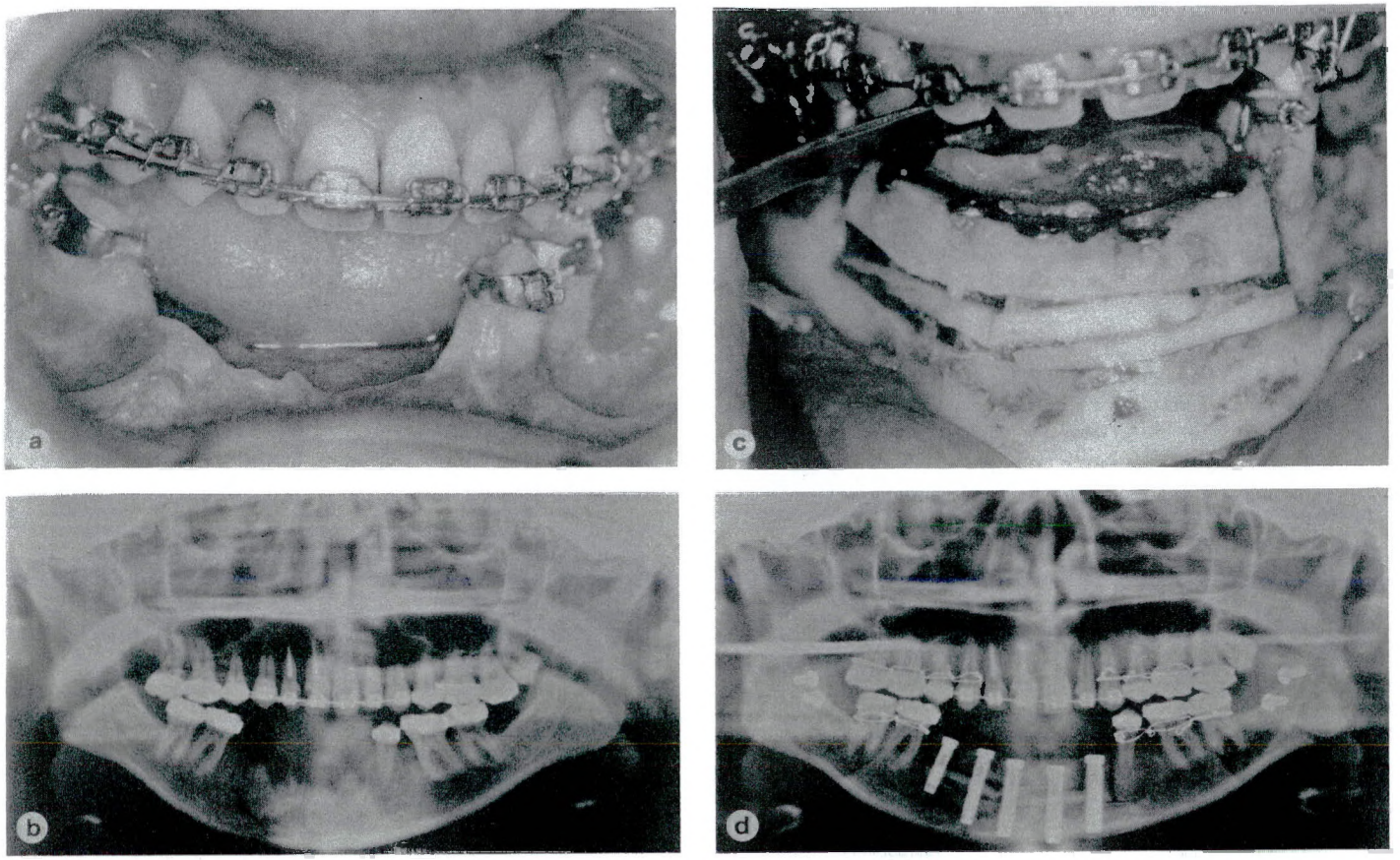


Abb. 2a–d: Anteriores Unterkiefersandwich bei traumatischem Alveolarfortsatzdefekt: Verlust des Alveolarfortsatzes Regio 5- bis -4 bei 23jähriger Patientin mit offenem Biss (a, b). Das Sandwich ist hier nach rechts extendiert über das Foramen mentale hinaus (c). Dekortizierter Knochen vom seitlichen Unterkiefer entnommen dient als Interpositionsmaterial (c). Der offene Biss wurde simultan mittels sagittaler Spaltung und Verschraubung geschlossen (d). Eine intermaxilläre Fixation ist nicht erforderlich.

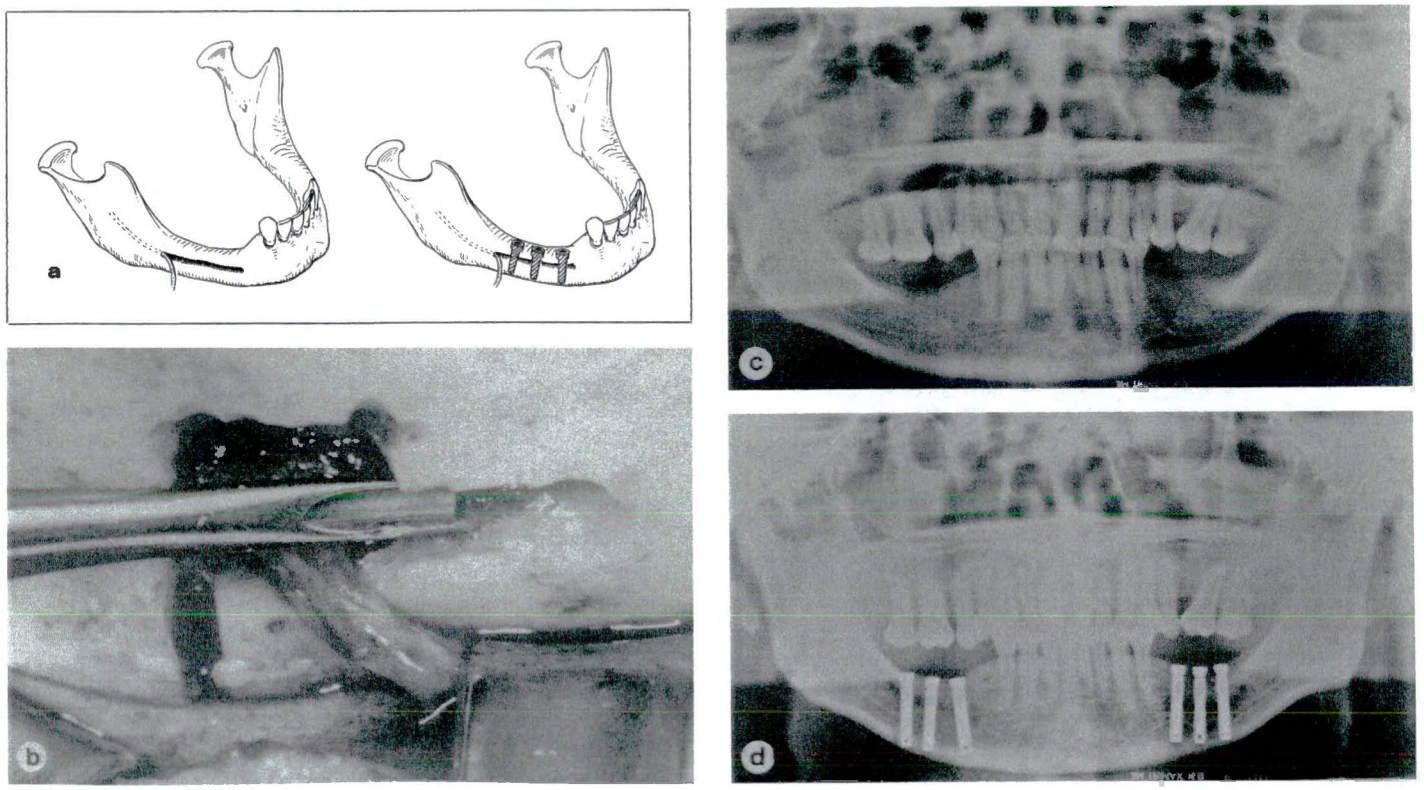


Abb. 3a–d: Lateralisation des Nervus mandibularis bei 26jährigem Patienten mit Arthrosis deformans beidseits und myofazialem Schmerzsyndrom: Der Nerv wird nur so weit nach posterior freigelegt, wie Implantate Platz finden müssen (a). Ausgangspunkt der Neurolyse ist meist das Foramen mentale unter Verwendung spezieller Nervprotektoren (b). Wenn der suprakanaläre Alveolarfortsatz das Setzen nur kurzer Implantate erlaubt (c), ermöglicht die Nervverlagerung oft maximale Implantatlängen (d).

Zusammenfassung

Es werden neue vom Autor 1987 entwickelte Methoden beschrieben, die trotz extremer Oberkiefer- und Unterkieferatrophie das Setzen von Titanschraubenimplantaten erlauben.

Für diesen Zweck neu entwickelt wurde die posteriore Sandwichoperation des Unterkiefers mit Lateralisation des Nervus alveolaris inferior, die auch ohne das Setzen von Implantaten eine neue Operationsmethode darstellt. Die anteriore Sandwichoperation ist eine Kombination der von Schettler angegebenen Methode (1976) mit Implantaten und stellt in dieser Modifikation eine Erstbeschreibung dar.

Neu entwickelt wurde ebenfalls die Methode des Einsetzens von Implantaten im total atrophischen Oberkiefer, wobei nach konventioneller Le-Fort-I-Osteotomie die entscheidende Massnahme die Entfernung der Sinusschleimhaut aus dem Kieferhöhlenboden darstellt, der dann komplett mit autologen Knochentransplantaten gefüllt wird (Sailer, 1989), die ihrerseits durch Schraubenimplantate fixiert werden. Gleichzeitig wird der Oberkiefer in die korrekte intermaxilläre Beziehung nach vorn und unten verlagert und mit Miniplatten fixiert. Eine submuköse Vestibulumplastik wird in der Regel simultan ausgeführt.

Eine weitere Neuentwicklung stellt die vertikale Sandwichoperation des Oberkiefers mit submuköser Vestibulumplastik dar, die für den extrem schmalen, aber ausreichend hohen Kamm gedacht ist. Der schmale Oberkieferkamm wird mit einer extrem feinen oszillierenden Säge vertikal gespalten und die bukkale beziehungsweise labiale Knochenlamelle nach vorn und lateral mobilisiert; diese Knochenlamelle ist sowohl am Periost als auch an der Submukosa gestielt. Der entstandene Defekt wird mit autologem Knochen oder homologem Lyoknochen oder Lyoknorpel gefüllt; auf diese Weise kommt es zu einer massiven Verbreiterung des Oberkieferkammes, wobei die intermaxilläre Beziehung automatisch korrigiert wird. Als solches ist die Methode auch ohne dentale Implantate verwendbar. Soll dagegen eine festsitzende Suprastruktur geschaffen werden, so werden autologe Beckenkammblöcke extraoral mit Titanschraubenimplantaten armiert und diese zwischen die vertikal gespaltenen Knochenlamellen interponiert; die bukkolabiale und die palatinale Kieferhälfte werden mit Zugschrauben aufeinandergepresst.

Die neuen Methoden stellen einen Durchbruch in der präprothetischen Chirurgie dar, da sie erstmals erlauben, auch in Fällen von extremem Knochenschwund Implantate jeder Länge zu setzen und dem Patienten damit zu einem festsitzenden oder hybriden Zahnersatz zu verhelfen. Der ästhetische, vor allem verjüngende Effekt der Methoden ist offensichtlich. Eine geringere Knochenresorption der Sandwichaufbauten in Verbindung mit dentalen Implantaten scheint sich abzuzeichnen. Die neuen Methoden dürften auch bei Verwendung anderer enossaler Implantate durchführbar sein.

Summary

New methods developed in 1987 by the author are described which make the setting of titanium screw implants also possible in extreme cases of mandibular and maxillary atrophy.

We describe the first time the posterior mandibular sandwich procedure after lateralization of the alveolar nerve which is a new preprosthetic method even without setting of implants. The anterior mandibular sandwich procedure is a new combination of the Schettler-method 1976 and the placement of titanium implants with interpositioning of autologous as well as lyophilized sterilized bone or lyo-cartilage.

A new development is the Le Fort I-osteotomy of the extremely atrophic maxilla with total removal of the mucosa from the floor of the sinus and its obliteration using bicortical iliac crest bones fixed by titanium screw implants (Sailer, 1989). Simultaneously the intermaxillary relation is corrected and a submucous vestibuloplasty performed.

Another new method is the vertical maxillary sandwich procedure designed for the extreme narrow alveolar ridge; the method fills a gap of conventional preprosthetic procedures and can be used with bank bone and bank cartilage, but also together with titanium screw implants placed extraorally into iliac crest grafts which are squeezed between the maxillary alveolar lamellae. The bucco-labial bony lamella is pedicled to the submucous tissues and to the periosteum, a submucous vestibuloplasty is always performed.

The new methods are a breakthrough in preprosthetic surgery which allow the setting of long implants in cases of severe mandibular and maxillary atrophy. Fixed and hybrid suprastructures are now possible in these cases. The aesthetic aspects are convincing. Prospective studies performed in our department seem to indicate less bone resorption when alveolar sandwich procedures are combined with enosseous screw implants. The new methods should also work when other kinds of implants are used.

zende Suprastrukturen zur Anwendung. Die Indikation für eine derartige Sandwichrekonstruktion kann auch bei posttraumatischen Fällen mit Verlust des vorderen unteren Alveolarfortsatzes *(Abb. 2)* gegeben sein. Als Interponat kann auch dekortizierter Knochen vom seitlichen Unterkiefer eingelagert werden *(Abb. 2c)*. Durch Sandwichaufbau mit Implantaten wird der Kamm auf das Niveau der seitlichen Regionen angehoben *(Abb. 2d)*, so dass die spätere Suprastruktur bedeutend bessere ästhetische Ergebnisse ermöglicht als ohne Aufbau. Gleichzeitig mit den beschriebenen Massnahmen können weitere Operationen, beispielsweise der orthopädischen Chirurgie zur Verbesserung der intermaxillären Beziehung, vorgenommen werden.

Die Lateralisation des Nervus alveolaris inferior

Die Indikation für diese Methode ist das Setzen von enossalen Implantaten bei nicht befriedigender suprakanalärer Kammhöhe sowie die Durchführung der posterioren Sandwichoperation des Unterkiefers (siehe unten) bei starker Kammatrophie.

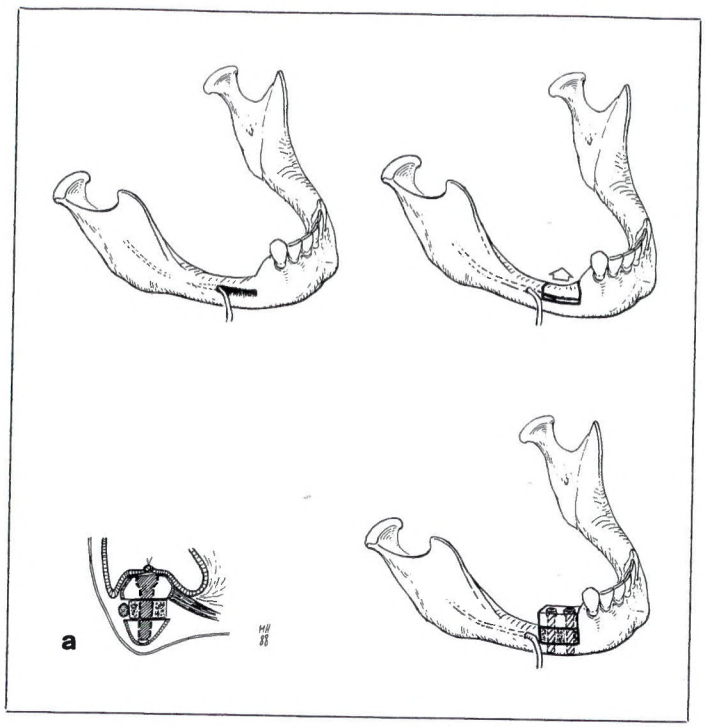
In den meisten Fällen handelt es sich um Patienten mit einem anterioren Restgebiss.

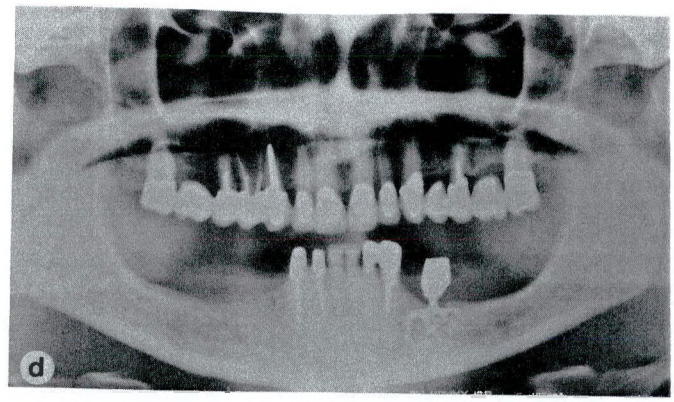
Bei der Lateralisation der Nervs gehen wir folgendermassen vor:

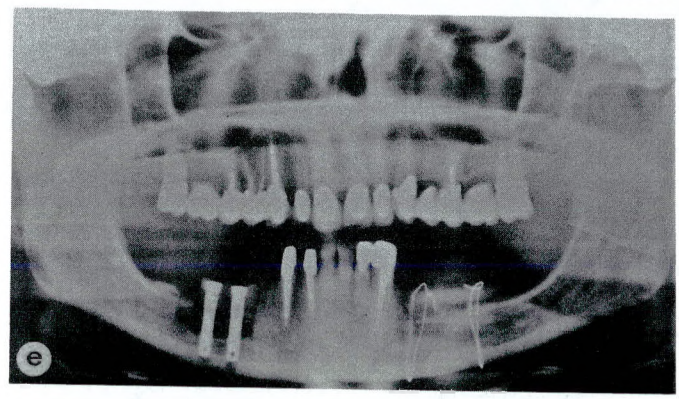
Mit Hilfe von speziell entwickelten Nervprotektoren befreien wir zunächst den Nerv aus dem Foramen mentale und verfolgen ihn dann nach Einschieben eines Nervprotektors entsprechender Krümmung in den Kanal nach posterior, wobei die bukkale Kortikalis lediglich lateral des Nervs entfernt wird; es soll möglichst viel Knochensubstanz, vor allem in den kaudalen Unterkieferabschnitten und am Unterkieferunterrand, erhalten bleiben. Das Vorgehen ist wesentlich schonender als beispielsweise bei der Dekortikation des osteomyelitischen Unterkiefers, wo auch die Kortikalis des Unterkieferunterrandes teilweise entfernt wird. Der Nerv wird bei der Lateralisation nur so weit nach posterior freigelegt, bis Platz für die geplante Anzahl Schraubenimplantate geschaffen ist. Dann wird er vorsichtig nach lateral verlagert und mit einem Hirnspatel in dieser Position gehalten. Nun werden Implantate grösserer Länge gesetzt *(Abb. 3 a+d)*, als es ohne Nervverlagerung möglich ist. Die Operation wird in Vollnarkose durchgeführt. Die Titanschraubenimplantate werden nach vier Monaten freigelegt.

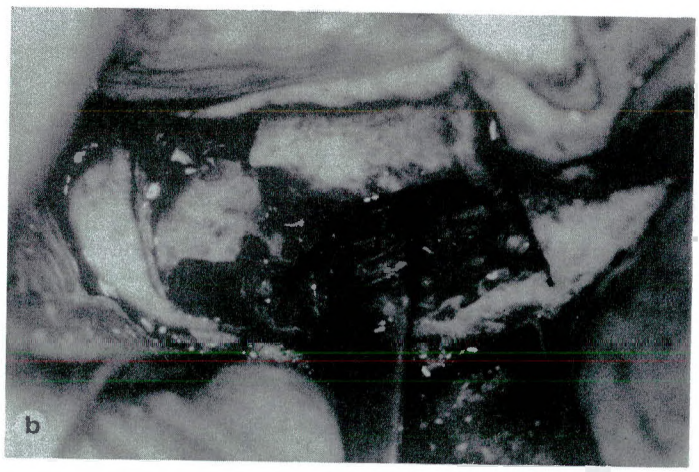
Die posteriore Sandwichoperation des Unterkiefers

Besteht eine extreme Atrophie der seitlichen Unterkieferabschnitte, führen wir die sogenannte posteriore Sandwichoperation durch. Der Nerv wird zunächst wie beschrieben lateralisiert. Anschliessend wird durch die Rinne des Kanals oder darunter der Unterkiefer horizontal gespalten *(Abb. 4a)*. Der Deckel ist dabei wieder an den Weichteilen des Mundbodens, einschliesslich des Musculus mylohyoideus, gestielt. Nach dem Anheben des Deckels auf die erforderliche Höhe, die bei anteriorem Restgebiss durch dessen Alveolarkamm vorgegeben ist *(Abb. 4b)*, wird erneut Knochen interpo-









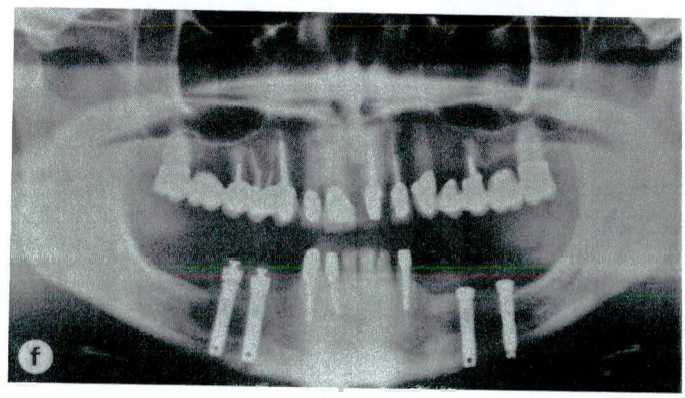






Abb. 4a–g: Die posteriore Unterkiefersandwichoperation: Nach Freilegen des Nervs (Abb. 4a, oben) *horizontale Osteotomie durch den Canalis mandibularis und Anheben des weichteilgestielten «Deckels»* (Abb. 4a, Mitte, 4b). *Nach Interposition von auto- oder homologen (lyophilisierten) Knochen Setzen der Implantate, die bis zum Unterkieferunterrand reichen* (Abb. 4a, unten rechts). *Der Nerv liegt in einer seitlichen Rinne auf seiner ursprünglichen Höhe* (Abb. 4a, unten links, 4c). *Ein Fallbeispiel* (Abb. 4a) *zeigt rechtsseitig einen schmalen Freiendsattel, der vor Setzen der Implantate gekürzt werden muss, linksseitig ein infiziertes Implantat mit freiliegender Schulter. Rechtsseitig Zustand nach posteriorem Sandwich mit Lyoknochen, linksseitig nach Implantatentfernung und Rekonstruktion der verlorenen Kammhöhe mit dekortiziertem Knochen vom Kieferwinkel* (Abb. 4e). *Der weitere Verlauf* (Abb. 4f) *zeigt den allmählichen Umbau des Lyoknochens rechts, während linksseitig nach Lateralisation des Nervs wieder Implantate gesetzt wurden, die eine festsitzende Suprastruktur (fecit Prof. J. Strub, Feiburg i. Br.) erlaubten* (Abb. 4g).

Résumé

De nouvelles méthodes développées par l'auteur en 1987 et qui rendent possible la mise en place d'implants en titane vissés dans des cas extrêmes d'atrophie maxillaire et mandibulaire sont ici décrites.
Dans ce but a été développée l'opération de type sandwich postérieure avec latéralisation du nerf dentaire inférieur, qui, même sans la mise en place d'implants, est une nouvelle technique opératoire.
L'opération de type sandwich antérieure est une intervention qui combine la méthode décrite par Schettler en 1976 et l'utilisation d'implants en titane avec interposition d'os autologue ou d'os de banque ou également de lyocartilage.
De même a été développée une nouvelle méthode de mise en place d'implants dans le cas de maxillaire complètement atrophique, par le biais d'une ostéotomie conventionnelle LeFort I, avec décollement complet de la muqueuse du plancher du sinus, comblement de l'espace libéré par une transplantation osseuse (bicorticale provenant de la crête iliaque) et fixation par l'intermédiaire d'implants vissés en titane. Simultanément, le maxillaire est placé en relation intermaxillaire adéquate et fixé par des miniplaques. Un approfondissement vestibulaire est également pratiqué en règle générale.
Une autre nouvelle méthode est l'opération de type sandwich verticale du maxillaire supérieur, avec plastie vestibulaire sous muqueuse, indiquée dans les cas de crête alvéolaire extrêmement étroite mais suffisamment haute. La crête alvéolaire est sectionnée en deux à l'aide d'une scie oscillante très fine et la lamelle osseuse vestibulaire mobilisée en avant et latéralement. Cette lamelle osseuse demeure pédiculée au périoste et la sous muqueuse. L'espace ainsi créé est comblé par de l'os autologue, de l'os ou du cartilage lyophilisé homologue. De cette façon, nous obtenons un élargissement significatif de la crête alvéolaire maxillaire, et une correction de la relation intermaxillaire. En temps que telle, cette intervention peut être effectuée sans utilisation d'implants. S'il est nécessaire d'élaborer une suprastructure prothétique fixée, le transplant d'os iliaque est alors armé d'implants vissés en titane et est interposé entre les deux lamelles osseuses. Les deux parties (labiobuccale et palatine) sont fixées ensemble avec des vis de traction.
Ces nouvelles méthodes sont une percée dans le domaine de la chirurgie préprothétique en permettant la mise en place d'implants longs dans les cas de résorption sévère maxillaire et mandibulaire. Des suprastructures fixées ou hybrides deviennent alors possibles. Le gain esthétique est indiscutable. Des études prospectives faites dans notre Service indiquent que la résorption osseuse est moindre quand la procédure de type sandwich est associée aux implants endosseux. Ceci devrait être également valable pour d'autres types d'implants.

Riassunto

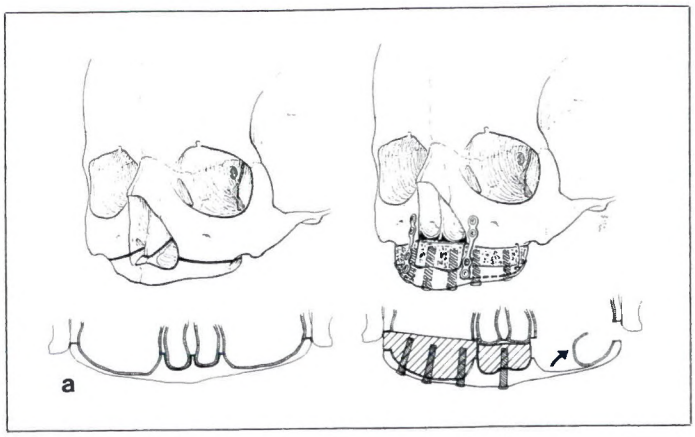
Viene descritto un nuovo metodo che l'Autore ha messo a punto nel 1987 per inserire impianti a vite in titanio utilizzabile anche nei casi di atrofia estrema del mascellare e della mandibola, per questo scopo viene presentata la tecnica a sandwich dei settori posteriori della mandibola, con lateralizzazione del nervo mandibolare, che già di per se stessa è una tecnica nuova usata anche senza l'inserzione degli impianti.
La tecnica a sandwich del settore anteriore della mandibola è una nuova combinazione tra la metodica di Schettler 1976 e l'inserzione di impianti in titanio, con l'interposizione di osso o cartilagine liofilizzata o autogena.
Un'altra tecnica nuova è quella utilizzata nelle mandibole estremamente atrofiche, dove è proposta una osteotomia Le Fort I staccando la mucosa del pavimento del seno e riempiendolo con un innesto osseo bicorticale della cresta iliaca fissato con impianti a vite in titanio (Sailer, 1989). Allo stesso tempo è possibile posizionare il mascellare superiore in una corretta relazione intermascellare ed effettuare una vestibolo plastica sottomucosa.
Un altro nuovo metodo è la tecnica a sandwich verticale per il mascellare superiore contemporaneamente alla vestibolo plastica sotto mucosa, ideata per le creste particolarmente sottili ma di sufficiente altezza. La cresta alveolare viene tagliata verticalmente con una sega oscillante estremamente sottile, lasciando il periostio e la mucosa sia dal lato vestibolare che da quello palatale attaccata all'osso. Il difetto osseo così aperto può essere riempito con osso omologo od autologo o cartilagine liofilizzata, anche insieme a viti di titanio, poste in sede fuori dal cavo orale nell'innesto di cresta iliaca, incastrata poi tra le due lamelle alveolari e poi tenuta in sede con viti poste orizzontalmente. In questo modo automaticamente si corregge anche la relazione intermascellare.
Questo nuovo metodo apre una breccia nel campo della chirurgia preprotesica permettendo l'uso di impianti molto lunghi anche nei casi di mascellari particolarmente atrofici. In questi casi sovrastrutture protesiche fisse od ibride sono possibili ed i risultati estetici sembrano essere convincenti. Studi prospettivi effetuati presso il Nostro Dipartimento sembrano indicare una minore perdita di osso quando la tecnica a sandwich è usata in combinazione con impianti intraossei a vite. Il nuovo metodo può essere usato anche con altri tipi di impianti.

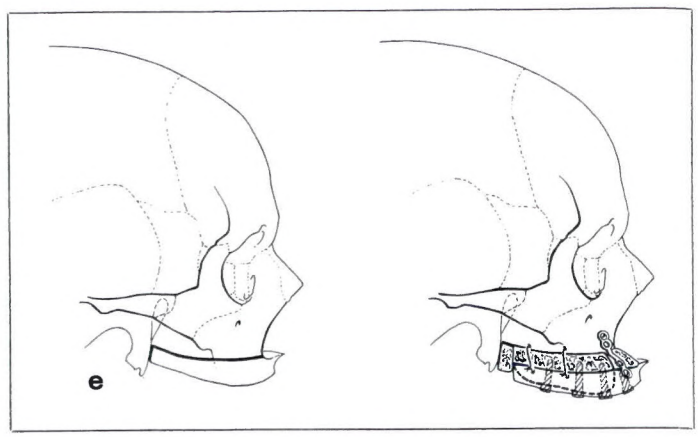
niert und das gesamte Sandwich durch Klemmen und gelegentlich durch eine Zugschraube aufeinanderfixiert. Nun werden die Schraubenimplantate eingesetzt *(Abb. 4c)*.
Die Implantate können nach rund sechs bis neun Monaten freigelegt werden.
Die Dauer der Freilegung des Nervs ist unterschiedlich lang und gestaltet sich unterschiedlich schwierig, denn je dünner der Nerv ist, desto schwieriger und langwieriger ist das Verfahren.
Bei sechs von zehn Fällen besteht unmittelbar nach der Operation eine Normästhesie, bei drei Patienten eine geringe Hypästhesie mit normaler Spitz-stumpf-Diskrimination und bei einem Patienten eine starke Hypästhesie mit Berührungsempfindung, aber ohne Spitz-stumpf-Diskrimination.
Innerhalb einiger Wochen bis Monate erholen sich im allgemeinen die Sinnesqualitäten (Berührungsempfindung, Temperaturempfindung). Acht von zehn Patienten geben jedoch nach Ablauf eines Jahres trotz normaler Sensibilität an, dass das Gefühl in der entsprechenden Unterlippenseite etwas «anders» sei als auf der Gegenseite, ohne beschreiben zu können, wie anders das Gefühl sei.
Zusammen mit einigen Zentren in den USA wird in einer prospektiven Studie das Verhalten des Nervus alveolaris inferior nach Lateralisation genau untersucht.

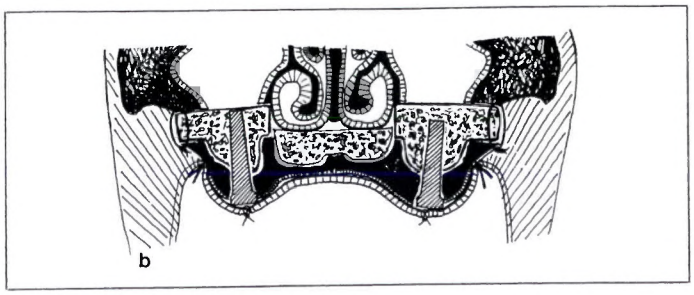
Kombinationsmethoden für den Oberkiefer

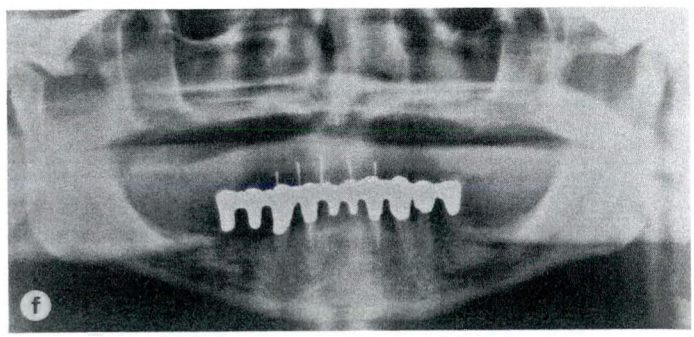
Die Le-Fort-I-Osteotomie mit Obliteration des Sinusbodens (Sailer, 1989)

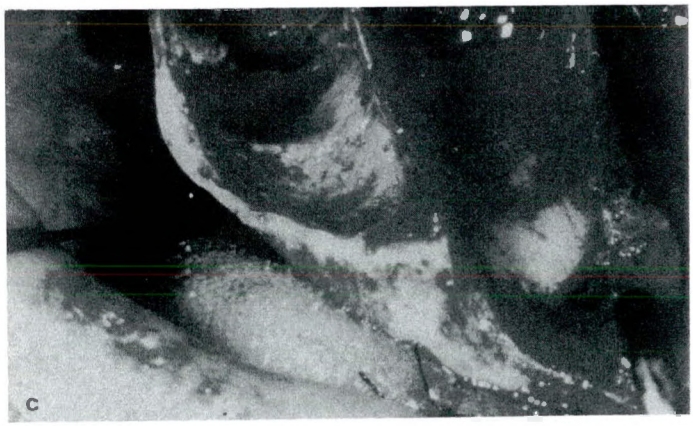
Die Indikation für diesen Eingriff ist der extrem atrophische Oberkiefer, bei dem der Sinusboden gleichzeitig die Begrenzung des Alveolarfortsatzes darstellt. Die ästhetische Indikation steht oft im Vordergrund, da der verjüngende Effekt durch Wiederherstellung der ursprünglichen Gesichtshöhe und durch die Beseitigung der Oberkieferrücklage offensichtlich ist.
Eine konventionelle Le-Fort-I-Osteotomie des zahnlosen Oberkiefers ohne Entfernung der Sinusschleimhaut ist nicht dafür geeignet, Implantate zu setzen. Der wesentliche Schritt bei unserer Methode besteht in der Entfernung der Sinusschleimhaut nach erfolgter Le-Fort-I-Operation, dem Füllen beziehungsweise der Obliteration des Sinusbodens mit autologen Knochentransplantaten (am besten geeignet mit Beckenkamm) und der Fixation dieser Knochentransplantate mit Schraubenimplantaten *(Abb. 5)*.
Nach dem Setzen der Implantate wird der Oberkiefer nach vorn in die richtige intermaxilläre Position verlagert und

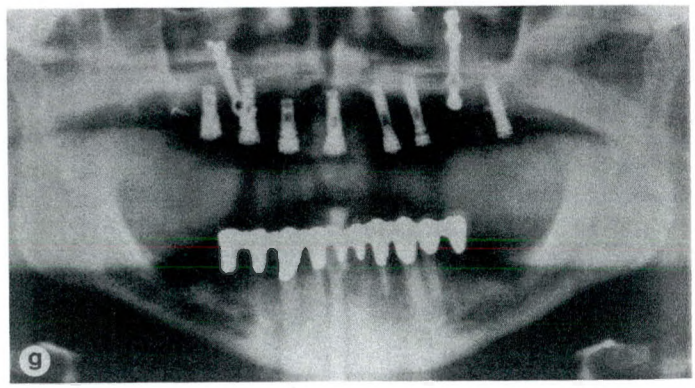


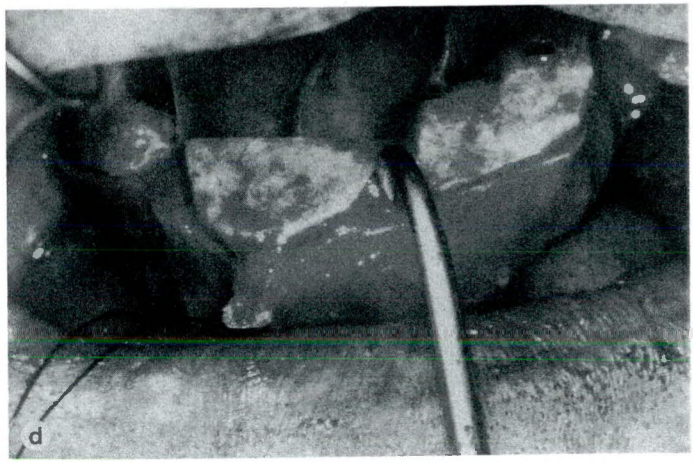












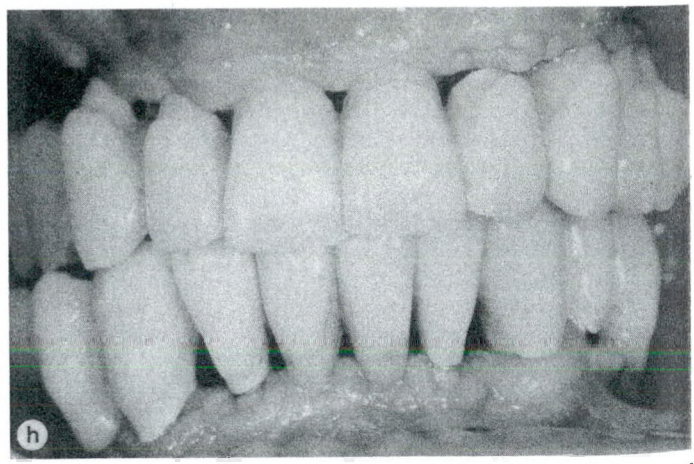
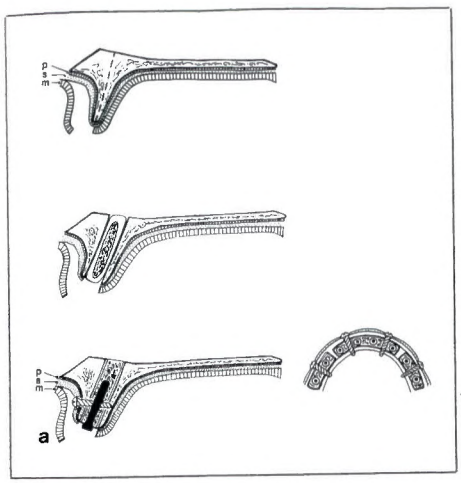
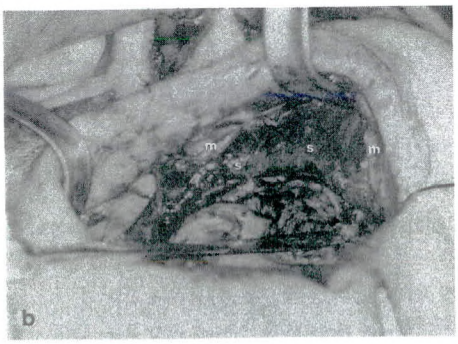


Abb. 5a–h: Le-Fort-I-Operation mit Knochenobliteration des Sinusbodens nach Entfernung der Sinusschleimhaut, Implantate und submuköse Vestibulumplastik: Die Operationsskizze zeigt die Osteotomie des zahnlosen Oberkiefers (Abb. 5a links oben und unten), *die Entfernung der Sinusbodenmukosa* (Abb. 5a rechts oben), *die Obliteration des Sinusbodens durch Beckenkammblöcke und deren Fixation mit Titanschraubenimplantaten* (Abb. 5a rechts unten). *Der Nasenboden wird ebenfalls im vorderen Abschnitt obliteriert. Ein Querschnitt durch den Oberkiefer* (Abb. 5b) *zeigt die Lage der Knochenblöcke und der Implantate. Intraoperatives Bild nach Entfernung der Mukosa vom Sinusboden* (Abb. 5c) *und nach Obliteration desselben und des Nasenbodens mit Knochenblöcken* (Abb. 5d). *Zur Wiederherstellung einer natürlichen intermaxillären Beziehung wird der Oberkiefer nach vorne unten verlagert* (Abb. 5e). *Die Orthopantomogramme zeigen einen atrophischen Oberkiefer* (Abb. 5f) *und die postoperative Situation* (Abb. 5g). *Eine Versorgung mit einer zirkulären Brücke (fecit Dr. U. Grunder, Zürich) war danach möglich* (Abb. 5h).







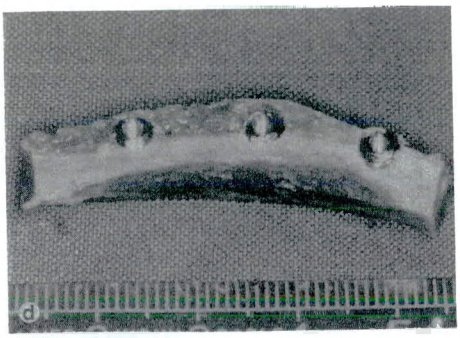
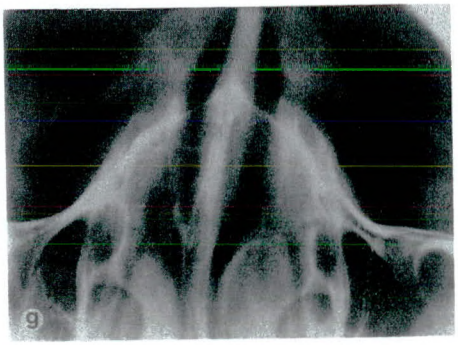
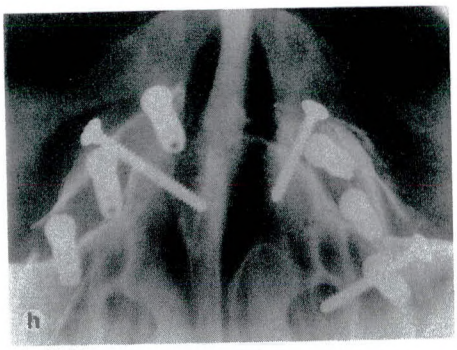




Abb. 6a–l: Vertikale Sandwichoperationen des Oberkiefers mit submuköser Vestibulumplastik und Interposition von Lyoknorpel/Lyoknochen oder autologem Knochen mit Titanimplantaten: Nach strikt submuköser Präparation der Mukosa (m) kann der schmale Kamm mit einer feinen Säge zirkulär gespalten werden (Abb. 6a oben) *und nach bukkolabialer Mobilisation der äusseren Knochenlamelle homo- oder autologes Material interponiert werden* (Abb. 6a Mitte). *Das intraoperative Bild* (Abb. 6b) *zeigt die Situation nach Präparation der Mukosa (m), wobei der Knochen von einer submukösen Gewebsschicht (s) und Periost bedeckt bleibt. Die bukkolabiale Knochenlamelle wird nach aussen mobilisiert* (Abb. 6c). *Formgerechte Beckenkammblöcke werden extraoral mit Titanimplantaten bestückt* (Abb. 6d) *und zwischen die vertikal gespaltenen Oberkieferlamellen plaziert* (Abb. 6e und 6a, unten), *wobei die äusseren Lamellen und die Knochenblöcke mit kleinen Zugschrauben fest aufeinander gepresst werden. Am Ende erfolgt eine submuköse Vestibulumplastik* (Abb. 6f). *Bei Vergleich der Oberkieferaufbissaufnahmen vor* (Abb. 6g) *und nach vertikaler Sandwichoperation* (Abb. 6h) *zeigt sich die Erweiterung der Oberkieferzirkumferenz, die mit einer gleichzeitigen Normalisierung der intermaxillären Beziehung, sichtbar auf dem präoperativen* (Abb. 6i) *und dem postoperativen Fernröntgenbild* (Abb. 6k), *einhergeht. Die intraoperative Aufnahme* (Abb. 6l) *demonstriert die spezielle Suprastruktur (fecit Dr. R. Schumann, Zürich).*

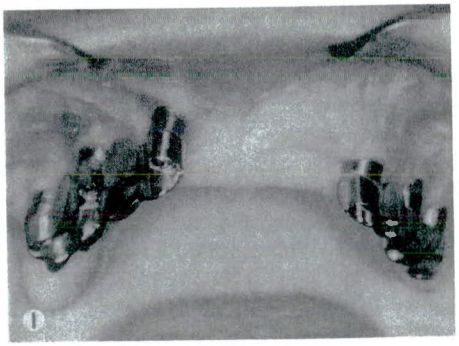












ebenfalls nach kaudal, um die ursprüngliche vertikale Dimension des Gesichtsskeletts wiederherzustellen. Der mobilisierte Oberkiefer wird mit zwei Miniplatten in der gewählten Position fixiert. Anschliessend erfolgt eine submuköse Vestibulumplastik, damit der Patient während der Phase der Einheilung der Implantate einen ausreichenden Prothesenhalt hat. Die Implantate werden nach frühestens sechs bis acht Monaten freigelegt und weiterversorgt.

Die vertikale Sandwichoperation des Oberkiefers mit submuköser Vestibulumplastik und Interposition von Lyoknorpel/Lyoknochen oder autologen Knochen-Implantat-Komplexen

Indikation für diesen Eingriff ist der extrem schmale Oberkieferkamm von ausreichender Höhe, der einerseits häufig sehr dolent ist, da der Kaudruck auf einer sehr kleinen Fläche abgefangen werden muss, und der andererseits wegen seines geringen Durchmessers das Setzen von Implantaten nicht gestattet. Ein Oberkieferkamm von einer Dicke bis zu 2 mm lässt sich mit einer feinen oszillierenden Säge noch spalten.

Operatives Vorgehen:
Nach gründlicher submuköser Infiltration des Oberkiefervestibulums erfolgt eine streng submuköse Präparation der vestibulären Schleimhaut. Der labiobukkale Oberkieferkamm ist nun bedeckt von submukösem Gewebe und von Periost. Das Mukoperiost wird auf der Gaumenseite etwas abgeschoben, so dass die Kammkante gerade sichtbar wird. Mit der feinen oszillierenden Säge wird der Kamm nun zirkulär vertikal gespalten, wobei es ohne Bedeutung ist, wenn die Kieferhöhle und die Nase eröffnet werden. Mit feinen Meisseln wird nun der labiobukkale Kammanteil völlig mobilisiert und in toto oder auch in zwei oder drei Segmenten nach labial und nach bukkal vorsichtig verlagert. Dieser Anteil bleibt an der Submukosa und am Periost gestielt. Nun können autologe Knochen vom Beckenkamm oder auch hufeisenförmig gebogene autologe Rippe oder lyophilisierter Knochen oder Knorpel zwischen die palatinale und labiobukkale Lamelle interponiert und durch feine perforierende Drahtnähte oder durch Minischrauben fixiert werden *(Abb. 6)*.
Das bis hierher beschriebene Vorgehen stellt eine Methode für sich dar zur Verbreiterung des extrem schmalen Oberkieferkamms. Die Methode ermöglicht jedoch auch das gleichzeitige Setzen von Schrauben und anderen Implantaten, indem der Oberkieferzirkumferenz angepasste Knochenblöcke vom Bekkenkamm extraoral mit Implantaten bestückt werden *(Abb. 6d)* und diese Knochen-Implantat-Komplexe nun zwischen die labiobukkalen und palatinalen Kammhälften im Sinne eines vertikalen Sandwiches interponiert werden *(Abb. 6a unten)*. Die Kammhälften werden durch Minischrauben unter Kompression fixiert *(Abb. 6a unten rechts)*.
Am Ende der Operation erfolgt eine submuköse Vestibulumplastik (Obwegeser, 1959) mit Fixationsnähten nach Kallenberger (1956).
Die Implantate werden nach acht bis zwölf Monaten freigelegt.

Diskussion

Die von uns entwickelten Methoden verbinden eine absolute Kammerhöhung des Ober- und Unterkiefers oder Kammverbreiterung des Oberkiefers mit dem Setzen von enossalen Implantaten, vorwiegend Schraubenimplantaten. Mit einer gewissen Modifikation sollten die Methoden auch für andere Implantatsysteme verwendbar sein. Die geschilderten Methoden schliessen zum einen eine Lücke im methodischen Spektrum und verbinden andererseits zwei grundsätzlich verschiedene Methoden der oralen Rehabilitation des zahnlosen Patienten, die sich gegenseitig ergänzen: Der den konventionellen präprothetischen Methoden anhaftende Nachteil fehlender Pfeilerfixation wird durch das gleichzeitige Setzen enossaler Titanschraubenimplantate ausgeglichen; andererseits kann bei extremer Kieferatrophie und unmöglicher Pfeilerimplantation der fehlende Knochen ersetzt werden; die Schraubenimplantate erhalten durch die neuen Methoden den erforderlichen Knochenhalt und dienen umgekehrt der Osteosynthese der transplantierten Knochenblöcke (beim anterioren und posterioren Unterkiefersandwich und beim Le-Fort-I-Sandwich mit Sinusbodenobliteration). Beim vertikalen Oberkiefersandwich mit submuköser Vestibulumplastik dienen zusätzliche feine Zugschrauben der Fixation.
Die Frage, ob Implantate in Sandwichaufbauten die Resorptionsraten senken, muss nach jetzt mehr als dreijähriger Beobachtung noch immer vorsichtig beantwortet werden. Prospektive Untersuchungen sind darüber an unserer Klinik im Gange, die bislang günstige Verläufe erkennen lassen.
Von Bedeutung ist, dass sämtliche vorgestellten Aufbaumethoden mit einer submukösen Vestibulumplastik kombiniert werden können, so dass während der mehrmonatigen Einheilphase der Implantate ein befriedigender Sitz der provisorischen Prothese gewährleistet werden kann.

Literatur

[1] *Bell, W. H., Buche, W. A., Kennedy, J. W., Ampil, J. P.:* Surgical correction of the atrophic alveolar ridge; Oral Surg. 43: 485, 1977
[2] *Härle, F.:* Visierosteotomie des atrophischen Unterkiefers zur absoluten Kammerhöhung; Dtsch. Zahnärztl. Z. 30: 561, 1975
[3] *Kallenberger, K.:* Praktische Beiträge zur Korrektur des zahnlosen Kiefers; Zahnärztl. Rdsch. 65: 250, 1956
[4] *Obwegeser, H.:* Die submuköse Vestibulumplastik; Dtsch. Zahnärztl. Z. 14: 629, 1959
[5] *Obwegeser, H.:* Die totale Mundbodenplastik; Schweiz. Mschr. Zahnheilk. 75: 565, 1963
[6] *Obwegeser, H.:* Weitere Erfahrungen der aufbauenden Kammplastik; Schweiz. Mschr. Zahnheilk. 77: 1002, 1967
[7] *Obwegeser, H., Farmand, M.:* Die Hufeisen-Sandwichosteotomie des zahnlosen Oberkiefers mit gleichzeitiger submuköser Vestibulumplastik; Schweiz. Mschr. Zahnmed. 94: 390, 1984
[8] *Pichler, H., Trauner, R.:* Die Alveolarkammplastik; Österr. Z. Stomatol. 28: 675, 1930
[9] *Rehrmann, A.:* Beitrag zur Alveolarkammplastik im Unterkiefer; Zahnärztl. Rdsch. 62: 505, 1953
[10] *Sailer, H. F.:* A New Method of Inserting Endosseous Implants in Totally Atrophic Maxillae; J. Cranio-Max.-Fac. Surg. 17: 299, 1989
[11] *Schettler, D.:* Sandwich-Technik mit Knorpeltransplantat zur Alveolarkammerhöhung im Unterkiefer; Fortschr. Kiefer Gesichtschir. 20: 61, 1976
[12] *Schuchardt, K.:* Die Epidermistransplantation bei der Mundvorhofplastik; Dtsch. Zahnärztl. Z. 7: 364, 1952
[13] *Trauner, R.:* Die Alveolarkammplastik im Unterkiefer auf der lingualen Seite zur Lösung des Problems der unteren Prothese; Dtsch. Zahnärztl. Z. 7: 256, 1952
[14] *Weiser, R.:* Ein Fall von beidseitiger Ankylose, Verlust des Alveolarfortsatzes und Verstrichensein des Vestibulum oris im Bereich fast des ganzen Unterkiefers; Vjschr. Zahnheilk. 34: 147, 1918 ■

Manuskripteingang: 5.2.91

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Dr. Hermann F. Sailer, Direktor
Klinik und Poliklinik für Kiefer- und Gesichtschirurgie
Universitätsspital Zürich, Frauenklinikstrasse 10
CH-8091 Zürich