Fortschritte der Kiefer- und Gesichts-Chirurgie

Ein Jahrbuch

Herausgegeben von Karl Schuchardt

Band XXI

Grundlagen, Entwicklung und Fortschritte der Mund-, Kiefer- und Gesichts-Chirurgie

25 Jahre Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie

Herausgegeben von Karl Schuchardt
und Gerhard Pfeifer
Redaktion Norbert Schwenzer

Sonderdruck

Nachdruck nur mit Genehmigung
des Verlages gestattet

Georg Thieme Verlag Stuttgart

Hermann F. Sailer, Zürich

Ergebnisse der gleichzeitigen Resektion und Rekonstruktion des Unterkiefers auf oralem Weg

Einleitung

Die verläßliche Behandlung von Unterkiefertumoren, seien es benigne, semimaligne oder maligne, kann – bei entsprechender Ausdehnung – oft nur in der Resektion des befallenen Unterkiefers bestehen. Immer sind die Folgen für den Patienten in ästhetischer, psychischer und funktioneller Hinsicht ein ernsthaftes Problem. Die auf oralem Wege unmittelbar an die Resektion anschließende Rekonstruktion dürfte dieses Problem für den Patienten in optimaler Weise lösen.

Im folgenden berichten wir über die Ergebnisse, die mit der gleichzeitigen partiellen Unterkieferresektion und -rekonstruktion auf oralem Weg bei 20 Patienten erzielt wurden, die an Zysten, benignen und semimalignen Unterkiefertumoren *ohne* begleitende Infektion der Mandibula erkrankt waren.

Über die entsprechend dem Vorschlag von Obwegeser (1960) mit der gleichen Methode gemachten Erfahrungen bei der Osteomyelitis mandibulae wird an anderer Stelle berichtet.

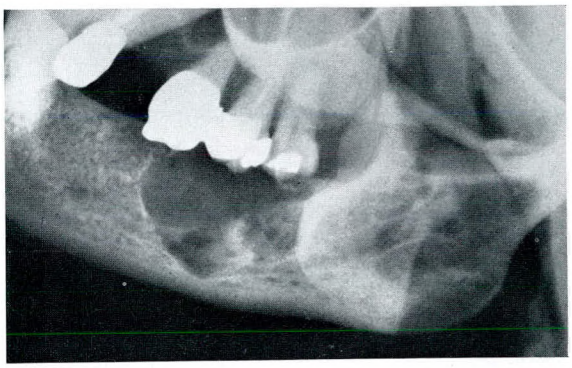


Abb. 1 Die seitlich getrennte Unterkieferaufnahme zeigt den Tumor, ein Adamantinom im Corpus mandibulae

Patientengut

Das Durchschnittsalter der 12 männlichen und 8 weiblichen Patienten betrug 27 Jahre; der jüngste war 3, der älteste 50 Jahre alt. Siebenmal wurde wegen Adamantioms, je dreimal wegen Fibromyxoms und Riesenzelltumors sowie je einmal bei multipler Zystenbildung, einer Epidermoidzyste, einem Osteom, einem Fibrom, Chondrom, Chondroblastom und einer fibrösen Dysplasie reseziert.

Ein Tag vor der Operation begann die antibiotische Abschirmung, die durchschnittlich 12 Tage aufrechterhalten wurde. Die Entnahme von Rippen oder Beckenkamm erfolgte stets ohne Periost.

Bei allen Fällen wurde die Resektion der erkrankten Kieferabschnitte von *oral* durchgeführt, wobei zehnmal exartikuliert werden mußte. Bis in die Tumornähe wurde *subperiostal* vorgegangen, im Bereich des Tumors *selbst* die Resektion aus Radikalitätsgründen inklusive angrenzender Weichteile durchgeführt.

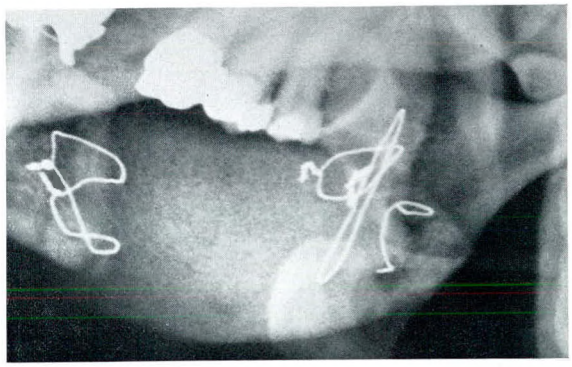


Abb. 2 In gleicher Projektion der Zustand unmittelbar nach Resektion und Rekonstruktion von oral mit Beckenkammaterial (fecit: Prof. Perko).

Ergebnisse

Bei 8 Patienten wurden zur Rekonstruktion Rippen, bei 12 Beckenkammmaterial verwendet. Bis auf einen Fall mit eingeschränkter Mundöffnung von 32 mm

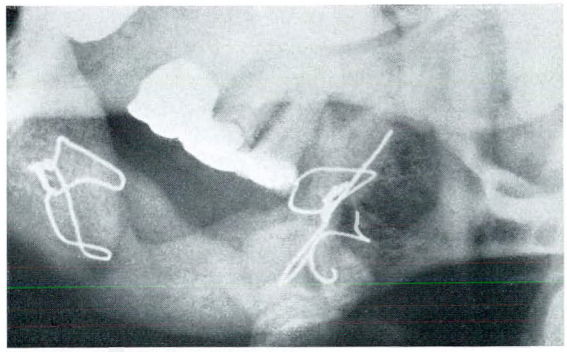


Abb. 3 Zustand ein Jahr nach der Operation: Im Rahmen der Umbauvorgänge hat das Transplantat deutlich an Höhe verloren



Abb. 4 Die Okklusion mit Übereinstimmung der Mittellinien. 1 Jahr postoperativ

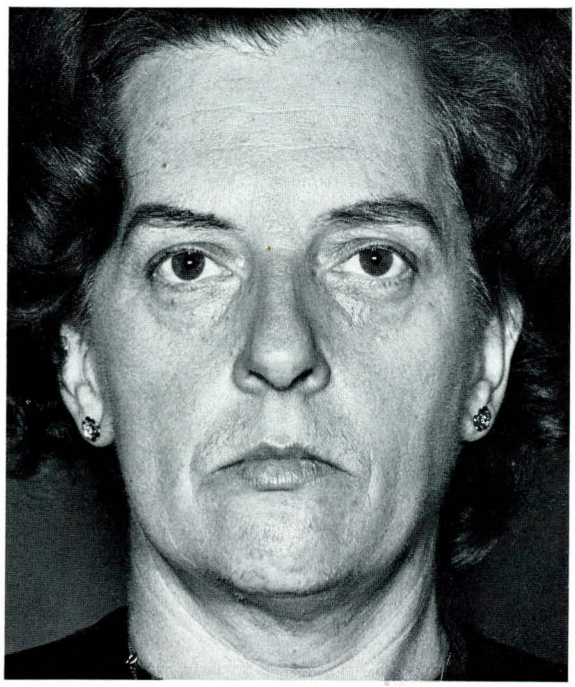


Abb. 5 Die Patientin 1 Jahr nach der Operation mit weitgehend symmetrischen Gesichtskonturen

wegen beginnender Ankylose 6 Jahre nach der Exartikulation und Rekonstruktion war bei allen nachkontrollierten Fällen das ästhetische und funktionelle Ergebnis, bei dem vor allem Kaufähigkeit und Mundöffnung beurteilt wurden, gut bis sehr gut. Ein Patient hatte nach einem Jahr eine normale Sensibilität im Versorgungsbereich des N. mentalis, 12 andere nach 4–14 Jahren Hypästhesie, 4 Anästhesie, und 3 weitere Patienten aus dem Ausland konnten nicht nachkontrolliert werden.

Komplikationen: Bei einem der 20 Patienten mußte das Transplantat wegen Osteomyelitis entfernt und erneut rekonstruiert werden. Zweimal kam es am 6. postoperativen Tag und einmal 6 Wochen nach der Operation zur Abszeßbildung im Operationsgebiet. Nach Drainage und antibiotischen Spülungen heilten die Transplantate dann ohne weitere Komplikationen ein.

Bei 3 Patienten bildete sich nach 2 bzw. 3 Monaten, bzw. nach 3 Jahren eine Pseudarthrose aus. Bei einem dieser Fälle war es dann innerhalb von einem Jahr zur völligen Resorption des Transplantates gekommen.

Bei 4 Kindern, zum Zeitpunkt der Operation 2, 6 und 12 Jahre alt, haben die Beckenkamm- bzw. Rippentransplantate „das Wachstum mitgemacht".

Diskussion

Aus den Arbeiten von OBWEGESER (1960, 1963, 1965, 1966), HEIDSIECK (1961), CELESNIK (1963) und NASTEFF (1965) geht hervor, daß unter Antibiotikaschutz der infektfreie Unterkieferknochen auf oralem Weg ohne großes Risiko reseziert und gleichzeitig mit autologem Knochenmaterial ersetzt werden kann. Dies wird durch die tierexperimentellen Untersuchungen STEINHÄUSERS (1968) bestätigt. Selbst eine postoperativ auftretende *Abszeßbildung* oder Nahtdehiszenz muß *nicht* zum Verlust des Transplantates führen.

Zur Illustration werden eine 12jährige und eine 38jährige Patientin (Abb. 1–5), beide an Adamantinom erkrankt, vorgestellt.

Zusammenfassung

Es wird über die Erfahrungen berichtet, die mit der Unterkiefer-Teilresektion und gleichzeitigen Rekonstruktion auf oralem Weg bei 20 Patienten gewonnen wurden. Bei keinem Fall bestand präoperativ eine Infektion im Operationsgebiet. Für die Rekonstruktion wurde autologes Beckenkamm- oder Rippenmaterial verwendet. Einmal kam es zum Verlust des Transplantates wegen Osteomyelitis. 3 Abszeßbildungen im Operationsgebiet konnten durch Drainage und antibiotische Spülungen leicht beherrscht werden.

Die Ergebnisse zeigen, daß der infektfreie Unterkieferknochen ohne größeres Risiko auf oralem Weg reseziert und gleichzeitig rekonstruiert werden kann.

Literatur

Celesnik, F.: Intraoral osteoplastic operations. Acta chir. Plast. 5 (1963) 266

Heidsieck, C.: Entfernung gutartiger Kiefertumoren und osteoplastische Defektdeckung bei enoralem Vorgehen. Fortschr. Kiefer- u. Gesichtschir. 7 (1961) 198

Nasteff, D.: Frühzeitige Wiederherstellung des Unterkiefers nach Resektion oder Exartikulation. Bl. Zahnheilk. 26 (1965) 47

Obwegeser, H.: Aktives chirurgisches Vorgehen bei der Osteomyelitis mandibulae. Öst. Z. Stomat. 57 (1960) 216

Obwegeser, H.: Probleme und Möglichkeiten der Unterkieferresektion und gleichzeitigen Rekonstruktion auf dem oralen Operationsweg. Schweiz. Mschr. Zahnheilk. 73 (1963) 830

Obwegeser, H.: Erfahrungen mit der einseitigen Unterkieferresektion und -rekonstruktion auf dem oralen Operationsweg. Öst. Z. Stomat. 62 (1965) 261

Obwegeser, H.: Simultaneous resection and reconstruction of parts of the mandible via the intraoral route in patients with and without gross infections. Oral Surg. 21 (1966) 693

Steinhäuser, E.: Unterkieferrekonstruktion durch intraorale Knochentransplantate, deren Einheilung und Beeinflussung durch die Funktion – eine tierexperimentelle Studie. Habilitationsschrift, Zürich 1968

5. Nach Ablauf der ersten 8 Wochen ist also nicht die Osteosynthesestelle zwischen Stumpf und Transplantat, sondern das Transplantat selbst in seinen mittleren Abschnitten ein Ort verminderter, mechanischer Resistenz. Demzufolge ist es erforderlich, ein Rippentransplantat auf seiner ganzen Länge durch eine Osteosyntheseplatte zu stabilisieren, bis der Umbau im gesamten Transplantat vonstatten gegangen ist. Dieser Zeitraum ist bei großen defektüberbrückenden Transplantaten mit 6–8 Monaten anzusetzen. Nur bei kleinen Transplantaten von 5–10 mm Länge ist mit einem schnellen Durchbau im Sinne einer primären Frakturheilung von 6–8 Wochen zu rechnen.

Zusammenfassung

Durch Plattenosteosynthese stabilisierte autologe Rippentransplantate unterschiedlicher Länge (5–50 mm) wurden bis zu 8 Wochen nach Verpflanzung im Tierexperiment untersucht. Transplantate bis zu 5 mm Länge werden bei voller Erhaltung ihrer Vitalität zwischen den Stümpfen eingebaut. Bei größeren Transplantaten (von 20–50mm) läuft der Durchbau des Osteosynthesespaltes in gleicher Weise und Zeitfolge ab wie bei den Erstgenannten. Die ungestörte Vitalität beschränkt sich jedoch auf die unmittelbare Spaltnähe. Weiter entfernt vom Spalt liegende Anteile des Transplantates zeigen regressive Veränderungen. Fehlt die axiale Kompression, so kommt es im Osteosynthesespalt zum Einwachsen von Bindegewebe an Stelle von Osteoid, zur Resorption an den Stumpfenden und zum Ausbleiben einer frühzeitigen Konsolidierung.

Literatur

Billroth, G. A. T.: Osteoplastische Resectionen des Unterkiefers nach eigener Methode. Langenbecks Arch. klin. Chir. 2 (1862) 651

Edgerton, M. T., R. T. de Vito: Reconstructive surgery in treatment of oral, pharyngeal and mandibular tumors. In: Reconstructive Plastic Surgery, Bd. III/25, hrsg. von J. M. Converse. Saunders, Philadelphia 1968 (S. 963)

Hutschenreuter, P.: Beschleunigte Einheilung von allogenen Knochentransplantaten durch Präsensibilisierung des Empfängers und stabile Osteosynthese. Langenbecks Arch. Chir. 331 (1972) 321

Kämmerer, H.: Die Markierung des Knochenstoffwechsels durch Antibiotika der Tetracyclingruppe. Fortschr. Med. 85 (1967) 311

Lexer, E.: Die freien Transplantationen. Enke, Stuttgart 1924

Longacre, J. J., G. A. de Stefano: Reconstruction of extensive defekts of the skull with split rib grafts. Plastic reconstr. Surg. 19 (1957) 186

Luhr, H.-G.: Zur stabilen Osteosynthese bei Unterkieferfrakturen. Dtsch. zahnärztl. Z. 23 (1968) 754

Luhr, H.-G.: Die Kompressionsosteosynthese bei Unterkieferfrakturen. Hanser, München 1972

Luhr, H.-G.: Klinische und histologische Untersuchungen nach Spongiosablock-Transplantation kombiniert mit Kompressionsosteosynthese am Unterkiefer. In: Fortschritte der Kiefer- und Gesichtschirurgie, Bd. XX, hrsg. von K. Schuchardt, H. Scheunemann. Thieme, Stuttgart 1976

Matti, H.: Über die Behandlung von Pseudarthrosen mit Spongiosatransplantaten. Arch. orthop. Unfall-Chir. 31 (1932a) 218

Matti, H.: Über freie Transplantationen von Knochenspongiosa. Langenbecks Arch. klin. Chir. 168 (1932b) 236

Partsch, K.: Über die Erfolge der Wiederherstellung des Kieferbogens durch Autoplastik. Zbl. Chir. 49 (1922) 223

Rahn, B. A., S. M. Perren: Calcein blue as a fluorescent label in bone. Experimentia 26 (1970) 519

Rahn, B. A., S. M. Perren: Xylenol orange, a fluorochrome useful in polychrome sequential labeling of calcifying tissues. Strain Technol. 46 (1971) 125

Rahn, B. A., S. M. Perren: Alizarinkomplexon-Fluodochrom zur Markierung von Knochen- und Dentinanbau. Experimentia 28 (1972) 180

Rittmann, W., W. Matter, J. Brennwald, S. Perren: Biomechanik infizierter Osteosynthesen. In: Fortschritte der Kiefer- und Gesichtschirurgie, Bd. XIX, hrsg. von K. Schuchardt, B. Spiessl. Thieme, Stuttgart 1975

Schenk, R., H. Willenegger: Zum histologischen Bild der sogenannten Primärheilung der Knochenkompakta nach experimentellen Osteotomien am Hund. Experimentia 19 (1963) 593

Schenk, R., H. Willenegger: Zur Histologie der primären Knochenheilung. Langenbecks Arch. klin. Chir. 308 (1964) 440

Schmit-Neuerburg, K.-P., Ch.-D. Wilde: Defektüberbrückung an den langen Röhrenknochen. Hefte Unfallheilk. 113 (1973)

Schramm, W.: Klinische und tierexperimentelle Untersuchungen über die Transplantation autoplastischer Spongiosa. Hefte Unfallheilk. 104 (1970)

Schweiberer, L.: Experimentelle Untersuchungen von Knochentransplantaten mit unveränderter und mit denaturierter Knochengrundsubstanz. Hefte Unfallheilk. 103 (1970)

Spiessl, B.: Grundsätzliches zur Knochentransplantation. In: Fortschritte der Kiefer- und Gesichtschirurgie, Bd. XX, hrsg. von K. Schuchardt, H. Scheunemann. Thieme, Stuttgart 1976

Steinhäuser, E.: Unterkieferrekonstruktion durch intraorale Knochentransplantate, deren Einheilung und Beeinflussung durch die Funktion – eine tierexperimentelle Studie. Schweiz. Mschr. Zahnheilk. 78 (1968) 213 u. 375

Hermann Sailer, Zürich

Zum Problem des Wachstums von Knochentransplantaten zum Unterkiefer

Einleitung

Der Unterkieferersatz mit freien Knochentransplantaten ist operationstechnisch beim Erwachsenen und beim Kind identisch. Das postoperative Verhalten dieser Transplantate hinsichtlich ihrer Größe ist jedoch nach unseren Erfahrungen unterschiedlich: Während frei verpflanzte Knochen beim Erwachsenen einer Resorption bis zu 50 % unterliegt, kommt es beim Kind zum proportionierten Wachstum des Transplantates. Wir können dies durch Langzeitbeobachtungen von vier an der Kieferchirurgischen Klinik Zürich operierten Kindern zeigen.

Methode

Zur Evaluierung dienten uns neben den jährlich erhobenen klinischen Befunden Fotografien, Modellserien, seitliche und p.-a. Fernröntgenbilder und -analysen. Außerdem haben wir eine planimetrische Ausmessung zur annähernden Quantifizierung des Unterkieferwachstums vorgenommen.

Patientengut

Bei 4 Patienten wurden im Kindesalter Unterkieferteile reseziert und durch freie Knochentransplantate simultan rekonstruiert. Drei der Patienten sind inzwischen erwachsen. Im folgenden werden die Fälle kurz beschrieben.

1. Pat. H. B. wurde im Alter von 6½ Jahren wegen einer intraossären Riesenzellgeschwulst im R. mandibulae operiert. Der rechtsseitige Kondylus, Ramus und Kieferwinkel wurden reseziert und in der gleichen Sitzung mit einem Beckenkammtransplantat ersetzt. Lingual, bukkal und am Hinterrand des Ramus wurden weite Periost- und Weichteilabschnitte entfernt. Seit 10 Jahren wurden jährliche Kontrollen durchgeführt. Sie ergaben, daß das Transplantat von Anfang an mit dem Wachstum der gesunden Seite Schritt hielt. Dennoch wurde prophylaktisch zwischen dem 10. und 13. Lebensjahr ein FKO-Gerät getragen. Nach Abschluß des Wachstums mit 15 Jahren kam es zu einer reduzierten Mundöffnung bis auf 32 mm; diese beginnende narbige Ankylosierung wurde operativ beseitigt. Das stattgefundene Wachstum des Transplantats läßt sich zeigen an:
a) symmetrischen Gesichtszügen,
b) regelrechter Interkuspidation ohne Mittellinienverschiebung (Modellserie),
c) normalem Wachstum aller fazialen Knochenstrukturen und weitgehender Unterkiefersymmetrie (Fernröntgenanalyse und p.-a. Fernröntgenbilder).

2. Bei Pat. D. P. wurden im Alter von 12 Jahren wegen Chondroblastoms der rechte Kondylus, Ramus, Kieferwinkel und das Korpus bis zum 2. Prämolaren entfernt und mit Beckenkamm sofort rekonstruiert. In der vorderen lingualen und bukkalen Tumorgegend wurden Periost- und Weichteile mit entfernt. Der Patient wird seit 13 Jahren überwacht. Der Abschluß des Wachstums erfolgte mit 18 Jahren. Das Rekonstruat ist mitgewachsen; dies geht aus der völligen Symmetrie, den Fernröntgenanalysen, der Modellserie und der vergleichenden Durchzeichnung der beiden Unterkieferhälften auf dem Fernröntgenbild hervor. Die Beweglichkeit des rekonstruierten Kondylus entspricht der der gesunden Seite.

3. Die Patientin V. P. wurde mit 12 Jahren operiert. Der rechtsseitige Kondylus, Ramus und Korpus bis zum unteren Eckzahn wurden reseziert und in der gleichen Sitzung mit Beckenkamm rekonstruiert. Nach 8jähriger Beobachtungszeit sind die Gesichtskonturen symmetrisch geblieben, die Okklusion ist unverändert. Aus den symmetrischen Verhältnissen, die klinisch, an Hand der Modellserie und der Fernröntgenuntersuchungen nachweisbar sind, läßt sich schließen, daß das Transplantat mitgewachsen ist. Das Wachstum der Patientin sistierte mit 14 Jahren.

4. Bei der Patientin S. H. wurde mit 2 Jahren das Korpus links distal von - III einschließlich des Kieferwinkels reseziert und mit einer Rippe simultan rekonstruiert. Nach einer Beobachtungszeit von 4½ Jahren hat sich das Transplantat hinsichtlich Höhe und Breite um das Doppelte vergrößert; das Längenwachstum der rekonstruierten Unterkieferseite hat mit dem der gesunden Seite Schritt gehalten. Die Gesichtszüge sind weitgehend symmetrisch. Die Zähne - I, II und III sind wegen der fehlenden Abstützung um 3 mm nach distal gewandert.

Diskussion und Schlußfolgerungen

Bei einem Patientengut von nur 4 Fällen können keine bindenden Aussagen gemacht werden. Unsere Untersuchungen zeigen jedoch,

1. daß ein Wachstum freier Knochentransplantate nach Unterkieferersatz möglich ist, und zwar auch dann, wenn weite Periostabschnitte zuvor reseziert wurden;
2. daß ein symmetrisches Wachstum des Unterkiefers auch nach einseitiger Entfernung der kondylären Wachstumszentren wie beschrieben erfolgen kann;
3. daß die Transplantation von Wachstumszentren nach Resektion des kindlichen Unterkiefers nicht unbedingt erforderlich ist.

Eine Verpflanzung von Wachstumszentren dagegen, wie sie von STUTEVILLE (1957), ENTIN (1958), REHRMANN (1961), WARE u. TAYLOR (1966) sowie GLAHN u. WINTHER (1967) beschrieben wurden, mag angezeigt sein, wenn die funktionelle Matrix bei atrophischen bzw. dysplastischem Weichteillager primär geschädigt ist.

Unsere Beobachtungen unterstützen die von MOSS (1960), MOSS u. SALENTIJN (1971), ENLOW (1968), STÖCKLI (persönl. Mitt. 1975) und anderen vertretene Ansicht, daß die Bedeutung des kondylären Wachstumszentrums für die knöcherne Kiefergesichtsentwicklung überschätzt wird.

Zusammenfassung

An der Kieferchirurgischen Klinik Zürich wurden bei 4 Kindern wegen semimaligner Tumoren Unterkieferteile reseziert und gleichzeitig die Defekte rekonstruiert. 3 Patienten sind inzwischen nach 13-, 10- und 8jähriger Beobachtungszeit erwachsen. Bei ihnen wurde das kondyläre Wachstumszentrum mit entfernt. Eine im Alter von 2 Jahren operierte Patientin wird seit 4½ Jahren überwacht. Bei ihr wurden Corpus mandibulae und Kieferwinkel rekonstruiert. An Hand der jährlich erhobenen Verlaufskontrollen (Fotografien, Modellserien, Orthopantomogramme, seitliche und p.-a. Fernröntgenbilder und Analysen, planimetrische Ausmessung und Flächenvergleich der Durchzeichnungen der rekonstruierten und der gesunden Unterkieferseiten) konnte gezeigt werden, daß keine Unterkieferasymmetrien aufgetreten und alle Transplantate gewachsen sind.

Literatur

Enlow, D. H.: The Human Face. Hoeber Medical Division. Harper and Row, New York 1968
Entin, M. A.: Reconstruction in congenital deformity of the tempo-ro-mandibular component. Plast. reconstr. Surg. 21 (1958) 461
Glahn, M., J. E. Winther: Metatarsal transplants as replacement for lost mandibular condyle (3 years follow up). Scand. J. plast. reconstr. Surg. 1 (1967) 97
Moss, M. L.: Functional analysis of human mandibular growth. J. prosth. Dent. 10 (1960) 1149
Moss, M. L., L. Salentijn: The compensatory role of the condylar cartilage in mandibular growth: Theoretical and clinical implications. Dtsch. Zahn-, Mund- u. Kieferheilk. 56 (1971) 5
Rehrmann, A.: Osteoplastik am kindlichen Unterkiefer. Langenbecks Archiv klin. Chir. 299 (1961) 128
Stuteville, O. H.: Surgical reconstruction of the mandible. Plast. reconstr. Surg. 19 (1957) 229
Ware, W. H., R. C. Taylor: Growth center transplantation to replace damaged mandibular condyles. J. Amer. dent. Ass. 73 (1966) 128

Heinz Niederdellmann, Gerhard Frenkel, Frankfurt, und Erhard Dörre, Plochingen

Anwendungsmöglichkeiten dichter Aluminiumoxidkeramik zu Rekonstruktionen im Kiefer- und Gesichtsbereich

Seit einigen Jahren werden Teile des Extremitätenskelettes – in neuerer Zeit einschließlich des Hüftgelenkes – durch Prothesen aus Aluminiumoxidkeramik ersetzt. Im zahnärztlichen Bereich verwendet Sandhaus (1975) Aluminiumoxid für Schraubenimplantate, während Kirschner (1975) für dentale Verbundimplantate in Form eines Metallkerns mit keramischem Mantel eine gebrannte Keramik-Dentinmehl-Mischung benutzt. Poröse keramische Transplantate auf der Basis von Kalziumaluminaten und mit ähnlichen Substanzen beschichtete Metalle wurden von Driskell u. Mitarb. (1972) auf ihre Verwendungsfähigkeit im Kiefer- und Gesichtsbereich untersucht. Es lag daher nahe, auf kieferchirurgischem Gebiet Einsatzmöglichkeiten für Aluminiumoxidkeramik zu suchen, über deren Werkstoffeigenschaften untenstehende Tab. 1 (Dörre 1971) einige Auskunft geben soll.

Für uns positive Eigenschaften dieses Werkstoffes sind der Reihenfolge ihrer Bedeutung nach:

1. seine Biokompatibilität, die am besten aus einer minimalen Transplantatlagerreaktion zu ersehen ist und in Tierversuchen von Heimke u. Mitarb. (1974) hinreichend nachgewiesen wurde,
2. seine hohe mechanische Festigkeit, insbesondere Ermüdungs- und Verschleißfestigkeit,
3. Körperbeständigkeit,
4. das Fehlen von Metallose.

Nachteile sind wegen der hohen Härte des Werkstoffes in seiner schlechten, nur spanabhebenden Verformbarkeit durch Schleifen und Trennen mit Diamantwerkzeugen und in seiner geringen Biegebruchfestigkeit zu sehen. Außerdem bestehen wie bei anderen Allo-Transplantaten generelle Nachteile

Tabelle 1 Werkstoffeigenschaften im Vergleich: metallischer Prothesenwerkstoff – Aluminiumoxidkeramik

Eigenschaften	Einheit	Material	
		Metallischer Prothesenwerkstoff (Basis Co Cr Mo)	BIOLOX (99,7% Al_2O_3 + 0,25% MgO)
Dichte	g/cm	8,3	3,9
Mikrohärte	kp/mm³	300–400*	2300
Elastizitätsmodul	kp/mm³	20000	38000
Druckfestigkeit	kp/mm³	66–76*	500
Biegebruchfestigkeit	kp/mm³	66–76*	50
Zugfestigkeit	kp/mm³	66–76*	30
Reibung	–	0,05–0,2**	0,05–0,1***
Verschleißrate	bel. Einheiten	10**	1***
Korrosionsbeständigkeit im Körper	–	sehr gut	ausgezeichnet

* je nach Gefüge und Wärmebehandlung
** unter Körperbedingungen bei der Paarung CoCrMo-Guß/Hochdruckpolyäthylen
*** unter Körperbedingungen bei der Paarung Keramik – Keramik

gegenüber Auto- oder Homoioplasten darin, daß diese für die Dauer ihrer Anwesenheit im Körper einen Locus minoris resistentiae für die Ansiedlung einer Infektion bilden.
Treten schon bei autologen Knochentransplantaten hohe Ansprüche an ihre Umgebung und viele bisher z. T. noch ungeklärte Wechselwirkungen zwischen ihnen und ihrem Lagergewebe vor allem in der Einheilungsphase auf, so bestehen bei Fremdkörpertransplantaten erst recht spezielle Ansprüche an ein ausreichend dickwandiges, gut durchblutetes und vor allem formbeständiges Transplantatbett.

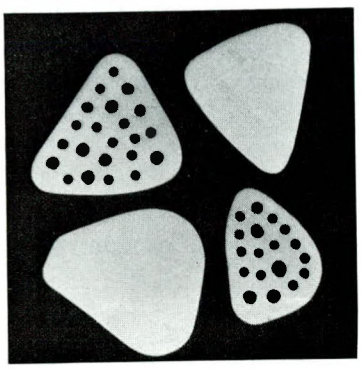


Abb. 1 Siebförmige Platte zur Rekonstruktion des Orbitabodens

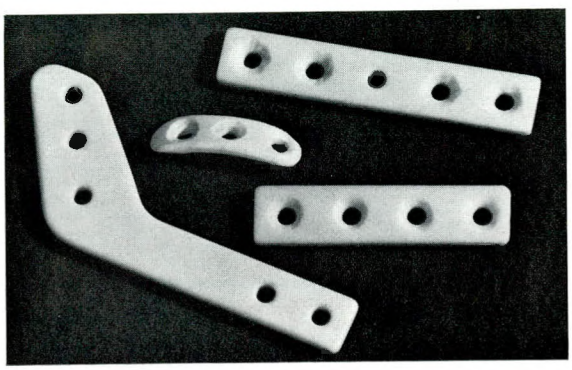


Abb. 2 Osteosyntheseplatte, Kieferwinkelplatte und Implantat zum Wiederaufbau des Infraorbitalrandes

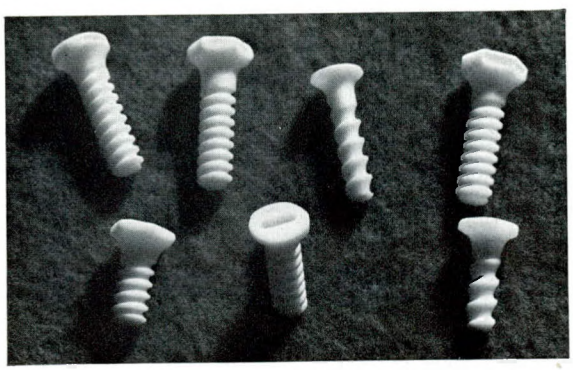


Abb. 3 Schrauben aus Aluminiumoxidkeramik

Implantierte inerte Substanzen nehmen am Stoffwechsel nicht teil. Damit kann aufgrund fehlender Integration eine aktive Einwirkung von ihnen auf das Wirtsgewebe nur bedingt erwartet werden. Sie bilden eine dauernde Last für das umliegende Gewebe und damit für den sie tragenden Organismus, selbst wenn nach reaktionslosem Einheilen durch Wiederaufnahme der Funktion gewisse formative Reize auf die Umgebung angenommen werden können.
Im Gegensatz zu Auto- oder Homoioplasten muß vor Einbringen eines permanenten Allo-Transplantates sein Verbleib als Fremdkörper bedacht werden, der im besten Falle an einigen seiner Grenzflächen bioaktiv gemacht werden kann. Es liegt daher nahe, diese Einheilungsbedingungen durch besondere Oberflächengestaltung, Oberflächenveränderung durch z. T. organisierbare Substanzen oder Verwendung von Verbundprothesen zu optimieren.
Erste Anwendungen von Aluminiumoxidkeramik haben wir unternommen, wobei wir zwischen statisch und dynamisch beanspruchten Transplantaten unterscheiden möchten.

Beispiele für statisch beanspruchte Transplantate:

1. in Form von siebartigen Platten zur Rekonstruktion des Orbitabodens bei Orbitabodendefekten (Abb. 1),
2. Konturverbessernde, nur modellierende Implantate, z. B. zur Wiederherstellung des Infraorbitalrandes und Jochbeinkomplexes bei alten, dislozíert verheilten Jochbeinfrakturen (Abb. 2), oder
3. zum Auffüllen der Prominentia mentalis bei Mikrogenie.

Beispiele für dynamisch belastete Transplantate:

1. Aluminiumoxidkeramik als Osteosyntheseplatte für Unterkieferfrakturen (Abb. 2), die jedoch wegen ihrer schlechten Verformbarkeit nur einen begrenzten Indikationsbereich hat,
2. Aluminiumoxidkeramik zum Ersatz von Teilen des Unterkiefers nach Kontinuitätsresektionen,
3. Unterkiefergelenkersatz nach Resektionen des R. mandibulae einschließlich des Gelenkes, über den in einem weiteren Vortrag berichtet werden wird.

Unsere Verbindungselemente aus Aluminiumoxidkeramik in Form von Schrauben (Abb. 3) stellen insofern einen Übergang zwischen dynamisch und statisch belasteten Implantaten dar, als sie im Anfang der Einheilung stärkeren Wechselwirkungen und Belastungswechseln unterworfen sind, die mit zunehmender Liegedauer des mit ihnen fixierten Transplantates abnehmen.
Wir sind der Meinung, daß bei vorsichtiger Indikationsstellung Implantate aus dichter Aluminiumoxidkeramik schon heute einen gewissen Anwendungsbereich haben, der sich durch Weiterentwicklung ihrer Form und Oberflächengestaltung, Bioaktivierung und Verwendung als Verbundmaterial erweitern kann.

Sonderdruck

Nachdruck nur mit Genehmigung
des Verlages gestattet

Fortschritte der Kiefer- und Gesichts-Chirurgie

Ein Jahrbuch

Herausgegeben von Karl Schuchardt

Band XX

Transplantationen im Mund-, Kiefer- und Gesichtsbereich

Herausgegeben von Karl Schuchardt
und Horst Scheunemann
Redaktion Norbert Schwenzer

Georg Thieme Verlag Stuttgart