

# Die Kieferhöhlenbodenosteoplastik (Sinus graft)

## Zusammenfassung

Die Osteoplastik des Kieferhöhlenbodens ist ein etabliertes operatives Verfahren, um bei mangelndem vertikalem Knochenangebot das knöchernen Lager im Oberkiefer-Seitenzahn-Bereich als Basis für eine Versorgung mit Implantaten vorzubereiten. Neben der präoperativen Diagnostik, der Operationstechnik und der Nachbehandlung spielt die Wahl des Augmentationsmaterials eine Rolle. In unserer Klinik wurden im Zeitraum August 1994 bis Mai 1998 bei 38 Patienten 39 Kieferhöhlenbodenosteoplastiken simultan mit 82 Implantationen durchgeführt. Das präoperativ-diagnostische Vorgehen, das operative Verfahren sowie die postoperative Nachsorge und Kontrolle wird anhand eines Falles demonstriert. Intraoperativ kam es dreimal zum Einreißen der Kieferhöhlenschleimhaut, postoperative Komplikationen von Seiten der Kieferhöhle wurden bisher nicht beobachtet. Drei Implantate gingen in der Einheilungsphase verloren, die jeweils erfolgreich replantiert werden konnten. Verlust von Augmentationsmaterial durch Wunddehiscenzen oder Infekt wurde nicht beobachtet. Von den 38 Patienten wurden bisher 34 (73 Implantate) prothetisch versorgt. Neben einer exakten präoperativen Evaluation und Planung, einer sorgfältigen Operationstechnik und engmaschigen postoperativen Nachkontrollen ist ein regelmässiges Recall Voraussetzung, um erfolgreiche Kieferhöhlenbodenosteoplastiken durchführen zu können.

Acta Med Dent Helv 4: 49–54 (1999)

Schlüsselwörter: Sinus graft, Kieferhöhle, Implantate, Augmentation, Biomaterialien

Zur Veröffentlichung angenommen: 12. Dezember 1998

## Einleitung

Die Osteoplastik des Kieferhöhlenbodens ist inzwischen ein etabliertes operatives Verfahren. Zwischen den knöchernen Kieferhöhlenboden und die basale Kieferhöhlenschleimhaut

J. THOMAS LAMBRECHT und HARALD J. SCHIEL  
Klinik für zahnärztliche Chirurgie, – Radiologie, Mund- und Kieferheilkunde, Zentrum für Zahnmedizin der Universität Basel

wird autologer Knochen und/oder synthetisches Knochenersatzmaterial eingebracht. Ziel der Operation ist es, bei mangelndem vertikalem Knochenangebot das knöchernen Lager im Oberkiefer-Seitenzahn-Bereich als Basis für eine Versorgung mit Implantaten adäquat vorzubereiten. Das Prinzip der Operation wurde von BOYNE & JAMES (1980) sowie von TATUM (1986) beschrieben. In der Zwischenzeit gab es zahlreiche Stellungnahmen und Äusserungen zu den Methoden der präoperativen Diagnostik (BESIMO et al. 1995; KÖNIG et al. 1996; SVENSON & PALMQVIST 1996), der OP-Technik (GOTTSÄUNER & HARDT 1993; RAGHOEBAR et al. 1993; MOMTAHANI et al. 1994), auch mit simultaner Implantation (SMILER et al. 1992; KHOURY et al. 1993; KELLER et al. 1994; SCHLIEPHAKE et al. 1995), und zu Nachkontrollen (WHEELER et al. 1996; WILTFANG et al. 1996; BLOCK et al. 1998) bzw. Komplikationen (KONTER & Pape 1995). Die Wahl des Augmentationsmaterials war ebenfalls Gegenstand mehrerer Untersuchungen (MOY et al. 1993; ACKERMANN et al. 1994; BETZ et al. 1996). Im Folgenden berichten wir über unsere Erfahrungen mit dieser Operationsmethode.

## Material und Methode

Im Zeitraum August 1994 bis Mai 1998 wurden bei 38 Patienten 39 (ein Patient beidseits) Kieferhöhlenbodenosteoplastiken mit simultaner Implantation durchgeführt. Bei den 20 weiblichen und 18 männlichen Patienten wurden im Rahmen dieser Eingriffe simultan 82 Implantate im oberen atrophierten Seitenzahnbereich inseriert. Das primäre vertikale Knochenangebot am Implantationsort lag zwischen 2 mm und 7 mm. Als Implantate kamen zur Anwendung: 39 ITI®, 15 Brånemark®, 14 HaTi®, 14 Frialit®-2. Das Durchschnittsalter der Patienten lag in der 5. Dekade: 3 Patienten waren 21–30 Jahre, 5 Patienten waren 31–40, 11 Patienten waren 41–50, 8 Patienten waren 51–60, 8 Patienten waren 61–70, und 3 Patienten waren 71–80 Jahre alt. Bei 25 Patienten wurde Ceros®-TCP (ein Patient beidseits), bei 3 Bio-Oss®, bei 2 Algipore®, bei 6 autologer Knochen und bei 3 autologer Knochen + Ceros®-TCP zur Stabilisierung und als Augmentationsmaterial verwandt.

## Präoperativ diagnostisches Vorgehen

Anhand des folgenden Falles soll exemplarisch unser therapeutisches Schema demonstriert werden. Eine vom Oberkiefer-Seitenzahn-Bereich li. ausgehende odontogene Sinusitis maxillaris wurde konservativ (abschwellende Nasentropfen, Dampfinhalationen, Antibiotika) und zahnärztlich-chirurgisch therapiert,

Korrespondenzadresse:

Prof. Dr. Dr. J. Thomas Lambrecht, Klinik für zahnärztliche Chirurgie, – Radiologie, Mund- und Kieferheilkunde, Zentrum für Zahnmedizin der Universität Basel, Hebelstr. 3, 4056 Basel  
Telefon 061/267 26 06, Fax 061/267 26 07

wobei sowohl die Prämolaren als auch der Molar mit der Brückenkonstruktion im Oberkiefer li. nicht zu erhalten waren (Abb. 1 und 2). Nach einem freien Intervall von drei Monaten wurde die Evaluation des Knochenangebotes im Oberkiefer li. anhand von Scanora®-Spiraltomographien vorgenommen. Es zeigte sich, dass das vertikale Knochenangebot 4 mm betrug, vestibulo-palatinal waren es 8 mm (Abb. 3 und 4).

### Operatives Vorgehen

Die Schnittführung erfolgte crestal-palatinal mit frontaler Entlastungsinzision. Nach Abheben des Mukoperiostlappens wurde die Apertura piriformis, das Foramen infraorbitale und die Crista zygomatico-alveolaris des entsprechenden Quadranten dargestellt und eine hochansetzende Periostschlitzung durchgeführt, um am Ende der Operation einen spannungsfreien Lappen zurücklagern zu können und Blutungen zu kontrollieren. Der schleimhautgestielte Knochendeckel wurde mit einem



Abb. 1 Präoperative Panoramaschichtaufnahme nach konservativer Therapie und zahnärztlich-chirurgischer Sanierung: Freundsituation Oberkiefer li.



Abb. 2 Präoperative NNH-Aufnahme nach konservativer Therapie: Beide Sinus maxillares gleich pneumatisiert.

3 mm-Ø feinkörnigen Kugelkopfdiamanten dargestellt. Nach unserer Erfahrung lassen sich so am besten Verletzungen und Blutungen der Kieferhöhlenschleimhaut vermeiden. Im vorliegenden Fall musste der Knochendeckel aufgrund eines röntgenologisch gut sichtbaren (Abb. 1 und 3) Knochenseptums in einen vorderen grösseren und einen hinteren kleineren Bereich geteilt werden (Abb. 5).



Abb. 3 Präoperative Spiraltomographie (Scanora®) zur Evaluation des Knochenangebotes im lateralen Oberkiefer-Alveolarfortsatz-Bereich li.



Abb. 4 Präoperative Situation Oberkiefer li: Freundsituation ab Zahn 23, Amalgamtätowierung regio 25/26



Abb. 5 Operationssitus. Freigefräster Knochendeckel (ventraler und dorsaler Anteil bei nicht perforierter darunter liegender Kieferhöhlenschleimhaut)

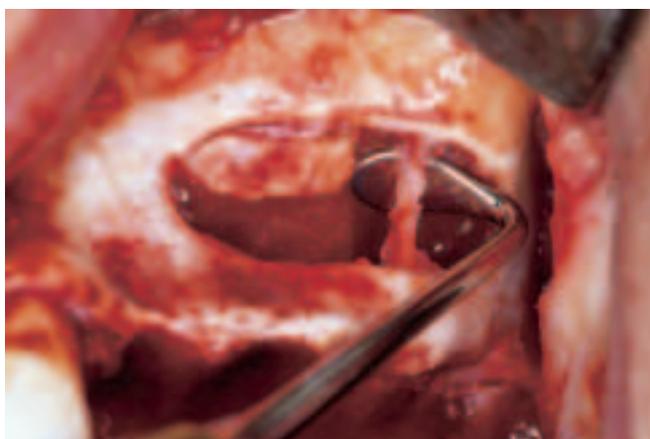


Abb. 6 Operationssitus mit abpräparierter Kieferhöhlenschleimhaut und daran gestieltem vorderem Anteil des Knochendeckels li. Freipräpariertes knöchernes Kieferhöhlenseptum (instrumentell unterfahren)



Abb. 7 Operationssitus nach Einbringen von vier ITI®-Vollschraubenimplantaten regio 24, 25, 26, 27. In den Hohlraum zwischen dem knöchernen Kieferhöhlenboden und der elevierten Kieferhöhlenschleimhaut mit den Knochendeckeln ragen die Implantatenden hinein.

Nach vorsichtigem Abpräparieren der Kieferhöhlenschleimhaut mit dem FRIOS®-Sinus-Set-Instrumentarium (Fa. Friatec, D-Mannheim) vom Kieferhöhlenboden und vom Knochenseptum kam dieses zur Darstellung (Abb. 6). Nach Resektion des Septums ergab sich nun der Hohlraum zwischen dem knöchernen basalen Kieferhöhlenboden und der nach cranial hochgeschlagenen basalen Kieferhöhlenschleimhaut, welche den Knochendeckel, der aus der lateralen Kieferhöhlenwand gebildet wurde, trägt. Nach Insertion der Implantate – in diesem Fall vier ITI®-Vollschraubenimplantate – unter ständiger strenger Kontrolle der zarten cranial liegenden Kieferhöhlenschleimhaut, ergab sich ein Restlumen zur Aufnahme des Augmentationsmaterials (Abb. 7). Das Augmentationsmaterial (Tricalciumphosphat Ceros® 80) wurde in kleinen Portionen zunächst in den Raum zwischen palatinalen Kieferhöhlenboden und Implantaten, dann in die Implantatzwischenräume und zum Schluss bündig mit den knöchernen Grenzen der lateralen Kieferhöhlenwand aufgefüllt. Dieses schichtweise Auffüllen ermöglichte eine ständige Kontrolle der Lage des Knochendeckels. Es durfte wegen der Gefahr des Einreissens der Kieferhöhlenschleimhaut auf keinen Fall überstopft werden.

Um nach Zurücklegen des Mukoperiostlappens ein unkontrolliertes Abwandern der Granula zu verhindern, fixierten wir diese oberflächlich mit Fibrinkleber (Tissuocol®) (Abb. 8).

#### Postoperative Nachsorge und Kontrollen

Direkt postoperativ erfolgte die radiologische Kontrolle anhand der Panoramaschichtaufnahme zur Positionskontrolle der Implantate und der Dokumentation.

Die klinische Kontrolle der Wundheilung wurde engmaschig vorgenommen. Nach sechs Wochen erfolgte die röntgenologische Dokumentation mit der Nasennebenhöhlenaufnahme und mit Scanora®-Tomographien (Abb. 9), nach sechs Monaten die Freilegung und Versorgung mit Einheilkappen. Die prothetische Versorgung, hier durch den Hauszahnarzt, wurde im achten und neunten Monat vorgenommen (Abb. 10). Jährliches Recall mit klinischen und röntgenologischen Kontrollen (Abb. 11: Zweijahreskontrolle) sind obligat.

#### Resultate

Im Zeitraum August 1994 bis Mai 1998 wurden 39 Kieferhöhlenbodenosteoplastiken mit simultaner Implantation nach oben beschriebenem Vorgehen durchgeführt. Intraoperativ



Abb. 8 Operationssitus nach Auffüllen des Hohlraumes mit synthetischem Knochenersatzmaterial (TCP Ceros® 80) und Versiegelung mit Fibrinkleber.



Abb. 9 Postoperative Spiraltomographie (Scanora®) (sechs Wochen): Das Implantat ist von Augmentationsmaterial umgeben, der Kieferhöhlenboden angehoben, der elevierte Knochendeckel kommt zur Darstellung.



Abb. 10 Klinische Situation nach Abschluss der prothetischen Versorgung.

kam es dreimal zum Einreissen der Kieferhöhlenschleimhaut, einmal musste der Eingriff modifiziert werden, zweimal konnte eine kleinere Perforation mit Fibrinkleber abgedichtet werden.



Abb. 11 Panoramaschichtaufnahme 2-Jahres-Kontrolle nach Versorgung der Freiendsituation im Oberkiefer li. mit vier Implantaten und simultan durchgeführter Kieferhöhlenbodenosteoplastik.

Langzeitkomplikationen von Seiten der Kieferhöhle wurden von uns bislang nicht beobachtet: Subjektiv waren alle Patienten/innen beschwerdefrei, objektiv konnten klinisch und röntgenologisch (NNH-Aufnahme) keine pathologischen Veränderungen festgestellt werden. Augmentationsmaterial ging in keinem Fall verloren. Alle ITI®- und Fritalit®-Implantate heilten primär ein, ein Brånemark® sowie zwei HaTi®-Implantate (jeweils in Kombination mit dem Augmentationsmaterial Ceros® 80 eingesetzt) gingen in der Einheilungsphase verloren: Diese drei Implantate wurden ohne weitere Augmentation sekundär ersetzt, die Reimplantationen verliefen erfolgreich. Bisher wurden 34 Patienten (73 Implantate) prothetisch versorgt.

## Diskussion

Berichte über die implantogene Sinusitis (SKOP & SCHRAMM-SCHERER 1988; WATZEK et al. 1988; UEDA & KANEDA 1992) als Komplikation bei Implantationen im nicht augmentierten Oberkiefer-Seitenzahn-Bereich waren Anlass, nach befriedigeren Lösungen zu suchen. Erfahrungen aus der craniofacialen Chirurgie (SAILER 1989) zeigten, dass Knochentransplantate am Kieferhöhlenboden auch ohne Schleimhautbedeckung einheilten. Dies wurde später tierexperimentell von WEINGART et al. (1996) nachvollzogen. Die Idee (BOYNE & JAMES 1980; TATUM 1986), unter Belassung und Elevation der Schleimhaut einen Hohlraum im basalen Kieferhöhlenbereich zu schaffen, in welchem nach Auffüllung die überstehenden Implantatenden stabilisiert werden konnten, optimierte die Einheilungstendenz entsprechender Transplantate.

Aufgrund unserer Ergebnisse halten wir die Kieferhöhlenbodenosteoplastik in der angegebenen Modifikation für die Methode der Wahl bei Freiendsituationen und grossen Schalllücken im Oberkiefer-Seitenzahn-Bereich mit einem vertikalen Knochenangebot von weniger als 7 mm. Präoperative Evaluationen mit Scanora®-Spiraltomographien gaben verlässliche Informationen. SUMMERS (1994 a, b, c) propagierte die «Osteotom-Technik» als Alternative, welche wir in bisher sechs – hier nicht dokumentierten – Fällen anwendeten. Nachteile sind die schlechtere Übersicht und die mangelnde Stabilität kürzerer Implantate, welche durch den Vorteil der kürzeren Operationszeit nicht aufgewogen werden. Die Indikation für diese Modifikation der Kieferhöhlenbodenosteoplastik besteht – wenn überhaupt – in der Versorgung von kleinen Schalllücken im Oberkiefer mit einem vertikalen Knochenangebot von mindestens acht Millimetern.

Nachdem von ACKERMANN et al. (1994) klinische Untersuchungen mit phykogenem (Algipore®), bovinem (BioOss®) und corallinem (Interpore®) Hydroxylapatit als Augmentationsmaterial vorgelegt wurden, konnte diese Serie hier zusätzlich mit Tricalciumphosphat (Ceros® 80) ergänzt werden.

Auch dieses synthetische Knochenersatzmaterial konnte zur Kieferhöhlenbodenosteoplastik nach unseren bisherigen Erfahrungen – welche wir aber aufgrund des kurzen Beobachtungszeitraums relativieren möchten – verwendet werden.

Langzeitergebnisse, fünf Jahre nach Abschluss der Behandlung, wurden bisher nur von BLOCK et al. (1998) vorgelegt. Die Daten beschränkten sich auf die radiologische Evaluation der Knochenhöhe um die Implantate, wobei demineralisierte Knochen-späne und autologer Knochen Verwendung fanden. Soweit interpretierbar waren bei 31 operierten Patienten 16 zur Nachuntersuchung verfügbar, dabei kam es von 73 gesetzten Implantaten dreimal zum Verlust, von 27 Augmentaten einmal.

Eine 1996 durchgeführte «Sinus Consensus Conference» legte eine 90%ige Erfolgsrate von Implantaten in Kieferhöhlenbodenosteoplastiken mit mindestens 3-jähriger Funktion fest (JENSEN et al. 1998).

Neben Implantat- und Augmentatverlust reichen postoperative Komplikationen von Sinusitis maxillaris mit und ohne Bildung einer oroantralen Fistel über Weichgewebs-Dehiscenzen bis hin zum Hämatosinus (Zitat nach KONTER & PAPE 1995). Derartige Verläufe waren bei uns nicht zu vermerken. Eine exakte postoperative Evaluation und Planung, eine sorgfältige Operationstechnik und direkt postoperative engmaschige Nachkontrollen sowie ein regelmässiges Recall sind unserer Meinung nach die unabdingbaren Voraussetzungen, um Kieferhöhlenbodenosteoplastiken erfolgreich durchführen zu können.

Über 5-Jahres-Ergebnisse wird zu gegebener Zeit berichtet werden.

## Summary

LAMBRECHT J TH, SCHIEL H: **Osteoplasty of the maxillary sinus floor (Sinus graft)** (in German). *Acta Med Dent Helv* 49–54 (1999)

The osteoplasty of the basal maxillary sinus is an established surgical procedure in order to prepare the bony structures in the lateral maxillary segments as a base for implant treatment when vertical bony structures are deficient. Besides preoperative diagnostics, the operation technique and the follow-ups, the choice of augmentation material is relevant. In our institution we performed 39 sinus graft procedures in 38 patients (82 implants) during the period of August 1994 till May 1998. The preoperative diagnostics, the operation technique and the postoperative follow-ups and controls are demonstrated with one selected case. Three times the sinus mucosa was opened intraoperatively, postoperative complications from the maxillary sinus have not been seen so far. Three implants were lost during the osteointegration period and were successfully replaced. Loss of augmentation material through dehiscencies or infections have not been seen. Out of the 38 patients, so far 34 (73 implants) were completed with the prosthetic suprastructure. Besides exact preoperative evaluation and planning, cautious operation technique and postoperative follow-ups in short intervals, a regular recall is a prerequisite for successful sinus graft.

## Résumé

L'ostéoplastie du sinus maxillaire basal est une procédure chirurgicale établie dont on se sert pour préparer les structures osseuses des maxillaires latéraux déficients destinés à recevoir des implants. A côté de la diagnose préopératoire, de la technique opératoire appropriée et du traitement postopératoire, le matériel choisi pour l'augmentation joue un rôle. Entre le mois d'août 1994 et le mois de mai 1998, 39 ostéoplasties du sinus maxillaire basal (avec 82 implants) ont été effectuées dans notre clinique. La diagnose préopératoire, la technique opératoire ainsi que le traitement postopératoire et les contrôles sont démontrés chez un cas choisi. Trois cas de déchirements de la muqueuse ont été observés pendant les interventions chirurgicales, aucune complication postopératoire des sinus maxillaires n'a été rapportée. La perte de trois implants a été constatée pendant la période d'intégration dans l'os; leur réimplantation a été couronnée de succès. Aucune perte de matériel d'augmentation causée par déhiscences ou par infections n'a été constatée. Sur 34 des 38 patients (avec 73 implants) les superstructures prothétiques ont été complétées. L'évaluation préopératoire exacte et la planification adaptée, la technique opératoire soignée et le contrôle postopératoire strictement suivi, ainsi qu'un recall régulier sont les conditions indispensables pour réussir l'ostéoplastie du sinus maxillaire.

## Literatur

- ACKERMANN K L, KIRSCH A, SCHOBER C: Phykogenes, bovines und korallines Hydroxylapatit als Augmentationsmaterial des recessus alveolaris maxillae. *Z Stomatol* 91: 219–224 (1994)
- BESIMO C, LAMBRECHT J T, NIDCKER A: Dental implant treatment planning with reformatted computed tomography. *Dentomaxillofac Radiol* 24: 264–267 (1995)
- BETZ T, BILL J, KÜBLER N, PAHNKE, REUTHER, J F: Die Wahl des Augmentationsmaterials bei der Sinusbodenelevation – Autologer Beckenkamm versus AAA-Bone. *Dtsch Z Mund Kiefer GesichtsChir* 20: 114–118 (1996)
- BLOCK M S, KENT J N, KALLUKARAN F U, THUNTY K, WEINBERG R: Bone maintenance 5 to 10 years after sinus grafting. *J Oral Maxillofac Surg* 56: 706–714 (1998)
- BOYNE P J, JAMES R A: Grafting of the maxillary sinus floor with autogenous marrow and bone. *Oral Surg* 38: 613–616 (1980)
- GOTTSÄUNER A, HARDT N: Technik und Erfahrungen mit der Sinus graft-Op und enossalen Implantaten. *Z Zahnärztl Implantol* 9: 184–187 (1993)
- JENSEN H, SHULMAN L B, BLOCK M S, JACONO V J: Report of the sinus consensus conference of 1996. *Int J Oral Maxillofac Implants* 13 (suppl.): 11–32 (1998)
- KELLER E E, ECKERT S E, TOLMAN D E: Maxillary antral and nasal one-stage inlay composite bone graft: Preliminary report on 30 recipient sites. *J Oral Maxillofac Surg* 52: 438–447 (1994)
- KHOURY F, PINGEL D, JOOS U: Die Sinusbodenelevation mit simultaner Implantation unter Verwendung von Knochen-transplantaten aus dem Unterkiefer. *Z Zahnärztl Implantol* 9: 175–180 (1993)
- KÖNIG S, WIDLITZKE H, GOLIN U: Der Stellenwert des Dental-CTs bei Sinus-Lift-Operationen. *Dtsch Z Mund Kiefer GesichtsChir* 20: 167–172 (1996)
- KONTER U, PAPE H D: Oroantrale Fistel und Sinusitis maxillaris nach Sinus graft. *Dtsch Z Mund Kiefer GesichtsChir* 19: 32–34 (1995)

- MOMTAHANI D M, SCHWEITZER K, MUENCHINGER F: Technique for stabilization of autogenous cancellous bone grafts in sinus graft procedures. *Oral Surg Oral Med Oral Path Oral Maxillofac Surg* 78: 14–16 (1994)
- MOY P K, LUNDGREN S, HOLMES R E: Maxillary sinus augmentation: Histomorphometric analysis of graft materials for maxillary sinus floor augmentation. *J Oral Maxillofac Surg* 51: 857–862 (1993)
- RAGHOEBAR G M, BROUWER T J, REINTSEMA H, VAN OORT R P: Augmentation of the maxillary sinus floor with autogenous bone for the placement of endosseous implants: A preliminary report. *J Oral Maxillofac Surg* 51: 1198–1203 (1993)
- SAILER H F: A new method of inserting endosseous implants in totally atrophic maxillae. *J Cranio-Max.-FAC. Surg* 17: 299–305 (1989)
- SCHLIEPHAKE H, SCHIERLE H, NEUKAM F W, WICHMANN M, GÜNAY H: Osteointegrierte Implantate zur kaufunktionellen Rehabilitation des teilbezahnten Oberkiefers. *Stomatologie* 92: 457–462 (1995)
- SKOP P, SCHRAMM-SCHERER B: Kieferhöhlenkomplikationen im Rahmen von Implantationen. *Dtsch Zahnärztl Z* 43: 1348–1349 (1988)
- SMILER D G, JOHNSON P W, LOZADA J L, MISCH C, ROSENLICHT J L, TATUM H, WAGNER J R: Sinus graft grafts and endosseous implants. *Dent Clin North Am* 36: 151–188 (1992)
- SUMMERS R B: A new concept in maxillary implant surgery: The osteotome technique. *Compend Contin Educ Dent* 15: 152–160 (1994a)
- SUMMERS R B: The osteotome technique. Part 2 – The ridge expansion osteotomy (REO) procedure. *Compend Contin Educ Dent* 15: 422–434 (1994b)
- SUMMERS R B: The osteotome technique. Part 3 – Less invasive methods of elevating the sinus floor. *Compend Contin Educ Dent* 15: 698–708 (1994c)
- SVENSON B, PALMQVIST S: Imaging of dental implants in severely resorbed maxillae using detailed narrow-beam radiography. A methodological study. *Dentomaxillofac Radiol* 25: 67–70 (1996)
- TATUM O H: Maxillary and sinus implant reconstructions. *Dent Clin North Am* 30: 67–70 (1986)
- UEDA M, KANEDA T: Maxillary Sinusitis caused by dental implants: Report of two cases. *J Oral Maxillofac Surg* 50: 285–287 (1992)
- WATZEK G, MAILATH G, LILL W, MATEJKA M: Zur Problematik der implantogenen Sinusitis. *Dtsch Zahnärztl Z* 43: 1345–1347 (1988)
- WEINGART D, JOOS U, SCHENK R, STRUB J R: Einlagerung von Knochentransplantaten und simultane enossale Implantation im Sinus maxillaris ohne Kieferhöhlenschleimhautpräparation. *Dtsch Zahnärztl Z* 51: 124–126 (1996)
- WHEELER S L, HOLMES R E, CALHOUN C J: Six-year clinical and histologic study of sinus-graft grafts. *Int J Oral Maxillofac Impl* 11: 26–34 (1996)
- WILTFANG J, MERTEN H A, BECKER H J: Klinische, röntgenologische und sinuskopische Nachkontrolle nach Sinusbodenelevation. *Z Zahnärztl Implantol* 12: 80–84 (1996)