241

→ Publ. Liste

DEUTSCHE ZAHNÄRZTLICHE ZEITSCHRIFT

55. Jahrgang

Alle Rechte, auch die des Nachdrucks,
der photomechanischen Wiedergabe
dieses Autorenfortdrucks
und der Übersetzung,
behält sich der Verlag vor.

Carl Hanser Verlag
Kolbergerstraße 22
81679 München
Tel.: (089) 99830-116
Fax: (089) 99830-624

AUTOREN FORTDRUCKE 2000

HANSER

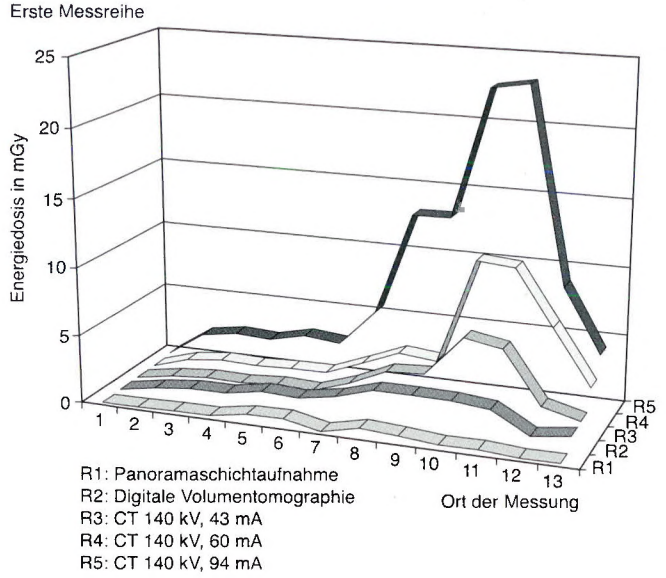


Abb. 3a Grafische Darstellung der Energiedosis an den verschiedenen Messpunkten (1. Messreihe der DVT mit Softwarekalibrierung Stand 4/99). Ort der Messung: vergleiche Tab. 1

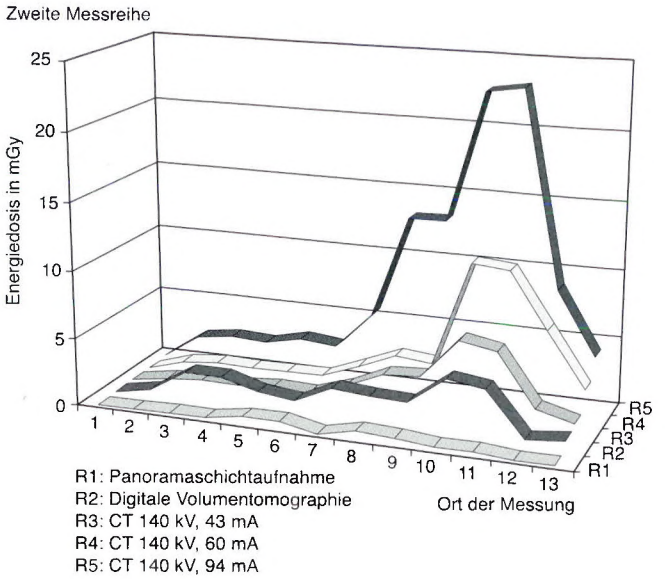


Abb. 3b Grafische Darstellung der Energiedosis an den verschiedenen Messpunkten (2. Messreihe der DVT mit Softwarekalibrierung Stand 7/99). Ort der Messung: vergleiche Tab. 1

nischen Weiterentwicklung eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden.

Systemabhängig zeigt sich in der vorliegenden Untersuchung bei der CT eine Dosisüberhöhung im Scanbereich und einem scharfer Dosisabfall außerhalb des Nutzstrahlfeldes. Die Panoramaschichtaufnahme und die DVT liefern hingegen gleichmäßige Expositionen über größere Areale, so dass Dosisspitzen und Dosisabfall zum Rand des Nutzstrahlfeldes weniger ausgeprägt sind (Abb. 3a und b).

Die Ergebnisse zur Strahlenexposition beim CT in der vorliegenden Untersuchung entsprechen den Ergebnissen aus anderen Studien [5, 15]. Das DVT zielt mit seinem Indikationsschwerpunkt auf Anwendungen, die bisher in der Zahnmedizin durch das CT oder durch transversale Schichten mit Panoramaschichtgeräten abgedeckt wurden. Neuere Untersuchungen zeigen, dass mit einer Niedrigdosis-Dental-CT eine Dosisreduktion um den Faktor 9 (Reduktion des mAs-Wertes von 165 auf 35 bei einem Pitch von 2) ohne Einbuße der diagnostischen Aussagekraft erreicht werden kann [9]. Auch *Haßfeld* et al. [5] konnten zeigen, dass eine Dosisreduktion um 76% keinen Einfluss auf die metrische Messgenauigkeit hatte, wobei die Reduzierung auf 45 mAs mit einer Energiedosis von 0,07 mGy (im Bereich der Schilddrüse) bis 6,9 mGy (an der Hautoberfläche) verbunden war.

Weitergehende Untersuchungen müssen die klinische Wertigkeit der beiden Verfahren unter kritischer Beurteilung von Dosis und Aussagefähigkeit vergleichen.

Literatur

1. *Besimo, C., Lambrecht, J. T., Nidecker, A.:* Dental implant treatment planning with reformatted Computed tomography. Dentomaxillofac Radiol 24, 264 (1995).
2. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg): Umweltradioaktivität und Strahlenbelastung im Jahr 1997. Parlamentsbericht 1997.
3. *Ericson, S., Kurol, J.:* CT diagnosis of ectopically erupted maxillary canines – a case report. Eur J Orthod 10, 155 (1988).
4. *Feile, H., Riediger, D., Gustorf-Aeckerle, R., Claus, C.:* Die hochauflösende Computertomographie in der Diagnostik verlagerter unterer Weisheitszähne unter besonderer Berücksichtigung der Strahlenbelastung. Dtsch Z Mund Kiefer Gesichtschir 15, 226 (1991).
5. *Haßfeld, S., Streib, S., Sahl, H., Stratmann, U., Fehrentz, D., Zöller, J.:* Low-dose-Computertomographie des Kieferknochens in der präimplantologischen Diagnostik. Mund Kiefer Gesichtschir 2, 188 (1998).
6. *Kraut, R. A.:* Interactive CT diagnostics, planning and preparation for dental implants. Implant Dent 7, 19 (1998).
7. *Möbes, O., Becker, J., Pawelzik, J., Jacobs, K.:* Anwendungsmöglichkeiten der Digitalen Volumentomographie in der implantologischen Diagnostik. Z Zahnärztl Implantol, 229 (1999).
8. *Mozzo, P., Procacci, C., Tacconi, A., Tinazzi Martini, P., Bergamo Amdreis, I. A.:* A new volumetric CT machine for dental imaging based on the cone-beam technique: preliminary results. Eur Radiol 8, 1558 (1998).
9. *Rustemeyer, P., Streubühr, U., Hohn, H.-P., Rustemeyer, R., Eich, H. T., John-Mikolajewski, V., Müller, R.-D.:* Niedrigdosis-Dental-CT. Fortschr Röntgenstr 171, 130 (1999).
10. *Schmuth, G. P., Freisfeld, O. K., Schüller, H.:* The application of computerized tomography (CT) in case of impacted maxillary canines. Eur J Orthod 14, 296 (1992).
11. Schriftreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin: Richtlinien für Sachverständigenprüfung nach Röntgenverordnung 1998.
12. *Schwarz, M. S., Rothman, S. L., Chafetz, N., Rhodes, M.:* Computed tomography in dental implantation surgery. Dent Clin North Am 33, 555 (1989).
13. *Schwarz, M. S., Rothman, S. L., Chafez, N., Rhodes, M.:* Computed tomography in dental implantation surgery. Dent Clin North Am 33, 565 (1989).
14. *Shimming, R., Eckelt, U., Kitter, T.:* The value of coronal computer tomogramms in fractures of the mandibular condylar process. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 87, 632 (1999).
15. *Visser, H.:* Untersuchungen zur Optimierung der parodontologischen Röntgendiagnostik. Habilitationsschrift. Med Göttingen 1997.

Korrespondenzadresse:
Dr. med. dent. Ole Möbes
Westdeutsche Kieferklinik der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf
Poliklinik für Zahnärztliche Chirurgie und Aufnahme
Moorenstraße 5, D-40225 Düsseldorf (D 24)

T. Warnke[1], R. Glauser[2], P. Schüpbach[3], F. R. Carls[1], A. P. Zimmermann[1], P. Schärer[2], H. F. Sailer[1]

Klinische, radiologische und histomorphometrische Auswertung der Oberkieferaugmentation (Bio-Oss) mit Sinuslift

In dieser prospektiven Studie wurde geprüft, inwieweit die Augmentation mit einem xenogenen Material bovinen Ursprungs (Bio-Oss) mit Sinuslift geeignet ist, das Implantatlager im seitlichen Oberkiefer zu verbessern. Bei 16 Patienten mit ausgeprägter Atrophie des seitlichen Oberkieferalveolarfortsatzes wurde nach Sinuslift eine Augmentation mit Bio-Oss durchgeführt. 8 Monate später wurden insgesamt 24 Brånemarkimplantate gesetzt. Neben klinischen Kontrollen wurden vor und nach der Augmentation sowie nach der Implantatinsertion standardisierte axiale Computertomographien mit einem speziellen Kraniostaten durchgeführt. Darüber hinaus wurden 6 zylindrische Biopsien histomorphometrisch ausgewertet. Die quantitative Auswertung der Computertomographie ergab eine durchschnittliche vertikale Dimension des Oberkieferalveolarfortsatzes von präoperativ 2,8 (Standardabweichung 2,2) mm und postoperativ 16,4 (SD 2,4) mm. Das Graftvolumen betrug durchschnittlich 3,7 cm³. Histomorphometrisch ergab sich 22% Knochenanteil, 27% Bio-Oss und 51% Knochenmark mit Bindegewebsanteilen. Infolge der komplikationslosen Einheilung konnten die Implantate zeitgerecht belastet werden. Somit ist die Augmentation mit Bio-Oss ein geeignetes Verfahren zur Verbesserung des Implantatlagers im seitlichen Oberkieferbereich.

Schlüsselwörter: Augmentation, Oberkiefer, Sinuslift, Implantation, Knochenersatz

Clinical, radiographic and histomorphometric assessment of maxillary ridge augmentation (Bio-Oss) combined with sinus lift. *This prospective study evaluated the use of a sinus lift procedure combined with augmentation using a bovine xenograft material (Bio-Oss) in the treatment of the severely resorbed posterior maxilla. In 16 patients designated for implant treatment in the resorbed posterior maxilla, sinus lift and simultaneous ridge augmentation with Bio-Oss were performed. Eight month later 24 Brånemark implants were inserted. In addition to clinical examinations, all patients underwent standardized axial CT scans using a special head support and subsequent Denta Scans before and after augmentation as well as after implant placement. Furthermore, 17 cylindrical bone biopsies from implant sites were evaluated by histomorphometry. The quantitative evaluation of the CT scans showed a bone height in the posterior maxilla of 2.8 (SD 2.2) mm preoperatively and 16.4 (SD 2.4) mm postoperatively. The mean graft volume was 3.7 cm³. Histomorphometry showed that there was 22% bone, 27% Bio-Oss, and 51% bone marrow with connective tissue. As the healing period was uneventful in this study, all implants could be loaded according to protocol. From this it is concluded that augmentation of the resorbed posterior maxilla with Bio-Oss is a useful procedure for improving host bone volume prior to insertion of dental implants.*

Keywords: augmentation, maxilla, sinus floor elevation; implantation, bone substitutes

1 Einleitung

Die Implantation im Bereich des lateralen Oberkieferalveolarfortsatzes ist vor allem in höherem Alter häufig durch zwei Veränderungen in dieser anatomischen Region erschwert: Sowohl die fortschreitende Oberkieferatrophie als auch die zunehmende Pneumatisation des Sinus maxillaris reduzieren das vertikale Knochenangebot bei vielen Patienten erheblich [1, 3, 9]. Da die Insertion kürzerer Implantate zu einer Erhöhung der Misserfolgsrate führt, ist eine Augmentation des Alveolarfortsatzes in diesen Fällen grundsätzlich in Betracht zu ziehen. Eine autologe Knochentransplantation ist jedoch mit den Nachteilen eines weiteren Operationsgebietes und meist mit einer verlängerten Operationsdauer verbunden. Daher wurde in dieser Studie geprüft, ob die Kombination eines Sinuslifts mit dem gleichzeitigen Einbringen eines xenogenen organischen Materials (Bio-Oss; Geistlich Biomaterials, Wolhusen, Schweiz) und der Implantatinsertion in einer weiteren Sitzung bei fortgeschrittener Oberkieferatrophie ein sinnvolles Therapiekonzept darstellt.

2 Material und Methoden

2.1 Patientenauswahl

16 Patienten, bei denen eine Implantation im posterioren Oberkieferbereich trotz eines sehr geringen vertikalen Kno-

[1] Klinik für Kiefer- und Gesichtschirurgie (Direktor: Prof. Dr. Dr. H. F. Sailer), Universitätsspital Zürich
[2] Klinik für Kronen- und Brückenprothetik (Direktor: Prof. Dr. P. Schärer, M. S.), Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Universität Zürich
[3] Abteilung für Orale Strukturbiologie (Wissenschaftlicher Abteilungsleiter: PD Dr. H. U. Luder), Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Universität Zürich

© Carl Hanser Verlag, München

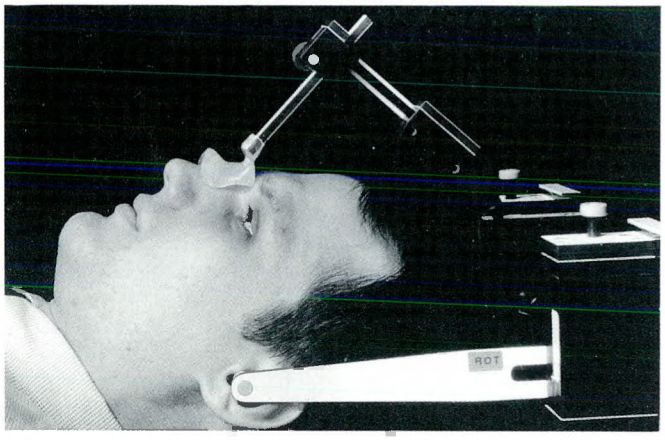


Abb. 1 Klinische Anwendung des radiotransluzenten Kopfhalters: Der Patient kann durch die Fixierung an drei Punkten (Meatus acusticus externus beidseits und Glabella/Nasenwurzel) reproduzierbar positioniert werden

chenangebotes (zwischen 2 und 4 mm) vorgesehen war, wurden von 1996 bis 1998 in diese Studie aufgenommen. Pathologische Veränderungen im Sinus maxillaris waren Ausschlusskriterium. Das Durchschnittsalter der Patienten (8 männlich, 8 weiblich) betrug 53 (minimal 31, maximal 78) Jahre. In 14 Fällen erfolgte ein einseitiger, in 2 Fällen ein beidseitiger Sinuslift.

2.2 Operatives Vorgehen

Wegen der geringen vertikalen Dimension des Oberkieferalveolarfortsatzes erfolgte zunächst ein Sinuslift sowie die Augmentation mit Bio-Oss, einem xenogenen Material bovinen Ursprungs, dessen organische Bestandteile durch Hitzeanwendung bei 300 °C über 15 Stunden eliminiert wurden. Nach alkalischer Behandlung wurde die aus Hydroxylapatit und Karbonat bestehende Substanz bei 160 °C sterilisiert. Das Einbringen von Bio-Oss erfolgte durch laterale Antrostomie. Ein Bio-Oss-Block wurde zerteilt, so dass die zerkleinerten Stücke durch ein etwa 10 mm grosses Knochenfenster in der seitlichen Sinusvorderwand passieren konnten. Das Augmentationsmaterial wurde mit leichtem Druck unterhalb des Knochenfensters adaptiert. Verbliebene Zwischenräume wurden mit Bio-Oss-Granula der Größen 0,25 bis 1 mm gefüllt, die mit NaCl 0,9 % und Articain 4 % (Adrenalinzusatz: 1 : 100.000) getränkt und dann mit Tetrazyklinpuder (30 mg Tetrazyklin-HCl auf 0,5 g Bio-Oss) vermischt worden waren. Das Knochenfenster wurde mit einer resorbierbaren Kollagenmembran (Bio-Gide, Geistlich Biomaterials) verschlossen, um das Einsprossen von Fibroblasten in den augmentierten Bereich zu verhindern.
Die Insertion der Brånemarkimplantate erfolgte in einer zweiten Sitzung durchschnittlich 8,4 Monate nach der Augmentation. Dabei wurden im Insertionsbereich von insgesamt 6 Implantaten mit einer Trephine Knochenzylinder (Höhe 12 mm, Durchmesser 2 mm) entnommen, die im Rahmen dieser Studie histomorphometrisch ausgewertet wurden. Die Freilegung und anschließende Belastung der Implantate erfolgte nach durchschnittlich 8 Monaten. Eine Antibiotikaprophylaxe wurde jeweils eine Stunde präoperativ (1,5 g Amoxicillin) sowie 10 Tage postoperativ (3 × 375 mg Amoxicillin/die) verabreicht. Die Patienten wurden angehalten, in den ersten zwei postoperativen Wochen nicht zu schneuzen und nicht ihre Prothese zu tragen.

2.3 Radiologische Messungen

Neben regelmässigen klinischen Kontrollen wurden vor und 1,2 (Standardabweichung (SD) 0,5) Monate nach der Augmentation sowie 1,5 (SD 0,8) Monate nach der Implantatinsertion standardisierte axiale Computertomographien und DentaScans (SR 7000 und EasyVision, Philips Medical Systems, Best, Niederlande) mit einem speziellen Kraniostaten (Abb. 1) durchgeführt. Dieses von der eigenen Klinik entwickelte Gerät [17] ermöglicht eine Fixierung des Patientenkopfes an drei Punkten (Glabella und Meatus acusticus externus beidseits) und somit eine reproduzierbare Patientenlagerung und quantitative Beurteilung der Augmentation. Dieser Kopfhalter besteht aus Bauxelit (Mischung aus Harz und Zellulose), die Schrauben und Auflageflächen sind aus Kunststoff gefertigt; somit treten keine Störungen der Bildgebung durch Metallartefakte auf.

3 Ergebnisse

3.1 Klinische Auswertung

Intraoperativ traten bis auf drei kleine Perforationen der Schleimhaut des Sinus maxillaris keine Komplikationen auf. In diesen Fällen erfolgte die Defektdeckung durch eine resorbierbare Kollagenmembran (Bio-Gide). Infolge der komplikationslosen Einheilung der Implantate konnten diese zeitgerecht belastet werden. Insgesamt wurden 24 Brånemarkimplantate gesetzt, von denen bisher 14 etwa 8 Monate nach der Insertion freigelegt wurden. 12 dieser Implantate wurden mit festsitzenden Suprakonstruktionen versorgt und sind seit durchschnittlich sechs Monaten in Funktion. In keinem Fall kam es zu einer Implantatlockerung bzw. Infektion.

3.2 Radiologische Messungen

Die quantitativen Auswertungen der reproduzierbaren Computertomographie und des Oberkiefer-DentaScans ergaben eine vertikale Dimension des Oberkieferalveolarfortsatzes von präoperativ durchschnittlich 2,8 (SD 2,2) mm und postoperativ 16,4 (SD 2,4) mm. Das Graftvolumen betrug durchschnittlich 3,7 cm^3. Wie aus der axialen Computertomographie (Abb. 2a), den transversalen (Abb. 2b) und den zahnbogenförmigen (Abb. 2c) Schnitten des Oberkiefer-DentaScans ersichtlich, konnte im Bereich des Recessus alveolaris des Sinus maxillaris eine präzise Anlagerung des Augmentationsmaterials und eine wesentliche Vermehrung des vertikalen Knochenangebotes erreicht werden.

3.3 Histologische Resultate

Histomorphometrisch ergaben sich 22 % Knochenanteil, 27 % Bio-Oss und 51 % Knochenmark mit Bindgewebsanteilen. Die etwa 8 Monate nach der Sinusaugmentation entnommenen 6 Biopsien zeigten Bio-Oss-Anteile in unmittelbarem Kontakt zu neugebildetem Knochen, der als Zeichen der Vitalität eine hohe Zelldichte aufwies. Selbst im kranialen Anteil der entnommenen Knochenzylinder ließ sich kortikaler Knochen von dem residuellen Kieferkamm nachweisen. Osteoid mit zahlreichen Osteoblasten fand sich an Bio-Oss-Anteilen direkt angrenzend.

4 Diskussion

Die erfolgreiche Behandlung der verkürzten Zahnreihe im posterioren Oberkieferalveolarfortsatz durch Sinuslift, Aug-

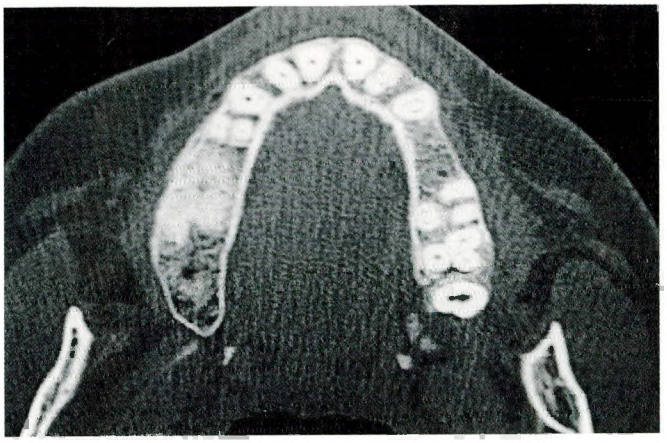


Abb. 2a Axiale Computertomographie des Oberkiefers bei Status nach rechtsseitigem Sinuslift und Augmentation mit BioOss. Gute Anlagerung des Augmentationsmaterials an die Wände des Recessus alveolaris des rechtsseitigen Sinus maxillaris

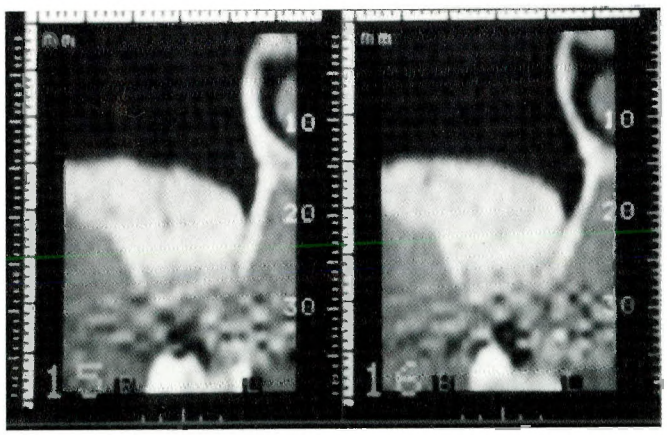


Abb. 2b Transversale Schnitte des entsprechenden DentaScans

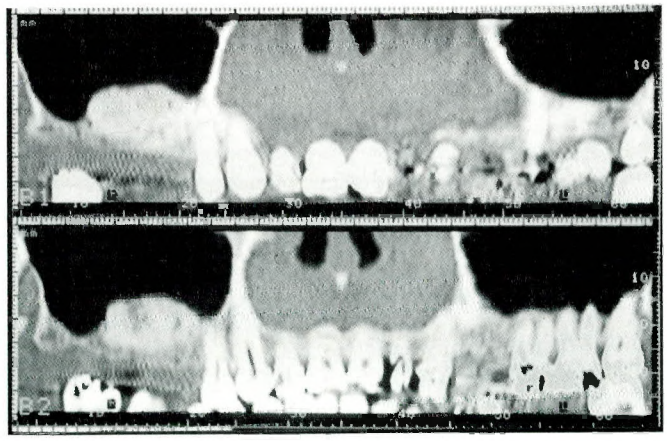


Abb. 2c Zahnbogenförmige Schnitte dieses DentaScans

mentation und nachfolgende Insertion von Implanten setzt ein Behandlungskonzept voraus, in dessen Rahmen einige Risikopatienten auf andere Lösungen verwiesen werden sollten [13, 14]. Bei Pathologien des Sinus maxillaris, Nikotinabusus, präoperativem vertikalen Knochenangebot unter 2 mm und bei Implantatinsertion in gleicher Sitzung mit der Augmentation ist von einer größeren Misserfolgsrate auszugehen. Eine weitere Vermehrung des neugebildeten Knochens konnte auch noch nach 12 Monaten post operationem nachgewiesen werden [5].

Alternativ könnte rhBMP-2/resorbierbares Kollagen zur Induktion des Knochenwachstums verwendet werden [1]. Die bei dieser Untersuchung erwähnten Komplikationen wie persistierende Schmerzen und Rhinitis dürften jedoch weniger auf das Augmentationsmaterial als auf die Patientenauswahl und die perioperative Begleitbehandlung (Antibiotika, Analgetika, nasal applizierte α-Sympathomimetika) zurückzuführen sein [19]. Darüber hinaus kann noch nicht entschieden werden, inwieweit durch die Verwendung von autologen Knochentransplantaten stabilere Langzeitergebnisse erzielt werden können [2, 6,12, 15]. Die Erfolgsaussichten der Operation sollten außerdem durch die Vorbehandlung des Augmentationsmaterials in einer Knochenmühle, sorgfältige Kondensation und klinische Messungen hinsichtlich der Parallelität der Implantate verbessert werden [8, 10]. Hinsichtlich der Entscheidung, ob eine einzeitige oder zweizeitige Vorgehensweise bezüglich der Augmentation/Implantatinsertion vorzuziehen ist, stimmen unsere Ergebnisse mit der Literatur überein [9, 18]. Unterhalb von 4 mm präoperativen Knochenangebotes sollte auf eine einzeitige Strategie verzichtet werden, weil die initiale Implantatstabilität unzureichend ist. Die mechanische Stabilität von Implantaten hinsichtlich einer Extrusion war erhöht bei Status nach Implantatinsertion vor 3, 4 und 6 Monaten simultan in bovines Hydroxylapatit und autologe Transplantate [4]. Bei ausschließlicher Implantation in bovines Hydroxylapatit erzielten andere Autoren gleichfalls zufriedenstellende Ergebnisse [16].

Literatur

1. *Boyne, P.J., Marx, R.E., Nevins, M., Triplett, G., Lazaro, E., Lilly, L.C., Alder, M., Nummikoski, P.:* A feasibility study evaluating rhBMP-2/absorbable collagen sponge for maxillary sinus floor augmentation. Int J Periodontics Restorative Dent 17, 11 (1997).
2. *Buchmann, R., Khoury, F., Faust, C., Lange, D.E.:* Peri-implant conditions in periodontally compromised patients following maxillary sinus augmentation. A long-term post-therapy trial. Clin Oral Implants Res 10, 103 (1999).
3. *Gark, A.K.:* Augmentation grafting of the maxillary sinus for placement of dental implants: anatomy, physiology, and procedures. Implant Dent 8, 36 (1999).
4. *Haas, R., Mailath, G., Dortbudak, O., Watzek, G.:* Bovine hydroxyapatite for maxillary sinus augmentation: analysis of interfacial bond strength of dental implants using pull-out tests. Clin Oral Implants Res 9, 117 (1998).
5. *Hanisch, O., Lozada, J.L., Holmes, R.E., Calhoun, C.J., Kan, J.Y., Spiekermann, H.:* Maxillary sinus augmentation prior to placement of endosseous implants: a histomorphometric analysis. Int J Oral Maxillofac Implants 14, 329 (1999).
6. *Haris, A.G., Szabo, G., Ashman, A., Divinyi, T., Suba, Z., Martonffy, K.:* Five-year 224-patient prospective histological study of clinical applications using a synthetic bone alloplast. Implant Dent 7, 287 (1998).
7. *Lekholm, U., Wannfors, K., Isaksson, S., Adielsson, B.:* Oral implants in combination with bone grafts. A 3-year retrospective multicenter study using the Branemark implant system. Int J Oral Maxillofac Surg 28, 181 (1999).
8. *Mazor, Z., Peleg, M., Gross, M.:* Sinus augmentation for single-tooth replacement in the posterior maxilla: a 3-year follow-up clinical report. Int J Oral Maxillofac Implants 14, 55 (1999).
9. *Pecora, G.E., de Leonardis, D., della Rocca, C., Cornelini, R., Cortesini, C.:* Short-term healing following the use of calcium sulfate as a grafting material for sinus augmentation: a clinical report. Int J Oral Maxillofac Implants 13, 866 (1998).
10. *Peleg, M., Mazor, Z., Chaushu, G., Garg, A.K.:* Sinus floor augmentation with simultaneous implant placement in the severely atrophic maxilla. J Periodontol 69, 1397 (1998).
11. *Pikos, M.A.:* Maxillary sinus membrane repair: report of a technique for large perforations. Implant Dent 8, 29 (1999).
12. *Quinones, C.R., Hürzeler, M.B., Schüpbach, P., Kirsch, A., Blum, P., Caffesse, R.G., Strub, J.R.:* Maxillary sinus augmentation using

different grafting materials and osseointegrated dental implants in monkeys. Part II. Evaluation of porous hydroxyapatite as a grafting material. Clin Oral Implants Res 8, 487 (1997).
13. *Raghoebar, G. M., Batenburg, R. H., Timmenga, N. M., Vissink, A., Reintsema, H.:* Morbidity and complications of bone grafting of the floor of the maxillary sinus for the placement of endosseous implants. Mund Kiefer Gesichtschir 3 Suppl 1, S65 (1999).
14. *Scher, E. L., Day, R. B., Speight, P. M.:* New bone formation after sinus lift procedure using demineralized freeze-dried bone and tricalcium phosphate. Implant Dent 8, 49 (1999).
15. *Tong, D. C., Rioux, K., Drangsholt, M., Beirne O. R.:* A review of survival rates for implants placed in grafted maxillary sinuses using meta-analysis. Int J Oral Maxillofac Implants 13, 175 (1998).
16. *Valentini, P., Abensur, D., Densari, D., Graziani, J. N., Hämmerle, C.:* Histological evaluation of Bio-Oss in a 2-stage sinus floor elevation and implantation procedure. A human case report. Clin Oral Implants Res 9, 59 (1998).
17. *Warnke, T., Carls, F. R., Nübler-Moritz, M., Sailer, H. F.:* Ein neues Gerät für reproduzierbare Computertomographie zur verbesserten Diagnostik kieferchirurgischer pathologischer Befunde. Mund Kiefer Gesichtschir 7 Suppl 2, S135 (1998).
18. *Watzek, G., Weber, R., Bernhart, T., Ulm, C., Haas, R.:* Treatment of patients with extreme maxillary atrophy using sinus floor augmentation and implants: preliminary results. Int J Oral Maxillofac Surg 27, 428 (1998).
19. *Zitzmann, N. U., Schärer, P.:* Sinus elevation procedures in the resorbed posterior maxilla. Comparison of the crestal and the lateral approaches. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 85, 8 (1998).

Korrespondenzadresse:
Dr. Dr. T. Warnke
Klinik für Kiefer- und Gesichtschirurgie
Universitätsspital Zürich
Rämistr. 100, CH-8091 Zürich
E-Mail: warnke@zzmk.unizh.ch

(D 5)

Arzt und Haftpflicht – Was Sie wissen müssen – Wie Sie sich versichern

G. H. Schlund, B. Ellermann, Ecomed, Landsberg/Lech 1999, 133 Seiten, DM 42,–

Dieses Paperback-Taschenbuch mit angenehmen 133 Seiten richtet sich an alle, die medizinische oder zahnmedizinische Heilbehandlungen durchführen. Bei aller Kürze hat es der Inhalt allerdings in sich.

Im Wesentlichen wird hier das Haftungsrecht im Arzt-Patienten-Verhältnis aus juristischer Sicht betrachtet. Prinzipiell handelt es sich bei einer Heilbehandlung nicht um einen Werkvertrag mit Erfolgsgarantie, sondern um einen Dienstleistungsvertrag ohne Heilungserfolgszusage. Da die Sensibilität der Patienten ob etwaiger „Kunstfehler" zugenommen hat, steigt folgerichtig auch das Risiko, dass eine einmal durchgeführte Behandlung durchaus auch vor Gericht den kritischen Augen eines unabhängigen Gutachters Stand halten muss. Allerdings können die Autoren beruhigen. Obwohl nämlich die Zahl der Streitfälle in den letzten Jahren stetig zugenommen hat, bleiben die Schadensersatzansprüche weit unter denen, die in den Vereinigten Staaten durchaus an der Tagesordnung sind.

Die Autoren haben es geschickt verstanden – bei aller Kürze des Buches –, wesentliche Problembereiche im Arzt-Patienten-Verhältnis und die daraus resultierenden Folgen anschaulich darzustellen. Trotz der sehr juristisch geprägten Thematik werden viele Einzelsachverhalte mit Beispielen verdeutlicht. Die Autoren verstehen ihr Buch als einen Leitfaden und eine Hilfe für alle, die im medizinischen Bereich tätig sind. Oberstes Ziel ist daher durch richtiges Verhalten mögliche Streitfälle von vorneherein zu vermeiden.

Besprochen werden insbesondere die Verpflichtungen des Arztes zu einer umfassenden Aufklärung vor der eigentlichen Behandlung wie auch zu einer möglichst lückenlosen Dokumentation sowohl der Aufklärung als auch des Ablaufes der durchgeführten Behandlung. Denn nicht allein das misslungene Ergebnis einer Heilbehandlung ist im Streitfalle für die Beurteilung der Arzthaftung ausschlaggebend, sondern ob die Behandlung insgesamt fehlerhaft durchgeführt wurde (z. B. nicht den Regeln der ärztlichen Kunst entsprach). Eine lückenlose Aufklärung über Risiken wie auch eine genaue Dokumentation der Behandlung können im Streitfall wesentlich zur Klärung dieser Fragestellungen und damit zur Entlastung des Arztes/Zahnarztes beitragen.

So ist es nur konsequent, wenn die Autoren im letzten Teil des Buches über die Anforderungen an eine moderne Haftpflichtpolice für die verschiedenen Berufsgruppen im medizinischen Bereich sprechen. Dabei wird Wert darauf gelegt zu verdeutlichen, dass für jede Berufsgruppe und jeden Tätigkeitsbereich jeweils das individuelle Risiko abgeschätzt werden muss. Dabei werden Anforderungen an eine gängige Haftpflichtpolice gestellt, die als Checkliste für die Auswahl einer persönlichen Versicherung gelten kann.

Insgesamt kann dieses Taschenbuch jedem, der im medizinischen Bereich tätig ist, dringend zur Lektüre empfohlen werden. *M. Pelka*, Erlangen

H. Deppe[1], H.-H. Horch[1], K. Donath[2], T. Hiermer[3], J. Henke[4], D. Milatovic[5]

Experimentelle Untersuchungen zur laser- und membrangestützten Periimplantitistherapie

In der vorliegenden Studie wurde das Ausmaß von Knochenreappositionen in periimplantären Defekten nach konventioneller bzw. CO_2-lasergestützter Therapie untersucht. Zusätzlich sollte hierbei der Effekt nicht-resorbierbarer Membranen evaluiert werden. Hierzu wurden 6 Beagle-Hunden die Prämolaren und die ersten Molaren im Unterkiefer extrahiert und nach einer 3-monatigen Heilungszeit je Kieferhälfte 5 TPS-Implantate inseriert. An den 3 Monate später osseointegrierten Implantaten wurde für weitere 12 Wochen mit Seidenligaturen eine Periimplantitis induziert, so dass ein vertikaler Knochenverlust von 30–50 % der Implantatlänge resultierte. Je 20 Implantate wurden nach Bildung von Mukoperiostlappen wie folgt behandelt: (1) Konventionelle Dekontamination, (2) rein Laser-assistierte Dekontamination, (3) Kombination aus konventioneller Dekontamination und Laserbestrahlung. In jeder Gruppe wurden zusätzlich 3 nicht-resorbierbare Membranen gelegt. Die histometrische Evaluation erbrachte die besten Ergebnisse für die Kombinationstherapie (3). Bei zusätzlicher Membranapplikation waren hier nahezu vollständige Defektauffüllungen möglich. In künftigen klinischen Studien ist zu überprüfen, ob sich die tierexperimentell erzielten Ergebnisse am Menschen reproduzieren lassen.

Schlüsselwörter: Implantologie, CO_2-Laser, Periimplantitis

Peri-implant care with the CO_2-Laser – an experimental study. *In this study, a CO_2 laser scanning system (Swiftlase, Sharplan, Freising, Germany) was used for the first time to decontaminate experimentally induced periimplantitis. The results were evaluated histologically and histometrically. After extraction of all lower premolars and the first molars followed by a 3-month healing period, 6 beagle dogs received 5 plasma coated implants on each side of the jaw. After osseointegration and second stage surgery, periimplantitis was induced by ligatures for 12 weeks. As a result 30–50 % of the periimplant bone was lost in the vertical dimension. Full-thickness flaps were raised and the following treatment modalities were assigned: Conventional decontamination (Group 1, 20 implants), laser-assisted decontamination (Group 2, 20 implants), combination of conventional decontamination and laser-therapy (Group 3, 20 implants). In each group, 3 non resorbable membranes were placed additionally. Histometric evaluation showed the best results for the combination treatment (Group 3), especially when membranes were used in addition. These results provide important data for future clinical investigations.*

Keywords: implantology, CO_2 laser, periimplantitis

1 Einleitung

Aus der zahnärztlichen Therapie sind enossale Implantate heute nicht mehr wegzudenken. War in den vergangenen Jahren dabei das Hauptziel, eine zuverlässige Osseointegration zu erreichen, wird sich das Bemühen in Zukunft vermehrt auf die Therapie periimplantärer Infektionen richten [8]. Ein neuer Ansatz könnte hierbei in der Anwendung des CO_2-Laser bestehen. Aufgrund der hervorragenden Absorption von CO_2-Laserlicht in Wasser [4] könnte die mit stark wasserhaltiger bakterieller Plaque besiedelte Titanplasmaoberfläche sterilisiert werden, um Knochenreappositionen zu ermöglichen. Derzeit gibt es aber keine gesicherten Erkenntnisse über die Auswirkungen der CO_2-Laserstrahlung auf die Biokompatibilität von Oberfläche und Gefüge bestrahlter Implantate sowie die thermische Belastung am Interface.
Ebenso ist unbekannt, inwieweit Knochenreappositionen an Laser-dekontaminierten Implantaten in vivo, mit und ohne Membranapplikation, im Vergleich zum konventionellen Vorgehen möglich sind. Diesen Fragen wurde in experimentellen Untersuchungen nachgegangen.

2 Material und Methode

2.1 Verwendetes Lasersystem

Zur Verfügung stand ein medizinischer CO_2-Laser ($\lambda = 10{,}6\ \mu m$) der Firma Sharplan vom Typ 20 C. Die Strahlführung erfolgt über Spiegel in einem Kohlefaserarm mit 7 Gelenken. Bei den Betriebsarten kann unter Dauerstrichbetrieb (continous wave, cw), Puls- und Superpulsbetrieb gewählt werden. Die Bestrahlungsart ist kontinuierlich und als Einzel- oder Wiederholpuls durchführbar. Die mittlere Ausgangsleistung beträgt im Superpuls-Betrieb 0,5 bis 7 Watt, im Dauerstrichbetrieb sind Leistungen bis 20 Watt möglich. In der Wiederholpulsfunktion können Expositions- und Relaxationszeiten von je 0,01 bis 1 Sekunden gewählt werden.
Das Zusatzgerät Swiftlase® (Sharplan, D-Freising) ermöglicht ein schnelles Rastern des Laserstrahls über eine Fläche,

[1] Klinik und Poliklinik für Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie (Direktor: Univ.-Prof. Dr. Dr. Dr. h. c. H.-H. Horch), TU München
[2] Abteilung Oralpathologie der Universität Hamburg (Vorstand: Univ.-Prof. Dr. K. Donath), Martinistraße 52, D-20246 Hamburg
[3] Institut für Angewandte Materialwissenschaften (Direktor: Univ.-Prof. Dr. J. Gregory)
[4] Institut für Experimentelle Onkologie und Therapieforschung (Direktor: Univ.-Prof. Dr. B. Gänsbacher)
[5] Institut für Medizinische Mikrobiologie, Abt. für Infektionshygiene (Leiter: Univ.-Prof. Dr. I. Braveny), TU München
[1, 4, 5] Klinikum rechts der Isar, Ismaninger Straße 22, D-81675 München
[1, 3, 4, 5] Technische Universität München, Arcisstraße 21, D-80333 München

 © Carl Hanser Verlag, München