

Bakterielle Belastung von Bohrspänen aus dem Knochenfilter

Zusammenfassung

Bei zu geringem intraoralem Knochenangebot kann der Defekt mit intraoral gewonnenen Knochenspänen aufgefüllt werden. Die beim Sammeln des Knochens den Filter durchlaufende Kühlflüssigkeit ist dabei mit bakteriell kontaminierter Mundflüssigkeit vermischt. Das Ziel der vorliegenden Arbeit war es, die bakterielle Kontamination der mit dem Knochenfilter gesammelten Bohrspäne zu bestimmen.

Über einen Zeitraum von drei Monaten wurden bei 50 Patienten intraoperativ mit dem Knochenfilter Bohrspäne gesammelt. Nach der Entnahme der Bohrspäne aus dem Filter wurden Humanblutagarmedien beimpft und sowohl aerob als auch anaerob inkubiert. Aus den Kulturen wurden die Anzahl verschiedener Kolonienformen und die gesamthaft kolonienbildenden Einheiten (KBE) pro Probe sowie die am häufigsten auftretende Bakterienart bestimmt.

Bei allen Proben wurden sowohl bei aerober als auch anaerober Inkubation Bakterienkolonien nachgewiesen. Nach anaerober Inkubation war bei 44 Proben die Keimzahl höher (38) oder gleich (sechs) wie nach aerober Inkubation. Durchschnittlich waren es aerob 435 000 KBE/Probe und anaerob 1 013 000 KBE/Probe. Der in anaeroben Kulturen am häufigsten identifizierte Keim war *Veillonella* spp., der aerob häufigste *Streptococcus oralis*. Bei 43 Proben wuchsen schwarz pigmentierende Bakterien. Es wurden ausschliesslich Bakterien identifiziert, welche bekannterweise in der Mundhöhle vorkommen.

Schweiz Monatsschr Zahnmed 114: 337–341 (2004)

Schlüsselwörter: Bakterien, Knochen, Autotransplantat

Zur Veröffentlichung angenommen: 10. Januar 2004

BEATRICE GLASER¹, YVONNE HODEL¹,
JÜRIG MEYER² und J. THOMAS LAMBRECHT¹

¹ Klinik für zahnärztliche Chirurgie, -Radiologie,
Mund- und Kieferheilkunde

² Institut für Präventivzahnmedizin und Orale Mikrobiologie,
Zentrum für Zahnmedizin, Universität Basel

Einleitung

Für die orale Knochenaugmentation stehen heute verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung. Eine Technik ist die Auffüllung des Defektes mit autogenem Knochen des Beckenkammes oder mit intraoralem Knochen (BOYNE et al. 1980, JENSEN et al. 1994). Das Auffüllen des Knochendefektes kann aber auch mit verschiedenen Knochenersatzmaterialien wie zum Beispiel Hydroxylapatit erfolgen (SMILER et al. 1992, BAUMANN & EWERS 1999, KÜBLER et al. 1999). Der anschliessenden Implantation wird so die notwendige Knochenbasis geschaffen (JENSEN et al. 1990, LUNDGREN et al. 1996).

Korrespondenzadresse:

Prof. Dr. J. Th. Lambrecht
Klinik für zahnärztliche Chirurgie, -Radiologie,
Mund- und Kieferheilkunde der Universität Basel
Hebelstr.3, CH-4056 Basel
Tel. +41 061/267 26 06, Fax. +41 061/267 26 07
E-Mail: J.Thomas.Lambrecht@unibas.ch

Die Vorteile der intraoralen Knochengewinnung sind, dass diese Methode keine extraorale Operationsstelle benötigt und dass der Eingriff in Lokalanästhesie durchgeführt werden kann. Ein Nachteil ist, dass nur ein beschränktes Angebot an intraoralem Knochen vorhanden ist und somit dieser Eingriff bei grösseren Defekten nicht genügend autogenes Material liefert (KAINULAINEN & OIKARINEN 1998).

Zur intraoralen, autologen Knochengewinnung bestehen verschiedene Möglichkeiten: Einerseits kann die Gewinnung mit Hilfe eines Knochenfilters erfolgen, welcher die anfallenden Knochenspäne sammelt. Bei dieser Vorrichtung handelt es sich um einen in ein Absaugsystem integrierten Filter, welcher die anfallenden Knochenspäne beim Saugvorgang mittels Sieb auffängt. Andererseits können ganze Knochenblocks oder mit der Knochenmühle zerkleinerte Knochenstückchen (Grösse: 700–1000 µm) verwendet werden (SMILER et al. 1992, LUNDGREN et al. 1996, OIKARINEN et al. 1997, KAINULAINEN & OIKARINEN 1998). Die abgesaugten Knochenspäne werden allerdings mit bakteriell belasteter Mundflüssigkeit vermischt. Die Keimmenge und deren Spektrum wird von verschiedenen Faktoren beeinflusst und die Zusammensetzung der bakteriellen Flora ist von Individuum zu Individuum verschieden, wobei die Mundhygiene und die Ernährung eine wichtige Rolle spielen (SOCRANSKY & MANGANIELLO 1971).

In dieser Arbeit wurde die messbare bakterielle Belastung von Bohrspänen untersucht, welche mit dem Knochenfilter gesammelt wurden. Mit der quantitativen Kultur wurde ein Überblick über die Artenvielfalt und die Gesamtkeimzahl (Anzahl KBE/Probe) gewonnen. Eine anschliessende qualitative Bestimmung lieferte Informationen über die häufigste Bakterienart.

Material und Methoden

Patienten und Klinisches Vorgehen

Über einen Zeitraum von drei Monaten wurden im Jahr 2000 bei 50 Patienten auf der Klinik für zahnärztliche Chirurgie, -Radiologie, Mund- und Kieferheilkunde des Zentrums für Zahnmedizin Knochenspäne gesammelt. Es handelte sich dabei um Patienten, bei welchen im Rahmen eines notwendigen operativen Eingriffes Knochen entfernt werden musste. Bei jedem Patienten wurde mittels Gesundheitsfragebogen eine ausführliche Anamnese erstellt. So erhielt man Informationen über den allgemeinen Gesundheitszustand der Patienten, bestehende Erkrankungen, Infektionen und Medikamente die eingenommen wurden. Patienten mit vorgängig bekannter Infektion mit HI-Viren oder Hepatitis-B- bzw. -C-Viren wurden nicht in die Studie einbezogen.

Zum Zeitpunkt des operativen Eingriffes war der jüngste Patient 15 Jahre, der älteste 83 Jahre alt, das Durchschnittsalter betrug 34,9 Jahre. Es wurden 25 Frauen und 25 Männer operiert.

38 der 50 Operationen waren operative Entfernungen der Weisheitszähne, sechs Implantationen, sechs operative Entfernungen von Wurzelresten und Wurzelspitzenresektionen.

Präoperativ spülten die Patienten während 30 Sekunden mit Betadine®-Mundspülung (Mundipharma, Limburg, Deutschland). Hierbei handelt es sich bei Patienten ohne Jodallergie um ein routinemässiges Vorgehen. Den Patienten wurden die Lippen und die periorale Gesichtshaut mit Codan® (Schülke und Mayr, Nordstedt, Deutschland) desinfiziert.

Während der Operationen kamen jeweils zwei Saugvorrichtungen zum Einsatz. Die eine Saugvorrichtung wurde für das Absaugen von Speichel, Blut und Kühlflüssigkeit (Ringer'sche Lösung B. Braun/Ringer (Natrium Chloratum comp.), B. Braun

Medical, Melsungen, Deutschland) verwendet, die andere ausschliesslich für das Sammeln der Knochenspäne. Das Sammeln der Knochenspäne erfolgte in allen Fällen mit Hilfe eines sterilen Knochenfilters KF T2 (Schlumbohm OHG, Brokstedt, Deutschland) (Abb.1). Es war nicht zu vermeiden, dass teilweise auch mit dieser Saugvorrichtung Kühlflüssigkeit, Speichel und Blut angesaugt wurde. Die Operationen wurden von neun verschiedenen Operateuren durchgeführt und mehrheitlich von Studierenden assistiert.

Nach der Operation wurde aus dem Sieb des Knochenfilters mit einem kleinen, sterilen, scharfen Löffel (AESCULAP DO 656, Aichele Medico AG) eine Probe (ca. 0,15 mg) entnommen, in 0,5 ml sterile Thioglycolatlösung gegeben und mikrobiologisch untersucht.

Mikrobiologische Untersuchung

Die Proben wurden im Kühlschrank gelagert, und ihre Verarbeitung erfolgte innert vier Stunden. Sie wurden auf einem Vortex während einer Minute durchmischt. Danach wurden je 100 µl Probenmaterial der Suspension direkt und von einer Verdünnung 1:100 auf Columbia-Humanblutagar-Platten (Becton Dickinson Company, Cockeysville, USA) ausgespatelt (Konzentration des beigemischten Humanblutes 5%). Die Inkubation erfolgte bei 37 °C 2–4 Tage aerob und 10–14 Tage anaerob im Anaerobenschrank (80% N₂, 10% CO₂, 10% H₂O).

Aus den Kulturen wurden die Anzahl verschiedener Kolonienformen und die gesamthaft kolonienbildenden Einheiten (KBE) pro Probe sowie die am häufigsten auftretende Kolonie bestimmt. Bei den anaeroben BA-Platten wurden zusätzlich noch der Anteil schwarz pigmentierter Kolonien errechnet.

Zur Gewinnung einer Reinkultur wurde eine Kolonie auf eine neue BA-Platte überimpft. Die Identifizierung erfolgte mittels Gram-Präparat, Katalase-Test, API rapid ID 32 Strep® (Bio Mérieux, Marcy l'Etoile, Frankreich) und API rapid ID 32 A® (Bio Mérieux). Entsprechend den Herstellerangaben wurde für diese Tests eine Suspension der Bakterien in 2 ml 0,9%-NaCl-Lösung hergestellt. Für die Durchführung des Tests musste eine Trübung von McFarland Nr. 4 erreicht werden. Von dieser Suspension wurde nun zu jeder Mulde des API rapid ID 32 Strep®-Test (aerob) resp. API rapid ID 32 A®-Test (anaerob) 55 µl dazugegeben. Nach vierstündiger Inkubation im 37°-C-Brutschrank wurde nach Zugabe der in der Testanleitung beschriebenen Reagenzien der Test abgelesen und der resultierende Code mit dem dazugehörigen Schlüssel verglichen und die Bakterienart zugeordnet.

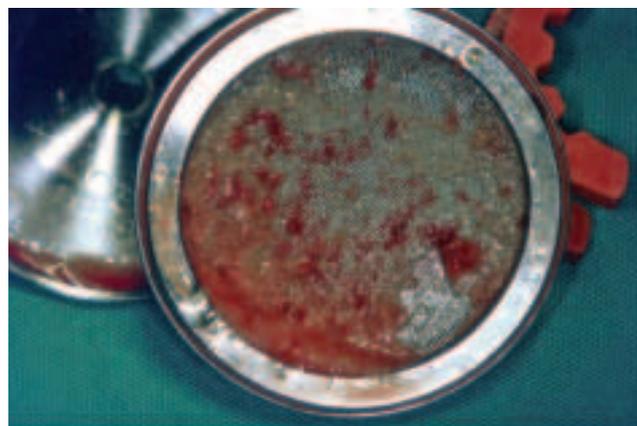


Abb. 1 Knochenfilter KF T2 (Schlumbohm OHG Brokstedt, Deutschland) geöffnet, mit gesammelten Knochenspänen.

Resultate

Keimbelastung

Bei allen 50 untersuchten Proben wurden sowohl nach aerober als auch anaerober Inkubation Bakterienkolonien nachgewiesen. Nach anaerober Inkubation war bei 44 Proben die Keimzahl höher (38) oder gleich (sechs) wie nach aerober Inkubation. Es fand sich bei den aeroben Kulturen ein Minimum von 330 Kolonien/Probe und ein Maximum von $1,25 \times 10^6$, wogegen bei den anaeroben Proben das Minimum bei 635, das Maximum bei $2,05 \times 10^6$ Kolonien/Probe lag (Abb. 2). Durchschnittlich wuchsen pro Probe aerob $0,435 \times 10^6$ KBE und anaerob $1,013 \times 10^6$ KBE. Es wuchsen jeweils verschiedene, makroskopisch unterscheidbare Kolonientypen. Bei den aeroben Kulturen fanden sich maximal sechs, bei den anaeroben elf verschiedene Kolonientypen. Die Mittelwerte lagen bei 5,8 (aerob) respektive bei 9 (anaerob) (Abb. 3).

Häufigste Keime aerob/anaerob

Die häufigsten Keime waren anaerob *Veillonella* spp. und aerob *Streptococcus oralis*. Insgesamt wurden 19 verschiedene Bakterienarten identifiziert (Tab. I/II).

Streptococcus mitis 2, *Streptococcus salivarius* ssp. *salivarius*, *Streptococcus oralis*, *Streptococcus constellatus* und *Streptococcus gordonii* sind Bakterienarten, welche sowohl aerob als auch anaerob wuchsen. In sechs Proben waren bei aerober als auch anaerober Inkubation die häufigste Bakterienart identisch.

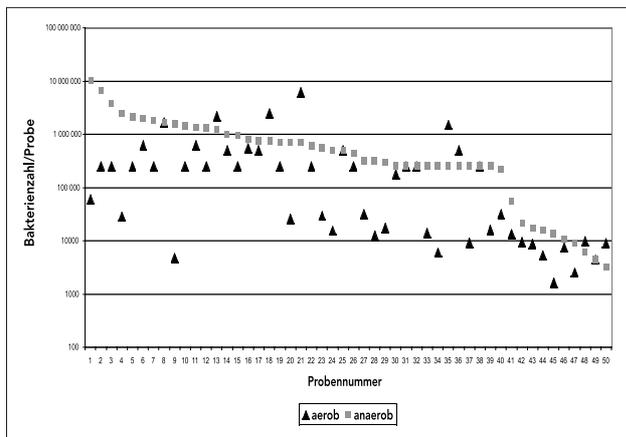


Abb. 2 Anzahl KBE/Probe, geordnet nach Häufigkeit nach anaerober Inkubation.

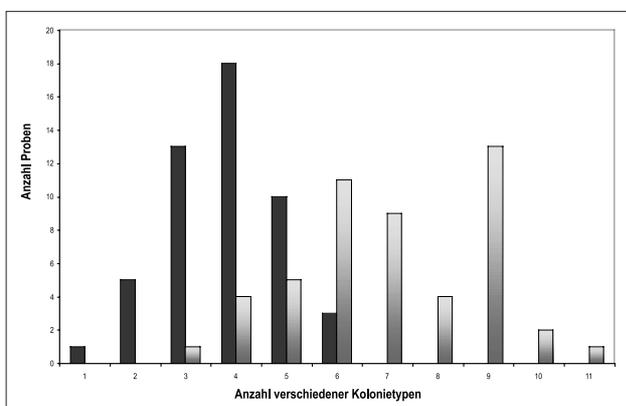


Abb. 3 Anzahl verschiedener Kolonientypen nach aerober (schwarz) und anaerober (grau) Inkubation.

Tab. I Häufigste Bakterienarten der aeroben Kulturen

Häufigste Bakterien	Anzahl Proben
<i>Streptococcus oralis</i>	11
<i>Streptococcus salivarius</i> ssp. <i>salivarius</i>	6
<i>Streptococcus mitis</i> 2	5
<i>Streptococcus mutans</i>	4
<i>Streptococcus anginosus</i>	3
<i>Gemella haemolysans</i>	2
<i>Streptococcus adjacens</i>	2
<i>Streptococcus constellatus</i>	2
<i>Streptococcus gordonii</i>	2
<i>Streptococcus mitis</i> 1	2
<i>Streptococcus</i> spp.	2
<i>Streptococcus alactolyticus</i>	1
<i>Streptococcus intermedius</i>	1
<i>Streptococcus sanguis</i>	1
<i>Eikenella corrodens</i>	1
<i>Gemella morbillorum</i>	1
<i>Lactococcus lactis</i> ssp. <i>cremoris</i>	1

Tab. II Häufigste Bakterienarten der anaeroben Kulturen

Häufigste Bakterien	Anzahl Proben
<i>Veillonella</i> spp.	11
<i>Prevotella intermedia</i>	7
<i>Streptococcus mitis</i> 2	4
<i>Prevotella bivia</i>	3
<i>Streptococcus salivarius</i> ssp. <i>salivarius</i>	3
<i>Actinomyces naeslundii</i>	2
<i>Gemella haemolysans</i>	2
<i>Streptococcus constellatus</i>	2
<i>Streptococcus oralis</i>	2
<i>Prevotella oralis</i>	2
<i>Actinomyces israelii</i>	1
<i>Actinomyces meyeri</i>	1
<i>Actinomyces odontolyticus</i>	1
<i>Porphyromonas endodontalis</i>	1
<i>Fusobacterium nucleatum</i>	1
<i>Prevotella buccalis</i>	1
<i>Propionibacterium acnes</i>	1
<i>Streptococcus</i> spp.	1
<i>Streptococcus gordonii</i>	1

Bei 43 der anaeroben Kulturen (dies entsprach 86%) waren schwarz pigmentierte Kolonien gewachsen. Bei sieben von diesen 43 Proben waren sie zusätzlich auch der häufigste Keim. Hierbei handelte es sich sechsmal um *Prevotella intermedia* und einmal um *Porphyromonas endodontalis*.

Diskussion

Die vorliegende Arbeit befasst sich in ähnlicher Weise mit der bakteriellen Belastung des Knochens aus dem Knochenfilter wie die Studien von YOUNG et al. (2001, 2002). Diese Autoren unterschieden zwischen einem strikten Absaugprotokoll (S), bei dem mit zwei Saugvorrichtungen abgesaugt wurde, und einem nicht-striktierten Protokoll (NS), bei dem mit einer Saugvorrichtung in der gesamten Mundhöhle abgesaugt wurde. Der Unterschied in der Anzahl KBE bei den beiden Methoden war statistisch relevant ($P=0,002$): Bei NS fanden sich im Überstand doppelt so viele Kolonien wie bei S. Die Werte von YOUNG et al. (2001, 2002) sind

mit jenen dieser Untersuchung schwierig zu vergleichen, da keine Gewichtsangaben über die entnommene Menge an Knochen gemacht wurden. In der vorliegenden Untersuchung lag die Anzahl gewachsener KBE/Probe in einem weiten Bereich. Es ist möglich, dass die Routine der Assistierenden beim Sammeln der Knochenspäne für die bakterielle Belastung des gesammelten Knochens von Bedeutung war (YOUNG et al. 2002). Bei der Mehrzahl der Eingriffe handelte es sich um operative Entfernungen von vollständig- oder teilretinierten Weisheitszähnen. Die bei teilretinierten Zähnen vorhandene Schleimhauttasche könnte ein möglicher Ort für eine grössere Bakterienansammlung darstellen. Es konnte aber keine Korrelation zwischen dem Verlagerungsgrad der Weisheitszähne und der Anzahl KBE/Probe festgestellt werden. Das Spektrum der aerob und anaerob häufigsten Bakterienarten entsprach jenen von YOUNG et al. (2001, 2002). Diese oral auftretenden Bakterien werden mit einer Vielzahl von Infektionen in Verbindung gebracht, einschliesslich solcher des Knochens. In Tabelle III wurde die klinische Relevanz der in dieser Untersuchung am häufigsten gefundenen Bakterienarten aufgelistet. Eine Korrelation zwischen den gefundenen Bakterienmengen bzw. -arten und dem Genesungsverlauf konnte nicht festgestellt werden und dies, obwohl diverse der bestimmten Bakterienarten potenziell oral infektiös sind. Möglicherweise war die Probenzahl von 50 zu klein, um diesbezüglich eine eindeutige Aussage zu machen. Es ist jedoch bekannt, dass unter anderem Faktoren wie die Ernährung (RUBINOFF et al. 1989) und psychische Verfassung (BREVIK et al. 1996) die Prädisposition für Infektionen beeinflussen können. Als eine eindeutige Kontraindikation wurde der Einsatz von Knochen aus dem Knochensieb bei immunsupprimierten Patienten genannt (YOUNG et al. 2002). Der gesammelte Knochen kam nur bei zwei Patienten zur Augmentation zum Einsatz, weshalb eine Aussage über eine mögliche Korrelation zwischen dem Erfolg der Augmentation und der Anzahl KBE/Probe nicht möglich ist. Um darüber Informationen zu erhalten, sind weiterführende Untersuchungen notwendig. Um die Anzahl Bakterien in der Mundhöhle zu reduzieren, wurde Betadine präoperativ eingesetzt (ALTONEN et al. 1976). Als Alternativen hätten auch Chlorhexidin (ALTONEN et al. 1976, LAMBERT et al. 1997, YOUNG et al. 2002) oder Antibiotika (DENT et al. 1997) verwendet werden können. Antibiotika kamen nicht generell, sondern nur nach vorausgehender, klinischer Indikation viermal präoperativ zum Einsatz (durchschnittliche KBE aerob: 264 400, bzw. anaerob: 715 100). Die Anzahl der Fälle (vier) ist zu gering, um eine statistisch relevante Aussage zu machen. Als

eine weitere Möglichkeit, die bakterielle Belastung der Bohrspäne zu vermindern, könnte das Waschen auf dem Filter oder die Behandlung mit einem Desinfizienz untersucht werden.

Summary

GLASER B, HODEL Y, MEYER J, LAMBRECHT J T: **Bacterial contamination of filtered intraoral bone chips** (in German). Schweiz Monatsschr Zahnmed 114: 337–341 (2004)

Intraoral bony defects can be filled with bony particles that are collected in a titanium filter while drilling. The rinsing liquid is contaminated with blood and saliva which implies that the bony particles are also contaminated with bacteria. The aim of this study was to determine quantitatively and qualitatively the degree of this contamination.

Over a period of three months bony particles were collected from 50 patients undergoing surgery. The bony particles were scraped off the filter, resuspended and incubated aerobically and anaerobically on human blood agar media. Colony forming units (CFU) were determined as well as the most common species of bacteria.

All samples showed anaerobic and aerobic growth. After anaerobic incubation in 44 samples the number of bacteria was higher (38) or equal (six) to that after aerobic incubation. On average 435 000 CFU (aerobic) and 1 013 000 CFU (anaerobic) per sample were found. The most frequently identified bacteria belonged to *Veillonella spp.* in the anaerobic and to *Streptococcus oralis* in the aerobic cultures. In 43 samples black pigmented colonies were detected. There were only bacteria identified which are common in the oral cavity.

Résumé

Lorsque la masse osseuse intraorale est trop réduite, il est possible de la restaurer par des débris osseux provenant du fraisage. La collecte des débris, obtenue par filtrage de l'eau de refroidissement, est contaminée par des bactéries du fluide buccal.

Le but de ce travail était de déterminer la contamination bactérienne des débris osseux collectés par filtrage.

Pendant trois mois, des collectes intraopératives de débris osseux ont été effectuées sur 50 patients. Les débris osseux récupérés par le filtre ont été mis en contact avec des gelées d'agar de sang humain. Une incubation a eu lieu en milieu aérobie ou anaérobie. A partir des cultures, le nombre des différents types de

Tab. III Klinische Relevanz einiger Bakterienarten, welche im Rahmen dieser Untersuchung bestimmt wurden

Bakterienart	bekannte klinische Relevanz	Referenz
<i>Actinomyces sp.</i>	Kopf- und Nackeninfektionen	ZITSCH & BOTHWELL 1999
<i>Fusobacterium nucleatum</i>	Kolonisation von PTFE-Membranen RPP (rapidly- progressing periodontitis) Parodontitis	SBORDONE et al. 1999
<i>Gemella haemolysans</i>	infektiöse Endocarditis	FRESARD et al. 1993
<i>Prevotella sp.</i>		
<i>P. oralis</i>	dentaler Abszess	BROOK et al. 1991
<i>P. intermedia</i>	Parodontitis	ADLER et al. 1995
<i>Staphylococcus aureus</i>	infektiöse Endokarditis	RUIZ et al. 2000
<i>Streptococcus sp.</i>		
<i>S. mitis</i>	Karies	VAN HOUTE et al. 1994
<i>S. mutans</i>	Karies	DRUCKER & GREEN 1981
<i>S. oralis</i>	Karies	WILLCOX et al. 1987
<i>S. salivarius ssp.</i>	Karies	DRUCKER et al. 1984
<i>Veillonella spp.</i>	Dentale, sowie Kopf- und Nackeninfektionen	SUMMANEN et al. 1993

colonies, le nombre d'unités formatrices de colonies (colony forming units, CFU), ainsi que la sorte de bactéries la plus représentée ont été déterminés. La présence de colonies bactériennes a été détectée dans tous les échantillons analysés. Après incubation anaérobie de 44 échantillons, 38 révélèrent un taux supérieur de germes et 6 échantillons un taux égal au taux de germes après incubation aérobie. En moyenne par échantillon 435 000 CFU (milieu aérobie) et 1 013 000 CFU (milieu anaérobie) ont été trouvés. Le germe le plus fréquemment identifié dans les cultures anaérobiques a été le *Veillonella spp.*, celui dans les cultures aérobiques le *Streptococcus oralis*. Des bactéries à pigmentation noire ont été détectées sur 43 échantillons. Les bactéries identifiées dans cette étude sont toutes connues comme étant présentes dans le milieu buccal.

Literaturverzeichnis

- ADLER A, OBERHOLZER R, EBNER J P, GUINDY J, MEYER J, RATEITSCHAK K H: Subgingivale Plaque aus Gingivitis- und inaktiven Parodontitisstellen beim erwachsenen Parodontitispatienten. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 105: 155–158 (1995)
- ALTONEN M, SAXÉN L, KOSUNEN T, AINAMO J: Effect of two antimicrobial rinses and oral prophylaxis on preoperative degerming of saliva. *Int J Oral Surg* 5: 276–284 (1976)
- BAUMANN A, EWERS R: Minimally invasive sinus lift. Limits and possibilities in the atrophic maxilla. *Mund Kiefer Gesichtschir* 3 (Suppl 1): 70–73 (1999)
- BOYNE P T, JAMES R A, LOMA L: Grafting of the maxillary sinus with autogenous marrow and bone. *J Oral Surg* 38: 613–616 (1980)
- BREIVIK T, THRANE P, MURISON R, GJERMO P: Emotional stress effects on immunity, gingivitis and periodontitis. *Eur J Oral Sci* 104: 327–334 (1996)
- BROOK I, FRAZIER E H, GHER M E: Aerob and anaerob microbiology of periapical abscess. *Oral Microbiol Immunol* 6: 123–125 (1991)
- DENT C, OLSON J, FARISH S, BELLOME J, CASINO A, MORRIS H, OCHI S: The influence of preoperative antibiotics on success rates of endosseous implants up to and including stage II surgery: a study of 2642 implants. *J Oral Maxillofac Surg* 55: 19–24 (1997)
- DRUCKER D, GREEN R: The relative cariogenicity of different streptococci in the gnotobiotic WAG/RIJ rat. *Arch Oral Biol* 26: 599–606 (1981)
- DRUCKER D, SHAKESPEARE A, GREEN R: The production of dental plaque and caries by the bacterium *Streptococcus salivarius* in the gnotobiotic WAG/RIJ rat. *Arch Oral Biol* 29: 437–443 (1984)
- FRESARD A, MICHEL V P, RUEDA X, AUBERT G, DORCHE G, LUCHT F: *Gemella haemolysans* endocarditis. *Clin Infect Dis* 16: 586–587 (1993)
- JENSEN J, SIMONSEN K, SINDET-PEDERSEN S: Reconstruction of the severely resorbed maxilla with bone grafting and osseointegrated implants – A preliminary Report. *J Oral Maxillofac Surg* 48: 27–32 (1990)
- JENSEN J, SINDET-PEDERSEN S, OLIVER A: Varying treatment strategies for reconstruction of maxillary atrophy with implants. *J Oral Maxillofac Surg* 52: 210–216 (1994)
- KAINULAINEN V, OIKARINEN K: Comparison of four bone collectors designed for oral and maxillofacial surgery – an in vitro study. *Clin Oral Impl Res* 9: 327–332 (1998)
- KÜBLER N, WILL C, DEPPRICH R, BETZ T, REINHART E, BILL J, REUTHER J: Vergleichende Untersuchungen zur Sinusbodenelevation mit autogenem oder allogenen Knochengewebe. *Mund Kiefer Gesichtschir* 3 (Suppl 1): 53–60 (1999)
- LAMBERT P, MORRIS H, OCHI S: The influence of 0.12% chlorhexidine digluconate rinses on infectious complications and implant success. *Int J Oral Maxillofac Surg* 55: 25–30 (Suppl.) (1997)
- LUNDGREN S, MOY P, JOHANSSON C, NILSSON H: Augmentation of the maxillary sinus floor with particulated mandible: A histologic and histomorphometric study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 11: 760–766 (1996)
- OIKARINEN K, KAINULAINEN V, KAINULAINEN T: A method of harvesting corticocancellous bone chips for reconstructive maxillofacial surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg* 326: 103–105 (1997)
- RUBINOFF A, LATNER P, PASUT L: Vitamin C and oral health. *J Canadian Dent Association* 55: 705–707 (1989)
- RUIZ E JR., SCHIRMBECK T, FIGUEIREDO L T: A study of infectious endocarditis in Ribeirao Preto, San Paulo, Brazil. Analysis of cases occurring between 1992 and 1997. *Arch Bras Cardiol* 74: 217–231 (2000)
- SBORDONE L, BARONE A, DI GENIO M, RAMAGLIA L: Bacterial colonisation during GTR treatment. A longitudinal analysis. *Minerva Stomatol* 48: 501–508 (1999)
- SMILER D, JOHNSON P, LONZADA J, MISCH C, ROSENBLICH J, TATUM O, WAGNER J: Sinus lift grafts and endosseous implants. Treatment of the atrophic posterior maxilla. *Dent Clin North America* 36: 151–186 (1992)
- SOCRANSKY S S, MANGANIELLO S D: The oral microbiota of man from birth to senility. *J Periodontol* 42: 485–496 (1971)
- SUMMANEN P, BARON E, CITRON D, STRONG C, WEXLER H, FINEGOLD S: *Wadsworth anaerobic bacteriology manual* 5th Edition Belmont, CA: Star Publishing Co. (1993)
- VAN HOUTE J, LOPMAN J, KENT R: The predominant cultivable flora of sound and carious human root surfaces. *J Dent Res* 73: 1727–1734 (1994)
- WILLCOX M; DRUCKER D, GREEN M: Relative cariogenicity and in-vivo plaque-forming ability of the bacterium *Streptococcus oralis* in gnotobiotic WAG/RIJ rats. *Arch Oral Biol* 32: 455–457 (1987)
- YOUNG M, CARTER D, WORTHINGTON H, KORACHI M, DRUCKER D: Microbial analysis of bone collected during implant surgery: a clinical and laboratory study. *Clin Oral Impl Res* 12 (2): 95–103 (2001)
- YOUNG M, KORACHI M, CARTER D, WORTHINGTON H, McCORD J, DRUCKER D: The effects of an immediately presurgical chlorhexidine oral rinse on bacterial contaminants of bone debris collected during dental implant surgery. *Clin Oral Impl Res* 13: 20–29 (2002)
- ZITSCH R P, BOTHWELL M: Actinomycosis: a potential complication of head and neck surgery. *Am J Otolaryngol* 20: 260–262 (1999)