

Krestaler/marginaler periimplantärer Knochenverlust

Anmerkung der Redaktion: In retrospektiven Studien wurde die gute Vorhersagbarkeit einer Implantatbehandlung belegt. Daher ist der Ersatz von Zähnen durch Implantate inzwischen ein fester Bestandteil der zahnmedizinischen Behandlung geworden. Wie nicht anders zu erwarten, hat die Umsetzung dieser Lehre zu einigen Unwägbarkeiten geführt. Sie sind eine Herausforderung für diese erstaunliche Erfolgsgeschichte, die, anders als fast alle anderen neu eingeführten Behandlungen in der Medizin, vielversprechend verlaufen ist. Die angesprochenen Probleme sind die „Mukositis“ und die „Periimplantitis“. Letztere führt zum Knochenverlust im Bereich des Implantathalses und gefährdet die Osseointegration. Inzwischen werden nicht nur in Artikeln, die peer-reviewed sind, sondern selbst in Lehrbüchern klinische Beobachtungen und Korrekturverfahren zu dieser Problematik aufgezeigt. Dabei sind die Diagnose und Korrekturen denjenigen der chronischen Parodontitis alarmierend ähnlich. Ein einfaches Beispiel ist die Erklärung einer Gingivitis durch überschüssigen Zement, der subgingival akkumuliert, sobald die definitive Restauration auf zu weit subgingival gesetzte Implantate eingegliedert wird. Dasselbe geschieht, wenn submarginale Restaurationen auf natürlichen Zähnen eingegliedert werden, und führt zur Parodontitis.

Können osseointegrierte Implantate Komplikationen aufweisen? Dieses Thema wurde von einem Gremium aus 12 erfahrenen Fachleuten bei einem zweitägigen Konsensustreffen diskutiert. Geklärt werden sollte, welche Faktoren zu dem periimplantären marginalen Knochenverlust führen, der das Langzeitergebnis der Implantation gefährdet. Als Ergebnis dieses Treffens wurden mehrere beachtenswerte Faktoren identifiziert, die auf S. 9 nach einem Bericht über den Hintergrund dieses Treffens aufgeführt sind.

Wir freuen uns auf Ihre Anmerkungen zu diesem Thema und veröffentlichen gerne wissenschaftliche Studien dazu.

Myron Nevins, DDS
 Chefredakteur

In vor Kurzem veröffentlichten Berichten¹⁻⁵ sowie einem Konsensuspapier⁶ ist eine alarmierende Zunahme periimplantärer Entzündungen belegt, die zu einem unterschiedlich starken marginalen Knochenverlust führen. Diese Reaktionen gelten allgemein als eskalierendes Krankheitsbild und werden als Periimplantitis bezeichnet. Sollte es dieses Krankheitsbild wirklich in einer primären Form geben, würde dies die Langzeiterfolge der Osseointegration ernsthaft infrage stellen. Allerdings liefert der Großteil der Literatur zur Osseointegration keine Hinweise auf eine derart dramatische periimplantäre Gingivitis mit assoziiertem Knochenverlust. Stattdessen liegt die Häufigkeit eines belegten Misserfolgs der langfristigen Osseointegration unter 5 %. Auch klinische Studien zum Ergebnis von Implantationen beschrieben nicht durchgängig Komplikationen mit progressiver Verschlechterung der Hart- und Weichgewebe. Somit entspricht die besondere Beachtung des periimplantären Knochenverlusts entweder der Sorge um ein bisher ignoriertes Phänomen, einer übertrieben pessimistischen Interpretation oder der Überbewertung eines eher seltenen Ereignisses. Um zu ermitteln, welche dieser Optionen am ehesten der Wahrheit entspricht, evaluierte eine unabhängige Initiative Fragen, die sich mit dem

Weich- und Hartgewebsschaden in der Umgebung dentaler Implantate befassen.

Dazu wurde eine kleine internationale, unabhängig agierende Studiengruppe aus anerkannten klinischen Wissenschaftlern gebildet. Dabei sollten ihre klinischen und wissenschaftlichen Langzeiterfahrungen mit dentalen Implantaten dazu dienen, eine sorgfältige und objektive Synthese der relevanten Analysen und Bedenken zu diesem Thema zu ermöglichen. Finanziert wurde dieses „Mini-Symposium“ von fünf Implantatherstellern*. Sie benannten neun Teilnehmer, die gemeinsam mit den drei Autoren dieses Artikels die Jury bildeten. Außerdem wurden vier Wissenschaftsjournalisten eingeladen, die Review-Artikel zu unterschiedlichen Aspekten dieses Themas vorstellten. Es wurde kein robustes systematisches Review vorgenommen, in der Annahme, dass die durchgesehene Literatur die veröffentlichte Literatur insgesamt valide repräsentierte. Die Hintergrundinformationen wurden jeweils zusammengefasst, um eine Konsensbildung zu erleichtern.

Die veröffentlichten Studien belegen für maschinierete Gewindeimplantate klinische Erfolge, wobei sich der marginale Knochenverlust dieser Implantate nicht signifikant von den mittlerweile verwendeten Implantaten mit einer

* Die fünf Implantathersteller, die dieses Treffen finanziert haben, sind Straumann (Schweiz), Nobel Biocare (Schweiz), Astra Tech (Schweden), Biomet 3i (USA) und Dentsply (Deutschland).

Oberfläche von mittlerer Rauigkeit unterscheidet. Bekannt ist hingegen, dass das Verhalten des Patienten, z. B. durch Rauchen, bei maschinieren Implantaten zu schlechteren Ergebnissen führte, während es keinen Einfluss auf das Langzeitergebnis von Implantaten mit einer Oberfläche von mittlerer Rauigkeit hatte⁷. Auch komplizierte Situationen, z. B. die Verwendung sehr kurzer Implantate, führten bei maschinieren Implantaten zu einem deutlich schlechteren Ergebnis, nicht hingegen bei solchen mit einer Oberfläche von mittlerer Rauigkeit⁸. Bei der Verwendung von solchen Implantaten erbrachte die schwierigere Implantation in den Oberkiefer ebenfalls langfristig (mindestens fünf Jahre) bessere klinische Ergebnisse. Daneben zeigten auch andere komplizierte Situationen, wie die Sofortbelastung, die Implantation in bestrahlten Knochen oder mit einem Transplantat signifikante Langzeitvorteile der derzeit verwendeten Implantatoberflächen im Vergleich zu den früher verwendeten maschinieren Oberflächen. Allerdings gibt es zu diesen Fällen nur Kurzzeitdaten bei relativ schwachem Studiendesign.

Insgesamt zeigen die klinischen Beobachtungen zudem, dass der marginale Knochenverlust eher mit dem biologischen Versagen der Osseointegration assoziiert ist, als mit fachabhängigen Ätiologien der Parodontalerkrankung oder okklusaler Überlastung. Wichtig ist, dass zahlreiche Faktoren die frühen und späten Reaktionen am Knochen-Implantat-Kontakt gefährden und zum marginalen Knochenverlust führen können. Alternative Überlegungen betreffen die seltene Osseoseparation als integralen Anteil der Heilungstheorie^{9,10} – Ansätze, die bestimmte Einflussfaktoren der Heilungsreaktion in den Vordergrund stellen, wie die erstmals 1981 beschriebenen Überlegungen¹¹. Sie weisen auf die vermutlich wichtigsten Faktoren beim biologischen Versagen der Osseointegration hin – ein interessantes Thema, zu dem sicherlich mehr Studien erfolgen sollten. In diesem Zusammenhang sollte man sich nicht alleine auf die Veränderungen des marginalen Knochens konzentrieren, die angeblich überwiegend oder sogar ausschließlich mit einer parodontitisähnlichen Infektion zusammenhängen sollen.

Tomas Albrektsson, MD, PhD, OD hc, RCPSG
Daniel Buser, DDS, DMD
Lars Sennerby, DDS, PhD

Literatur

1. Roos-Jansåker AM, Renvert H, Lindahl C, Renvert S. Nine- to fourteen-year follow-up of implant treatment. Part III: Factors associated with peri-implant lesions. *J Clin Periodontol* 2006;33:296–301.
2. Fransson C, Lekholm U, Jemt T, Berglundh T. Prevalence of subjects with progressive bone loss at implants. *Clin Oral Implants Res* 2005;16:440–446.
3. Fransson C, Wennström J, Berglundh T. Clinical characteristics at implants with a history of progressive bone loss. *Clin Oral Implants Res* 2008;19:142–147.
4. Koldslund O C, Scheie AA, Aas AM. Prevalence of peri-implantitis related to the severity of the disease with different degrees of bone loss. *J Periodontol* 2010;81:231–238.
5. Zitzmann NU, Berglundh T. Definition and prevalence of peri-implant diseases. *J Clin Periodontol* 2009;35(suppl):286–291.
6. Lindhe J, Meyle J. Peri-implant diseases: Consensus Report of the Sixth European Workshop on Periodontology. *J Clin Periodontol* 2008;35(suppl):282–285.
7. Balshe AA, Assad DA, Eckert SE, Koka S, Weaver AL. A retrospective study of the survival of smooth- and rough-surface dental implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009;24:1113–1118.
8. Balshe AA, Eckert SE, Koka S, Assad DA, Weaver AL. The effects of smoking on the survival of smooth- and rough-surface dental implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2008;23:1117–1122.
9. Koka S, Zarb G. On osseointegration: The healing adaptation principle in the context of osseosufficiency, osseoseparation, and dental implant failure. *Int J Prosthodont* 2012;25:48–52.
10. Chvartzsaid D, Koka S, Zarb G. Osseointegration failure. In: Zarb G, Albrektsson T, Eckert S, Stanford C, Tarnow D, Wennerberg A (eds). *Osseointegration; 209; On Continuing Synergies in Surgery, Prosthodontics, Biomaterials*. Chicago: Quintessence, 2008:157–164.
11. Albrektsson T, Brånemark PI, Hansson HA, Lindström J. Osseointegrated titanium implants. Requirements for ensuring a long-lasting direct bone-to-implant anchorage in man. *Acta Orthop Scand* 1981;52:155–170.

Teilnehmer

Tomas Albrektsson, MD, PhD, OD hc, RCPSG

Daniel Buser, DDS, DMD

Stephen T. Chen, MDSc, PhD

David L. Cochran, DDS, PhD, Dr hc

Hugo De Bruyn, DDS, MSc, PhD

Torsten Jemt, DDS, PhD

Sreenivas Koka, DDS, PhD

Myron Nevins, DDS

Lars Sennerby, DDS, PhD

Massimo Simion, MD, DDS

Thomas D. Taylor, DDS, MSD, FACP

Ann Wennerberg, DDS, PhD

Die Studiengruppe analysierte die veröffentlichten Daten und evaluierte ihre persönlichen klinischen Erfahrungen mit nachstehenden Schlussfolgerungen:

- Der Großteil der gut dokumentierten dentalen Implantate zeigt langfristig sehr gute klinische Langzeitergebnisse.
- Ein begrenzter krestaler oder marginaler Knochenverlust entsteht vermutlich als biologische Reaktion auf die Implantation.
- Ein krestaler Knochenverlust tritt auch ohne Infektion auf.
- Bei periimplantärem Auftreten hat der krestale Knochenverlust Auswirkungen auf das Langzeitergebnis des Implantats.
- An manchen Implantaten kann ein deutlicher Knochenverlust entstehen, der allerdings zum Stillstand kommen kann, sodass kein weiterer klinisch relevanter Knochenverlust zu beobachten ist.
- Nach Implantation und Restauration finden im krestalen Knochen adaptive Veränderungen statt.
- Der Begriff der Periimplantitis ist nicht in jedem Fall für die Beschreibung von krestalem Knochenverlust geeignet.
- Der Begriff der Periimplantitis wird hier als eitrig Infektion mit klinisch relevanter Beschleunigung des Knochenverlusts nach der adaptiven Phase verstanden.
- Im Gegensatz dazu ist eine periimplantäre Mukositis definiert als Entzündung der periimplantären Mukosa ohne erkennbares Voranschreiten des krestalen Knochenverlusts.
- Knochenumbau wird ebenso wie krestaler Knochenverlust durch Entzündungen beeinflusst.
- Zu krestalem Knochenverlust können Faktoren seitens des Implantats, des Arztes und des Patienten sowie Fremdkörperreaktionen beitragen. Implantatfaktoren: Material, Oberflächeneigenschaften und Design (z. B. leichte Plaqueentfernung). Ärztliche Faktoren: operative und prothetische Erfahrung, Fähigkeiten und Ethik. Patientenfaktoren: systemische Erkrankungen und Medikamente, orale Erkrankungen (z. B. unbehandelte oder refraktäre Parodontalerkrankung, lokale Infektionen), Verhalten (z. B. Compliance bei der Mundhygiene, Rauchen) und lokale Faktoren (z. B. Knochenvolumen und -dichte, Weichgewebsqualität) sowie Fremdkörperreaktionen (z. B. korrosive Nebenprodukte, überschüssiger Zement in den Weichgeweben).
- Röntgenaufnahmen spiegeln weder den Knochen-Implantat-Kontakt noch den krestalen Knochenverlust akkurat wider. Trotzdem sind periapikale Aufnahmen ein klinisch wichtiges Werkzeug bei der Implantation, Implantatbelastung sowie späteren Kontrollen.
- Längsschnitt-Röntgenbilder ermöglichen es dem Arzt, die Veränderungen des krestalen Knochenniveaus zu überwachen.
- Periimplantäre Untersuchungen, wie Blutung beim Sondieren und Sondierungstiefe, sind keine Indikatoren für einen periimplantären krestalen Knochenverlust.
- Bei eitrigem Exsudat und klinisch relevantem, progressivem krestalem Knochenverlust muss eine therapeutische Intervention erfolgen.
- Die heute in der Zahnmedizin verwendeten, etablierten Implantationsverfahren sind mit hoher Vorhersagbarkeit erfolgreich. Allerdings beeinflussen zahlreiche Faktoren das Ergebnis, wie das Verhalten des Patienten, die Erfahrung des Arztes und die zahnmedizinische Nachbetreuung. Die Prävalenz des Implantaterfolgs wird anhand von allgemeinen Patientenpopulationen berechnet, die unter bestimmten und gelegentlich stringenten Bedingungen behandelt werden. Auch diese Evaluationen hängen von zahlreichen Faktoren ab, wie den über einen langen Zeitraum erfolgenden Kontrolluntersuchungen, sodass die Prozentangaben des Erfolgs oft stark variieren. Bei jedem Patienten ist eine umfassende Untersuchung indiziert, um die jeweils vorhandenen Risiken aufzudecken. Daher kann sich das individuelle Ergebnis von dem für größere Populationen berechneten unterscheiden.
- Werden Implantate nach den derzeit etablierten Protokollen gesetzt und restauriert, beträgt laut zahlreicher aktueller Studien die Implantaterfolgsrate über 10 Jahre 95 %. Die Inzidenz von Periimplantitis und Implantatmisserfolgen liegt unter diesen Bedingungen bei weniger als 5 %.
- Bei klinisch relevanten Risikofaktoren seitens des Patienten oder suboptimalem klinischem Befund ist mit schlechteren Erfolgsraten zu rechnen.
- Aufgrund der Geschichte und Entwicklung der Implantattherapie sind auch weiterhin ausgezeichnete Ergebnisse zu erwarten.