



Minimierung der krestalen Knochenresorption Einfluss von Implantat-Abutment-Verbindung und Positionierung der Implantatschulter

F. Schwarz | Düsseldorf

Zusammenfassung

Krestale Knochenresorptionen können als physiologische Adaptation nach einer Implantatinsertion definiert werden. In den vergangenen Jahren wurden zahlreiche beeinflussende lokale Faktoren identifiziert, mit dem Ziel diese Remodellationsvorgänge zu minimieren. Im vorliegenden Beitrag werden die Ergebnisse einer systematischen Literaturanalyse zum Einfluss der Implantat-Abutment-Konfiguration, der Positionierung des maschinieren Halsbereichs und der Implantatschulter sowie die hieraus ableitbaren praktischen Empfehlungen einer Konsensuskonferenz dargestellt.

Der Beitrag basiert auf einer Zusammenfassung der nachfolgenden Publikationen: Schwarz F, Alcoforado G, Nelson K et al (2013) Impact of implant-abutment connection, positioning of the machined collar/microgap, and platform switching on crestal bone level changes. Camlog Foundation Consensus Report. Clin Oral Implants Res, DOI 10.1111/clr.12269, und Schwarz F, Hegewald A, Becker J (2013) Impact of implant-abutment connection and positioning of the machined collar/microgap on crestal bone level changes: a systematic review. Clin Oral Implants Res, DOI 10.1111/clr.12215. Beide Publikationen können als „Open-access“-Beiträge von der Internetseite des Journals heruntergeladen werden.

Schlüsselwörter

Dentale Implantation, enossal - Insertionstiefe - Knochenremodellation - Konsensuskonferenz - Literaturübersicht

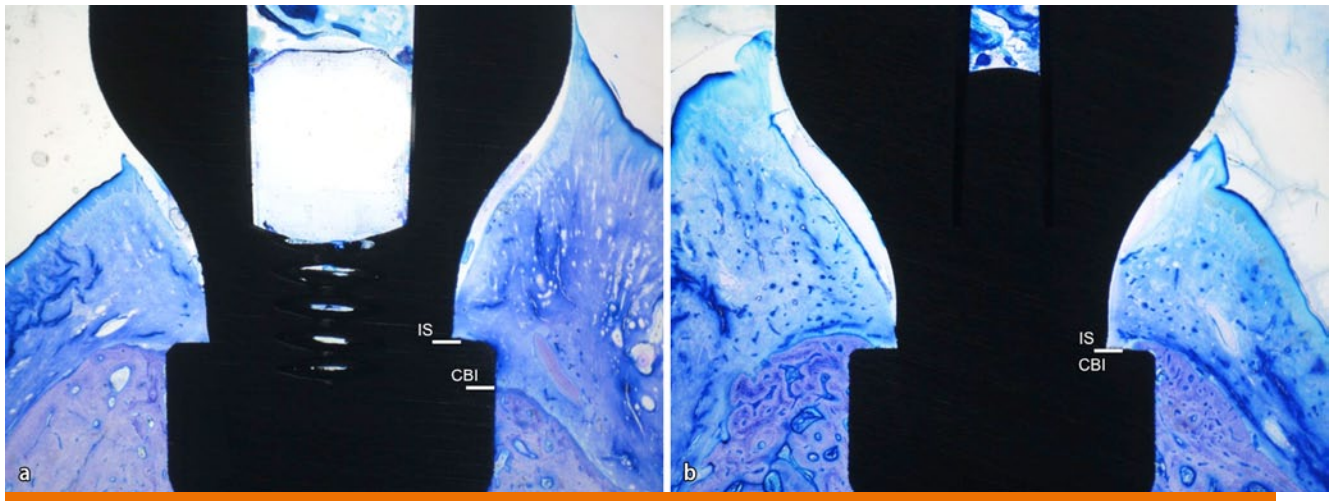
CME

Dieser CME-Beitrag ist nach den Leitsätzen der Bundeszahnärztekammer zur zahnärztlichen Fortbildung einschließlich der Punktebewertung von BZÄK/DGZMK erstellt. Pro Fortbildungseinheit können 2 CME-Punkte erworben werden.

Redaktion

Dr. Norbert Grosse, Wiesbaden





1 Einfluss der Insertionstiefe auf die krestale Knochenresorption. *a* Nach einer epikrestalen Insertion der Implantatshulter beträgt der Nettoknochenverlust im Mittelwert zirka $-0,34$ mm und ist üblicherweise im bukkalen Bereich des Alveolarfortsatzes ausgeprägter. *b* Nach einer subkrestalen Insertion (-1 mm) ist der mittlere Nettoknochenverlust mit ca. $-0,72$ mm stärker ausgeprägt. Durch dieses Insertionsprotokoll kann dennoch eine knöcherne Bedeckung der Implantatshulter – insbesondere im bukkalen Bereich – erzielt werden. Dies ist besonders für die ästhetische Zone von klinischer Relevanz. CBI koronaler Punkt des Knochen-Implantat-Kontakts, IS Implantatshulter. (Hundemodell, 20 Wochen, rechtsseitiger bukkaler Aspekt, Toluidin-Blau-Färbung, Vergr. 25:1)

Lernziele

Nach Lektüre dieses Beitrags

- kennen Sie den grundlegenden Einfluss der Implantat-Abutment-Konfiguration auf die krestale Knochenresorption nach einer Implantatinserion.
- können Sie die Bedeutung der Insertionstiefe von Implantaten mit maschinierter Halspartie erklären.
- kennen Sie den Stellenwert der Insertionstiefe von Implantaten mit strukturierter Halspartie.

Hintergrund und klinische Fragestellung

Zahlreiche präklinische und klinische Untersuchungen konnten belegen, dass die Insertion enossaler zahnärztlicher Implantate einen physiologischen Remodellationsprozess nach sich zieht und somit zu einer Veränderung der krestalen Knochenniveaus

führt [1]. Nach einer funktionellen Belastungsphase von drei Jahren kann der interproximale radiologische Knochenverlust mit ca. 0,5 mm angegeben werden [2, 3]. Diese Werte können insbesondere im vestibulären Bereich des knöchernen Implantatlagers ausgeprägter sein. Bis zum jetzigen Zeitpunkt wurde kein signifikanter Einfluss unterschiedlicher Implantatdesigns oder spezifischer Oberflächeneigenschaften auf diesen physiologischen Remodellationsprozess belegt [2, 3]. Im Gegensatz hierzu führte die Reduktion des „Abutment“-Durchmessers relativ zur Implantatplattform („platform switching“) radiologisch zu einem besseren Erhalt des interproximalen Knochenniveaus (kalkulierte Differenz zu bündigen Implantat-Abutment-Konfigurationen 0,35 mm). Die biologischen Hintergründe und die klinische Relevanz des Platform-switching-Konzepts wurden in einer vorhergehenden Übersichtsarbeit bereits ausführlich dar-

Anzeige

Hier steht eine Anzeige.

gestellt [4]. In den vergangenen Jahren konnten weitere Faktoren mit potenziellem Einfluss auf die physiologischen Remodellationsvorgänge identifiziert werden. Hierzu zählen die Implantat-Abutment-Verbindung [5], die Höhe der maschinieren Schulterpartie [6, 7], die Ausprägung des Mikropaltes am „implantabutment interface“ [8, 9] und deren Positionierung relativ zum krestalen Knochenniveau [10].

Um dem Kliniker ein valides Protokoll zum bestmöglichen Erhalt des marginalen Knochenniveaus nach Implantatinsertion geben zu können, wurden diese potenziellen Einflussfaktoren im Rahmen einer Konsensuskonferenz [11] bewertet. Als Grundlage hierfür diente eine systematische Literaturanalyse [12], die die nachfolgende fokussierte Fragestellung adressierte: „Was ist der Einfluss der Implantat-Abutment-Konfiguration und der Positionierung des maschinieren Halsbereichs/des Mikropaltes auf die Veränderung des krestalen Knochenniveaus?“ [12].

In die Analyse [12] aufgenommen wurden nur Publikationen, die die nachfolgenden Kriterien erfüllten:

- ▶ international begutachtete Publikationen in englischer Sprache,
- ▶ tierexperimentelle oder klinische (prospektive randomisierte kontrollierte oder vergleichende) Studien,
- ▶ histologische (tierexperimentell) oder radiologische (tierexperimentell und human) Bewertung des krestalen Knochenniveaus („crestal bone level“, CBL, vertikale Distanz zwischen der Implantatschulter und dem koronalsten Knochen-Implantat-Kontakt) nach Implantatinsertion und offener (transmukosaler) Heilung.

Während der zweiten Phase der Literatursuche wurde ein Teil der identifizierten Beiträge gemäß den nachfolgenden Ausschlusskriterien verworfen:

- ▶ Vergleich von Implantaten mit unterschiedlichem Makrodesign,
- ▶ Bewertung von anderen Einflussfaktoren als die Implantat-Abutment-Konfiguration oder die Positionierung des maschinieren Halsbereichs/des Mikropaltes,
- ▶ tierexperimentelle Studien: Aufnahmen von weniger als zwei Tieren pro Beobachtungszeitraum/Gruppe,
- ▶ klinische Studien: Studiendesign anders als prospektiv randomisiert kontrolliert oder vergleichend,
- ▶ lokal oder systemisch kompromittierte Studienmodelle.

Unterteilung der identifizierten und selektierten Publikationen

Die systematische elektronische und manuelle Literatursuche durch zwei unabhängige Personen führte zur Identifikation von 318 potenziell relevanten Publikationen. Während der ersten Phase der Selektion mussten 293 Publikationen verworfen werden. Lediglich 13 der verbliebenen 25 Publikationen konnten gemäß den prädefinierten Ein- und Ausschlusskriterien in die Analyse einbezogen werden [12]. Diese gliederten sich wie folgt:

- ▶ Drei tierexperimentelle und zwei klinische Studien untersuchten den Einfluss unterschiedlicher Lokalisationen des maschinieren Halsbereichs.
- ▶ Fünf tierexperimentelle und eine klinische Studie untersuchten den Einfluss der Positionierung des Mikropaltes.
- ▶ Eine tierexperimentelle und eine klinische Studie verglichen unterschiedliche Implantat-Abutment-Konfigurationen (das heißt intern: flach versus konisch oder extern versus intern).

Hier steht eine Anzeige.





Positionierung des maschinieren Halsbereichs

» Zusammenfassende Ergebnisse

Alle bewerteten Publikationen zeigen, dass eine suprakrestale Positionierung des maschinieren Halsbereichs sowohl an ein- als auch zweiteiligen Implantatsystemen zu einer geringeren krestalen Knochenremodellierung führte als eine entsprechende subkrestale Insertion. Die Metaanalyse der drei tierexperimentellen Studien [6, 7, 13] ergab zwischen den Gruppen eine gewichtete mittlere Differenz (95 %-Konfidenzintervall) von 0,835 mm.

» Konsensusstatements

Die subkrestale Insertion maschinierter Implantatanteile kann den Knochenabbau verstärken.

Die vorhandene Evidenz erlaubt gegenwärtig keine schlüssigen Empfehlungen zum Einfluss weiterer potenziell beeinflussender Faktoren wie zum Beispiel klinische Erfahrung des Behandlers, chirurgische und anatomische Parameter wie die Weichgewebsdicke oder Vaskularisation, wiederholter Abutment-Wechsel, interproximale Knochenhöhe an Nachbarzähnen sowie prothetische Versorgungs- und Belastungsprotokolle [11].

Anzeige

Hier steht eine Anzeige.

 Springer

» Klinische Empfehlungen

Um die periimplantäre Knochenremodellierung zu minimieren, sollte der Kliniker eine subkrestale Positionierung maschinierter Implantatanteile, wenn immer möglich, vermeiden.

Wenn vorhanden, sollte die Rau-glatt-Grenze des Implantats bestmöglich mit dem angrenzenden krestalen Knocheniveau abschließen und somit die Insertionstiefe sowohl bei ein- als auch zweiteiligen Systemen vorgeben [11]. Dies kann insbesondere durch eine Nivellierung und Planierung unebener Kieferkämme im Zuge der Implantatbettauflbereitung erreicht werden.

Positionierung des Mikropaltes

» Zusammenfassende Ergebnisse

Die Metaanalyse von vier tierexperimentellen Studien ergab eine gewichtete mittlere Differenz (95 %-Konfidenzintervall) der CBL-Werte zwischen epi- und subkrestaler Insertion der Implantatschulter von $-0,479$ mm und favorisierte eine subkrestale Position ($p < 0,001$; [14-18]). In diesem Zusammenhang ist allerdings die methodische Tatsache zu bedenken, dass die mittleren CBL-Werte lediglich die vertikale Distanz von der Implantatschulter zum krestalen Knocheniveau zum Ausdruck bringen. Unter Berücksichtigung der initialen Insertionstiefe war demnach der Nettoknochenverlust in der subkrestalen Insertionsgruppe am ausgeprägtesten (»Abb. 1; [11]).

» Konsensusstatements

Die subkrestale Positionierung des Mikropaltes der bewerteten zweiteiligen Implantatsysteme (mindestens 1 mm) kann zu einem ausgeprägteren Knochenabbau führen, wenn die Implantatschulter in einer epi- oder suprakrestalen Position inseriert wird.

Trotz einer Verstärkung der Remodellierung kann ein subkrestales Insertionsprotokoll zu einer knöchernen Bedeckung der Implantatschulter beitragen [11].

» Klinische Empfehlungen

Das Ziel einer knöchernen Bedeckung der Implantatschulter kann am ehesten mit einem subkrestalen Insertionsprotokoll erreicht werden.

Unter Berücksichtigung des nachteiligen Einflusses maschinierter Implantatanteile auf die Knochenremodellierung (s. oben) sollte ein subkrestales Insertionsprotokoll nur für vollständig (das heißt bis zur Implantatschulter) strukturierte zweiteilige Implantatsysteme in Erwägung gezogen werden [11].

Implantat-Abutment-Verbindung

» Zusammenfassende Ergebnisse

Unter Berücksichtigung der gegenwärtig vorhandenen Literatur konnte der Einfluss der Implantat-Abutment-Verbindung auf die krestale Knochenremodellierung nicht bewertet werden [11].

» Konsensusstatements

Krestale Knochenresorptionen wurden sowohl an internen und externen sowie konischen und parallelwandigen Implantat-Abutment-Konfigurationen beobachtet.

Die gegenwärtig vorhandene Evidenz deutet darauf hin, dass ein „microbial leakage“ unabhängig vom Design der Implantat-Abutment-Verbindung auftreten kann [11].

Hier steht eine Anzeige.





» *Klinische Empfehlungen*

Um den potenziellen Einfluss von Mikrobewegungen und eines microbial leakage auf krestale Knochenresorptionen zu minimieren, sollte der Kliniker eine möglichst stabile Implantat-Abutment-Verbindung wählen [11].

Fazit für die Praxis

- » Die subkrestale Positionierung maschinierter Implantatanteile kann die krestale Knochenresorption verstärken und sollte, wenn immer möglich, vermieden werden.
- » Zweiteilige Implantatsysteme mit einer vollständig strukturierten Schulterpartie können in subkrestaler Position eingebracht werden. Trotz einer hiermit einhergehenden Verstärkung der Knochenresorption im Vergleich zu einer epi- oder suprakrestalen Positionierung kann eine knöcherne

Bedeckung der Implantatschulter erreicht werden. Dies ist insbesondere für ästhetisch anspruchsvolle Implantatlokalisationen von klinischer Relevanz.

- » Zum gegenwärtigen Zeitpunkt kann der Einfluss der Implantat-Abutment-Konfiguration auf den Erhalt des krestalen Knochenniveaus aufgrund mangelnder Evidenz nicht bewertet werden. Der Kliniker sollte dennoch eine möglichst stabile und dichte Implantat-Abutment-Verbindung wählen.

Open Access

This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License which permits any use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and the source are credited.

Literatur

Das vollständige Literaturverzeichnis kann bei der Redaktion angefordert werden: larisa.maleskou@springer.com



Prof. Dr. F. Schwarz

Poliklinik für Zahnärztliche Chirurgie
und Aufnahme
Westdeutsche Kieferklinik
Heinrich-Heine-Universität
Moorenstr. 5, 40225 Düsseldorf
Frank.Schwarz@med.uni-duesseldorf.de

- » Prof. Dr. F. Schwarz studierte von 1993 bis 1998 Zahnmedizin an der Universität des Saarlandes, Homburg, Saar. Er erhielt 1999 die zahnärztliche Approbation und wurde 2001 promoviert. Im Jahr 2003 wurde ihm die Anerkennung zum Fachzahnarzt für Oralchirurgie ausgesprochen.
- » Die Ernennung zum Oberarzt erfolgte 2004, Habilitation und Erteilung der Venia Legendi für das Fach Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde 2005. Seit 2006 ist er als leitender Oberarzt an der Heinrich-Heine-Universität beschäftigt.
- » Es erfolgten Rufe als Associate Professor in Implant Dentistry an die Hong Kong University, als Director Implant Dentistry an die New York University, College of Dentistry, und als Clinical Associate Professor in Oral Surgery an die Faculty of Medicine and Health, University of Leeds, UK. Schwarz ist Träger des André Schröder Research Prize des International Team for Implantology und des Miller-Preises der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde. Er ist Associate Editor des Journal of Clinical Periodontology sowie Editorial Board Member der Zeitschriften Clinical Oral Implants Research, Quintessenz Implantologie und Zeitschrift für Zahnärztliche Implantologie. Des Weiteren ist er Vizepräsident der Deutschen Gesellschaft für Implantologie (DGI) e. V. und Member of the EAO Junior Committee.

Interessenkonflikt:

F. Schwarz hat Forschungsförderungen durch und Referententätigkeiten für Camlog Foundation, Basel, Schweiz erhalten. Weiterhin ist er ein Board Member der Camlog Foundation, Basel, Schweiz. Alle nationalen Richtlinien zur Haltung und zum Umgang mit Labortieren wurden eingehalten, und die notwendigen Zustimmungen der zuständigen Behörden liegen vor.

CME-Fragebogen

Kostenfreie Teilnahme für FVDZ-Mitglieder und Abonnenten auf springerzahnmedizin.de

Welchen Einfluss nimmt die subkrestale Insertion maschinierter Implantatanteile auf die krestale Knochenremodellierung?

- Die Knochenremodellierung wird vermindert.
- Die Knochenremodellierung wird verstärkt.
- Ein Einfluss ist nicht feststellbar.
- Es kommt zu einem Knochengewinn.
- Eine Relevanz besteht nur für zweiteilige Implantatsysteme.

Wie sollte eine Rau-glatt-Grenze bestmöglich positioniert werden, um die periimplantäre Knochenremodellierung zu minimieren?

- Suprakrestal
- Epikrestal
- Subkrestal
- Die Positionierung ist unerheblich
- Die Positionierung ist nur für einteilige Implantatsysteme relevant

Welcher Faktor nimmt bei der Positionierung des maschinerten Halsbereichs einen signifikanten Einfluss auf die krestalen Remodellationsvorgänge?

- Es konnte bisher kein beeinflussender Faktor identifiziert werden
- Die klinische Erfahrung des Behandlers
- Die Dicke der bedeckenden Weichgewebe
- Die prothetische Versorgung
- Die interproximale Knochenhöhe an den Nachbarzähnen

Wie ausgeprägt ist der interproximale radiologische Knochenverlust drei Jahre funktioneller Belastung nach Implantatinsertion ungefähr?

- 0,25 mm
- 0,5 mm
- 0,75 mm
- 1,0 mm
- 1,5 mm

Welchen Vorteil bietet die subkrestale Positionierung der Implantatschulter?

- Hat keinerlei Vorteile
- Würde bisher nicht untersucht
- Ist mit einer geringeren Inzidenz periimplantärer Infektionen assoziiert
- Fördert die Hygienefähigkeit durch den Patienten
- Führt zu einer besseren knöchernen Bedeckung der Implantatschulter

Welcher Implantattypus eignet sich am ehesten für eine subkrestale Positionierung der Schulterpartie?

- Einteilig mit maschinierter Halspartie
- Zweiteilig mit maschinierter Halspartie
- Einteilig und zweiteilig gleichermaßen
- Zweiteilig mit strukturierter Halspartie
- Implantate sollten grundsätzlich nicht subkrestal inseriert werden.

Wie tief sollte die Implantatschulter bei einem subkrestalen Insertionsprotokoll mindestens gesetzt werden?

- 0,5 mm
- 1,0 mm
- 1,5 mm
- 2,0 mm
- 2,5 mm

In welcher Indikation wäre eine subkrestale Positionierung der Implantatschulter am ehesten sinnvoll?

- Nichtästhetische Bereiche
- Ästhetische Bereiche
- Schalllücke
- Freiendsituation
- Zahnloser Kiefer

Wie kann eine prädefinierte Insertionstiefe bei unebener Kieferkammkonfiguration am ehesten erreicht werden?

- Eine prädefinierte Insertionstiefe ist nicht zu erreichen.
- Durch chirurgische Planierung während der Implantatbettauflbereitung zur Schaffung eines krestalen Plateaus
- Die Insertionstiefe ist grundsätzlich nicht relevant
- Durch augmentative Verfahren
- Durch Verwendung zweiteiliger Implantatsysteme mit maschiniertem Halsbereich

Welchen Einfluss hat die Implantat-Abutment-Konfiguration auf den Erhalt des krestalen Knochenlevels?

- Es gibt bisher keine ausreichende Evidenz.
- Konische Innenverbindungen führen zu einem Knochenverlust.
- Parallelwandige Innenverbindungen führen zu einem Knochenverlust.
- Externe Verbindungen führen zu einem Knochengewinn.
- Alle Verbindungsarten führen zum Erhalt des krestalen Knochens.

Hier steht eine Anzeige.

 Springer