

Thema: Die interimplantäre Distanz

Für ein ästhetisch hochwertiges Behandlungsergebnis bei implantatprothetischen Versorgungen, bei denen die Insertion von mehreren Implantaten vorgesehen ist, spielt neben zahlreichen Faktoren u. a. ein stabiles Knochenniveau eine wichtige Rolle. Diesbezüglich werden diverse Konstruktionsprinzipien, z. B. unterschiedliche Implantatgeometrien, Platformswitching, im Rahmen dessen bei zweiteiligen Implantatsystemen eine Verlagerung des Mikrospalts in eine größere Entfernung zum krestalen Knochen angestrebt wird, oder auch als wesentlicher Faktor die interimplantäre Distanz diskutiert. Hierzu wurden bereits zahlreiche Untersuchungen zur Evaluation der optimalen Distanz zwischen Implantaten durchgeführt, die sich möglichst präventiv auf die interimplantären Gewebe auswirkt, wobei unterschiedliche Zielgrößen, z. B. die Höhe der interimplantären Knochenlamelle, die Stabilität des angrenzenden Weichgewebes, der ossäre Mineralisierungsgrad, die Ausrichtung der Kollagenfasern oder der Anteil der Markräume des Knochens zur Beurteilung der interimplantären Hart- und Weichgewebestrukturen herangezogen werden. Diese Fragestellung ist grundsätzlich von großer Bedeutung, jedoch von besonderer Relevanz bei der Versorgung von Schalllücken, bei denen das mesio-distale Platzangebot eingeschränkt ist und eine Entscheidung im Hinblick auf die Implantatanzahl getroffen werden muss. Bei Versorgungen im ästhetisch exponierten Bereich, bei denen ein stabiles interimplantäres Knochenniveau die Grundlage für eine ansprechende Rot-Weiß-Ästhetik darstellt, nimmt diese Fragestellung ebenfalls einen hohen Stellenwert ein. Die Auswirkungen einer zu geringen interimplantären Distanz sind enorm, wobei es zumeist in erster Linie zu einem erhöhten krestalen Knochenabbau mit einer damit verbundenen Beeinträchtigung der Rot-Weiß-Ästhetik bis hin zur Entfernung der Implantate kommen kann.

■ Traini T., Novaes A., Papalexiou V., Piattelli A.

Einfluss der interimplantären Distanz auf die knöchernen Mikrostruktur: Eine histomorphometrische Untersuchung an Hunden

Influence of interimplant distance on bone microstructure: a histomorphometric study in dogs

Clin Implant Dent Relat Res 2008; 10:1–10. Epub 2008 Jan 16

Studientyp

Tierstudie

Studiengruppen

Bei sechs Hunden wurden in einem ersten Schritt bilateral die Prämolaren extrahiert und nach zwölf Wochen bei jedem der Hunden acht Implantate inseriert, wobei in jeder Kieferhälfte jeweils zwei Implantatpaare mit einer interimplantären Distanz von 2 mm (Gruppe 1) und 3 mm (Gruppe 2) inseriert wurden. Nach zwölf Wochen wurden die Implantate mit provisorischen Kunststoffkronen versorgt, wo-

bei darauf geachtet wurde, dass zwischen den Kontaktpunkten der Kronenversorgungen und dem krestalen Knochenniveau 5 mm lagen. Nach vier Wochen erfolgte die definitive Versorgung mit metallischen Kronen. Nach weiteren acht Wochen wurden die Tiere geopfert und die Unterkiefer histomorphometrisch untersucht.

Zielkriterien

Nach Sezierung des Unterkiefers eines jeden Tieres erfolgte die Evaluation der longitudinalen und transversalen Kollagenfaserausrichtung, die Bestimmung des Anteils der Knochenmarkräume und die Ermittlung des Mineralisierungsgrades.

Wesentliche Ergebnisse

Bei der Gruppe 2 (3 mm) wurden signifikant höhere Werte bezüglich der Ausrichtung der longitudinalen und transversalen Kollagenfasern, der Größe der Knochenmarkräume und des Ausmaßes der Mineralisierung festgestellt.

Schlussfolgerung

Die interimplantäre Distanz sollte nicht weniger als 3 mm betragen.

Beurteilung

Bei dieser Studie mit histomorphometrischem Schwerpunkt wurden bei den Versuchsgruppen klinisch relevante interimplantäre Distanzen gewählt. Neben den evaluierten Parametern wären weiterhin die Bestimmung der Höhe des krestalen Knochenniveaus und die Evaluation der weichgeweblichen Verhältnisse von großem Interesse gewesen.

■ Elian N., Bloom M., Dard M., Cho S.-C., Trushkowsky R., Tarnow D.

Auswirkung der interimplantären Distanz (2 und 3 mm) auf die Höhe des interimplantären Knochenniveaus: Eine histomorphometrische Untersuchung

Effect of interimplant distance (2 and 3 mm) on the height of interimplant bone crest: a histomorphometric evaluation

J Periodontol. 2011;82:1749–1756.

Epub 2011 Mar 29

Studientyp

Tierstudie

Studiengruppen

Für die Studie wurden zwölf Minischweine im Alter zwischen 14 und 16 Monaten verwendet. Bei jedem Tier wurden, nach beidseitiger Extraktion der Prämolaren und des ersten Molaren des Unterkiefers, auf einer Kieferhälfte drei Implantate auf Knochenniveau mit einer interimplantären Distanz von 2,04 mm und im Bereich der anderen Kieferhälfte mit einer interimplantären Distanz von 2,91 mm geführt inseriert. Die Implantate heilten transgingival nach

Fixierung der Abutments mit Platformswitch ein. Nach zwei Monaten wurden die Tiere geopfert. Im Anschluss wurden nach Aufbereitung der Unterkieferproben von einer jeden Unterkieferseite zwei mesio-distale und drei bucco-linguale histologische Schnitte mit einer Stärke von 30 µm hergestellt.

Zielkriterien

Es wurden unter anderem die Parameter Sulkustiefe, der erste Knochen-zu-Implantat-Kontakt und der Abstand zwischen krestalem Knochniveau und einer festgelegten Referenzlinie bestimmt. Weiterhin wurde die Weichgewebestabilität evaluiert.

Wesentliche Ergebnisse

Bei allen Proben wurde ein relativ geringer Knochenabbau festgestellt. So wurde an Implantaten, die mit einer interimplantären Distanz von 2,91 mm inseriert wurden, ein allerdings nicht signifikant geringerer krestaler Knochenabbau im Vergleich zu den Implantaten mit einer interimplantären Distanz von 2,04 mm gemessen. Hinsichtlich weiterer Parameter gab es ebenfalls keine signifikanten Unterschiede zwischen den Versuchsgruppen. Auffällig war jedoch, dass die Höhe des interimplantären Weichgewebes bei Implantaten, die mit einer interimplantären Distanz von 2,04 mm inseriert wurden, signifikant höher war als in der Gruppe der Implantate, die mit einem Abstand von 2,91 mm zueinander eingebracht wurden.

Schlussfolgerung

Bei der Insertion von Implantaten in einem Abstand von 2,04 oder 2,91 mm zeigte sich kein wesentlicher Unterschied im Hinblick auf den interimplantären Knochenabbau, jedoch ein signifikanter Unterschied bezüglich der Weichgewebestabilität.

Beurteilung

Wie bei allen Tiermodellen, können die Ergebnisse dieser Studie nicht direkt auf die klinische Situation übertragen werden. Weiterhin wurden alle Implantate mit dem Platformswitching-Konzept verwendet. Somit sind die Ergebnisse nicht für Standardprotokolle anwendbar. Positiv ist das Studiendesign im Hinblick auf das gewählte Split-mouthdesign zu bewerten.

■ Degidi M., Novaes A. B., Nardi D., Piattelli A.

Sofortversorgte Implantate im Bereich der ästhetischen Zone: Die klinische Relevanz verschiedener interimplantärer Distanzen

Outcome analysis of immediately placed, immediately restored implants in the esthetic area: the clinical relevance of different interimplant distances

J Periodontol 2008;79:1056–1061

Studientyp

Retrospektive klinische Studie

Patienten, Implantate und prothetische Versorgung

Im Rahmen von implantatprothetischen Versorgungen wurden bei 49 Patienten 152 Implantate inseriert und provisorisch mit Kronenversorgungen aus Kunststoff sofortversorgt, wobei nach den erfolgten Sofortversorgungen röntgenologische Aufnahmen angefertigt wurden. 40–52 Wochen nach Implantatinsertion erfolgten die definitiven implantatprothetischen Versorgungen. Es wurden von 99 interimplantären Bereichen im Rahmen von Nachsorgeuntersuchungen nach 6, 12 und 24 Monaten weitere röntgenologische Aufnahmen angefertigt. Es erfolgte eine Klassifizierung der Implantate in Abhängigkeit von den interimplantären Distanzen auf Höhe der Implantatschultern (Gruppe 1: < 2 mm, Gruppe 2: 2,01–3 mm, Gruppe 3: 3,01–4 mm und Gruppe 4: > 4 mm).

Zielkriterien

Anhand der röntgenologischen Aufnahmen wurden u. a. das höchste interimplantäre Knochniveau über der Verbindungslinie zweier benachbarter Implantate und die Distanz zwischen dem höchsten interimplantären Knochniveau und der Kontaktstelle der benachbarten Kronenversorgungen ermittelt. Weiterhin wurde anhand photographischer Aufnahmen der Index nach Jemt zur Evaluation der Weichgewebestabilität bestimmt.

Wesentliche Ergebnisse

Es entfielen 26 interimplantäre Bereiche auf die Gruppe 1, 31 auf die Gruppe 2, 30 auf die Gruppe 3 und 12 auf die Gruppe 4. Hierbei ergab sich ein statistisch signifikanter Knochenabbau im Bereich des interimplantären Knochniveaus in Bezug zur Verbindungslinie zweier benachbarter Implantate im Bereich der Implantat-Abutment-Verbindungsstelle zwischen der Gruppe 1 und der Gruppe 4 nach einem und zwei Jahren. Bei einer Distanz > 6 mm zwischen dem interimplantären Knochniveau und der Kontaktstelle der Kronenversorgungen und bei einer interimplantären Distanz > 4 mm wurde eine Gewebestabilität der vorhandenen Interdentalpapillen beobachtet.

Schlussfolgerung

Eine exakte Festlegung eines optimalen interimplantären Abstands konnte nicht erfolgen, wobei jedoch Werte zwischen 2 und 4 mm empfohlen werden. Der optimale Kontaktpunkt der prothetischen Krone sollte 3–4 mm oberhalb des Knochniveaus liegen.

Beurteilung

Diese Untersuchung zeichnet sich durch eine akzeptable Fallzahl aus, wobei sich jedoch das retrospektive Studiendesign und die unterschiedlichen Fallzahlen innerhalb der unterschiedlichen Versuchsgruppen nachteilig auf die Qualität der Untersuchung auswirken.

■ Traini T., Novaes A., Piattelli A., Papalexiou V., Muglia V. A.
Zusammenhang zwischen interimplantärem Abstand und Vaskularisation des interimplantären Knochens

The relationship between interimplant distances and vascularization of the interimplant bone

Clin Oral Implants Res 2010 ;21:822–829

Studientyp

Tierstudie

Studiengruppen

Bei sechs Hunden wurden jeweils beidseits im Unterkiefer die vier Prämolaren entfernt und nach drei Monaten jeweils vier Implantate im Bereich des rechten und des linken Unterkiefers inseriert, wobei im Bereich einer Unterkieferhälfte zwei benachbarte Implantate einen Abstand von 2 mm (Gruppe 1) und zwei Implantate einen Abstand von 3 mm (Gruppe 2) zueinander aufwiesen. Nach zwölf Wochen erfolgte eine Sofortversorgung mit provisorischen Kronenversorgungen. Hierbei betrug der Abstand zwischen dem interimplantären, kristallinen Knochenniveau und den Kontaktpunkten der Kronenversorgungen jeweils 5 mm. Nach vier Wochen wurden analog definitive Versorgungen in Form metallischer Kronen eingegliedert. Acht Wochen nach der prothetischen Versorgung wurden die Tiere geopfert.

Zielkriterien

Es wurde die interimplantäre Knochenvaskularisation untersucht.

Wesentliche Ergebnisse

Die interimplantäre Knochenvaskularisation war bei der Gruppe 2 im Vergleich zur Gruppe 1 signifikant höher.

Zusammenfassung

Bei einer interimplantären Distanz von 3 mm ergab sich eine erhöhte interimplantäre Knochenvaskularisation im Vergleich zu einer interimplantären Distanz von 2 mm.

Beurteilung

Aufgrund des Studiencharakters, d. h. des Vorliegens eines Tiermodells, können die Ergebnisse dieser Untersuchung nur bedingt auf die klinische Situation übertragen werden.

Die Bestimmung der Vaskularisation, als ein relativ selten untersuchter Parameter, ist im Vergleich zu anderen Untersuchungen, bei denen in erster Linie die Knochengeometrie bzw. die Weichgewebestabilität evaluiert wurde, als positiv zu bewerten. Allerdings wäre eine Einbindung weiterer Zielgrößen wünschenswert gewesen. Es stellt sich darüber hinaus die Frage nach einer geeigneten Kontrollgruppe, da, obwohl sich signifikante Unterschiede zwischen den Versuchsgruppen ergaben, keine Vergleichsgruppe, z. B. mit Angabe der Vaskularisation der Knochenstrukturen zwischen natürlichen Zähnen, existiert.

Synopsis

Im Hinblick auf die behandelte komplexe Problematik der optimalen interimplantären Distanz ist zu sagen, dass zusätzlich weitere Faktoren, so z. B. Länge und Durchmesser der Implantate oder auch deren Implantatdesign, der gewählte Einheitsmodus oder das implantatprothetische Vorgehen, z. B. das Plattformschwingen, Einfluss auf das interimplantäre Knochenniveau und Weichgewebe nehmen können. Aufgrund der unterschiedlichen Grundvoraussetzungen der durchgeführten Studien ist hierbei jedoch nur bedingt eine Vergleichbarkeit der vorhandenen Studien gegeben. Weiterhin ist zu sagen, dass bei diesen Untersuchungen unabhängig voneinander eine Vielzahl von Zielparametern untersucht wurde, deren gemeinsame Beurteilung komplex erscheint. Die hier aufgeführten Studien, wobei diese Übersichtsarbeit in erster Linie auf Tiermodelle fokussiert, liefern im Hinblick auf die Fragestellung der optimalen interimplantären Distanz, zum Teil unterschiedliche Ergebnisse, wobei sich jedoch Werte zwischen 2 und 3 mm manifestieren. Aufgrund der vorgestellten Ergebnisse lassen sich jedoch keine gesicherten Aussagen über den Zwischenbereich, also über interimplantäre Distanzen zwischen 2 und 3 mm, im Hinblick auf das interimplantäre Knochenniveau treffen. Diesbezüglich sind weitere Untersuchungen wünschenswert, wobei der Fokus auf prospektiven, randomisierten klinischen Studien liegen sollte, bei denen jeweils eine möglichst große Zahl an Zielparametern untersucht werden sollte. Aufgrund der bereits durch die aktuelle Literatur vorgestellten Ergebnisse wären Informationen hinsichtlich des interimplantären Knochenniveaus mit zusätzlicher Deskription der Weichgewebeverhältnisse bei interimplantären Distanzen zwischen 2 und 3 mm besonders interessant.

K. M. Lehmann, P. W. Kämmerer, Mainz