

IMPLANTOLOGIE JOURNAL

_Special

Die Sofortbelastung dentaler Implantate Versorgung des zahnlosen Unterkiefers unter dem Aspekt der Sofortbelastung

_Marktübersicht

Chirurgieeinheiten

_Fachbeitrag

Ist die Implantologie von Titan- oder Keramikfremdkörpern biologisch akzeptabel? – Teil 2 Ästhetik in der Implantologie

_Anwenderbericht

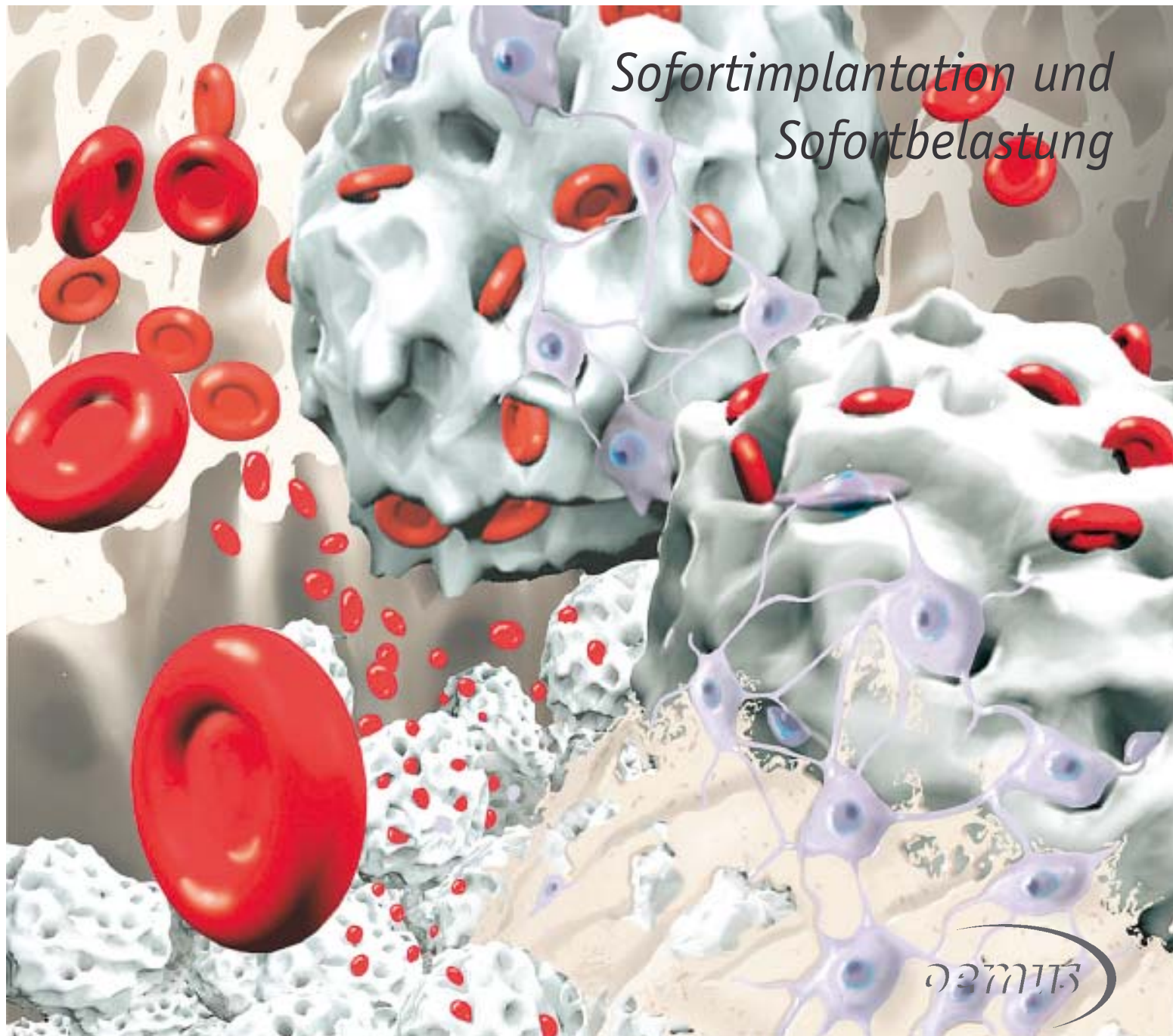
Erfahrungen mit einem multiindikativen Implantatsystem

_Interview

„Die Wissenschaft nimmt für uns einen hohen Stellenwert ein“

_Fortbildung

DGZI-Präsenz beim 3. Leipziger Forum für Innovative Zahnmedizin Service, Schulung, Innovationen



*Sofortimplantation und
Sofortbelastung*

Versorgung des zahnlosen Unterkiefers unter dem Aspekt der Sofortbelastung

Die Früh- und Spätbelastung von Zahnimplantaten wird in der Implantologie von jeher mit großem Interesse verfolgt. Schon 1977 wurden von Ledermann in Zusammenarbeit mit Straumann entwickelte Schraubenimplantate zur sofortigen prothetischen Rehabilitation bei zahnlosen Unterkiefern verwendet (Ledermann, 1977)¹. Der Trend, Zahnimplantate sofort nach dem Einbringen zu belasten, ist zunehmend weitverbreitet.

DR. SVEN EGGER/BASEL

Klassische Zweiphasensysteme wie das Brånemark System® (Nobel Biocare, Göteborg, Schweden) bieten in jüngster Vergangenheit ebenfalls die Möglichkeit, zahnlose Unterkiefer mit industriell vorgefertigten Komponenten unmittelbar nach Implantation zu versorgen (Brånemark System® Novum). Neben dem Nachteil eines chirurgischen Zweiteingriffs, der bei der Anwendung von Zweiphasensystemen anfällt, scheint vor allem die erhöhte Regenerationsfähigkeit der Hart- und Weichgewebe bei einer sofortigen Belastung von Zahnimplantaten die gedeckte Einheilung zur Entzündungsprophylaxe (Spätbelastung) als nicht zwingend notwendig erscheinen. Zusätzlich stellt die im unmittelbaren Anschluss an die Implantation erfolgende prothetische Versorgung einen hohen Komfort auf Seiten des Patienten dar. Ist sie aber auf Dauer erfolgreich?

Fragestellung

Aus der Literatur ist hinreichend bekannt, dass bei rotationsstabiler Verblockung vier Implantate sofort belastet werden können. Ist dies auch bei drei Implantaten möglich?

Material und Methode

Das Brånemark System® Novum besteht aus industriell präfabrizierten Titankomponenten. Es kamen zylindrische

Titanvollschraubenimplantate mit maschinierter Oberfläche (Nobel Biocare, Göteborg, Schweden) unterschiedlicher Länge und Durchmesser zur Anwendung (Tab. 1).

Versuchsaufbau (Methode)

Es wurde unter dem Aspekt der Sofortbelastung von Zahnimplantaten bei der Versorgung zahnloser Unterkiefer mit dem Brånemark System® Novum eine klinische Nachuntersuchung durchgeführt. Hierfür wurde bei 18 Patienten ein Röntgenbefund (OPG), Sondierungsblutung (SBI) und Plaqueindex (API) erhoben. Auf dem Orthopantomogramm wurde der Knochenabbau mesial und distal mithilfe einer Lupenbrille bei 2,5-facher Vergrößerung mit Augenmerk auf eventuell vorhandene vertikale Einbrüche gemessen. Der Ablauf der Untersuchung ist in Abb. 1 dargestellt.

Chirurgisches Vorgehen

Nach röntgenologischer Bestimmung der Knochenhöhe- und -breite wurde der Unterkiefer zur Aufnahme der Novumfixturen von okklusal auf eine Breite von mindestens 6–7 mm reduziert. Die Höhe der Mandibula sollte dabei mindestens noch 12 mm betragen, um linguale/bukkale sowie basale Perforationen zu vermeiden. Bohrhilfen wurden während der Implantatlagereaufbereitung über die Bohrschablonen plaziert. Die einzelnen Komponenten des Systems sind in Abbildung 2 darge-

| Durchmesser | Länge | Transmukosaler Anteil | Gewindeanteil | Abstand der Gewindegänge |
|-------------|---------|---------------------------------------------------|---------------|--------------------------|
| Ø 4,5 mm | 17,7 mm | 6,4 mm (0,2 mm weniger nach umgebördeltem Kragen) | 11,5 mm | 0,8 mm |
| Ø 4,5 mm | 20,7 mm | 7,4 mm (0,2 mm weniger nach umgebördeltem Kragen) | 13,5 mm | 0,8 mm |
| Ø 5,0 mm | 17,7 mm | 6,4 mm (0,2 mm weniger nach umgebördeltem Kragen) | 11,5 mm | 0,8 mm |
| Ø 5,0 mm | 20,7 mm | 7,4 mm (0,2 mm weniger nach umgebördeltem Kragen) | 13,5 mm | 0,8 mm |

Tab. 1: Durchmesser, Abstand der Gewindegänge und Längen der Novumfixturen.

| Patienten | Mittlere Tiefe der Einbrüche | Standardabweichung |
|-----------|------------------------------|--------------------|
| Gruppe 1 | 1,48 mm | 0,75 mm |
| Gruppe 2 | 2,03 mm | 1,57 mm |
| Gruppe 3 | 1,85 mm | 1,95 mm |

Tab. 2: Mittlere Tiefe und Standardabweichung der vertikalen/marginalen Einbrüche der Gruppen 1 (drei bis sechs Monate Tragedauer), 2 (sechs bis zwölf Monate Tragedauer) und 3 (12–30 Monate Tragedauer) in mm.

stellt. Das chirurgische Vorgehen bis zur Montage der unteren Titanbarre ist in Abbildung 4a–d dargestellt.

Ergebnisse

Die mittleren Tiefen der marginalen vertikalen Einbrüche der experimentellen Gruppen ist in Tabelle 2 dargestellt. Bei 54 der 108 Messpunkte (jeweils mesial und distal des Implantates) war kein Knochenabbau messbar. Drei der 54 Implantate waren nicht osseointegriert (Erfolgsrate 94,44%). Die Mehrheit der Resorptionen wurden jeweils links/rechts oder beidseits an den endständigen Implantaten gefunden. Der durchschnittliche Wert des API betrug 52,85%. Der GBI betrug durchschnittlich 38%.

Bei Befragung auf die subjektive Zufriedenheit auf einer Skala von 1–10, wobei 10 als sehr gut bewertet wird, konnte ein durchschnittlicher Wert von 8,76 (87,6%) ermittelt werden. Bei den Patienten mit einem Zufriedenheitsgrad weniger 8 gaben ein Patient als Nachteil den ungenügenden Freiheitsgrad im Lingualbereich, ein weiterer die Zahnsteinbildung am basalen Anteil der unteren Barre (Lower barre) sowie ein weiterer Patient die störende Unterspülung des Speichels an. In den Abbildungen 3-1a bis 3-3a sind Orthopantomogramme der Gruppen 1, 2 und 3 exemplarisch dargestellt. Am Ein-

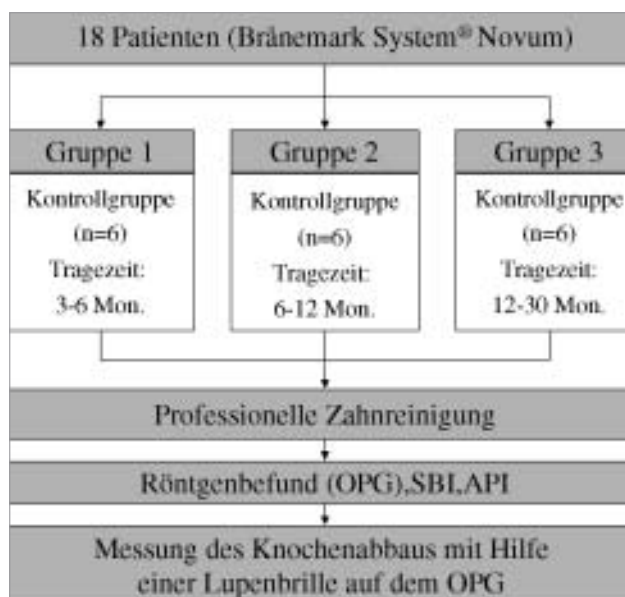


Abb. 1: Schaubild der Nachuntersuchung.

trittsbereich des Implantathalses in den Knochen sind vereinzelt vertikale Einbrüche zu sehen. In den Abbildungen 3-1b bis 3-3b sind die entsprechenden Novum Brücken der Gruppen 1, 2 und 3 analog zu den Röntgenbildern fotografisch dargestellt.

Diskussion, Ergebnisse und Schlussfolgerung

Marginaler/vertikaler Knochenabbau

CHIAPASCO et al. (2001)² zeigten, dass zwischen Sofortbelastung und Spätbelastung keine statistisch signifikanten Unterschiede im Hinblick auf periimplantären Knochenabbau gefunden werden konnte. Hierbei kamen vier interforaminal inserierte Titanvollschraubenimplantate mit maschinierter Oberfläche (Länge 13 mm, Durchmesser 3,75 mm) zur Anwendung. Die durchschnittlichen Werte hinsichtlich der periimplantären Knochenresorption lagen nach zwölf Monaten Tragedauer bei 0,7 mm und nach 24 Monaten Tragedauer bei 1,5 mm. ENGSTRAND et al. (2003)³ zeigten einen durchschnittlichen Knochenabbau von 0,73 mm nach drei und zwölf Monaten bei ebenfalls

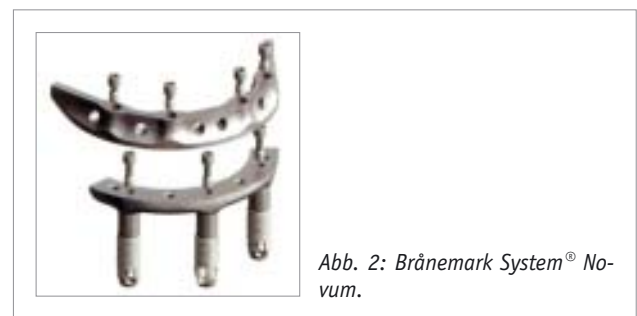


Abb. 2: Brånemark System® Novum.

mit dem Brånemark System® Novum (Nobel Biocare, Göteborg, Schweden) versorgten zahnlosen Unterkiefern. Die Erfolgsquote lag laut Kaplan-Meier-Überlebensrate bei 95%. BRÅNEMARK et al. (1999)⁴ konnten einen durchschnittlichen Knochenabbau von 0,26 mm nach drei und zwölf Monaten messen. Die Erfolgsquote lag bei 98%. In der hier durchgeführten Untersuchung zeigte der Paarvergleich bei Gruppe 1 (drei bis sechs Monate Tragedauer) geringere Werte ($1,48 \pm 0,75$ mm) als bei Gruppe 2 (nach sechs bis zwölf Monaten Tragedauer) $2,03 \pm 1,57$ mm und Gruppe 3 (nach 12–30 Monaten Tragedauer) $1,85 \pm 1,95$ mm.

Bei Gruppe 2 (nach sechs bis zwölf Monaten Tragedauer) wurden die tiefsten Einbrüche gefunden. Die Mehrheit der Resorptionen wurden jeweils links/rechts oder beidseits an den endständigen Implantaten gefunden. Drei der 54 Implantate waren nicht osseointegriert. Denkbar hierfür wäre eine Überbelastungskomponente die zum Verlust von osseointegrierten Implantaten führen kann (ISIDOR, 1996).⁵ LINDQUIST et al. (1988)⁶ konnten erstmals zeigen, dass marginaler Knochenabbau auch in direktem Zusammenhang mit Zähneknirschen und damit verbundene okklusale Abnutzungserscheinungen am Zahnersatz stehen kann. SOLTESZ et al. (1982)⁷ ermittelten für stiftförmige Implantate mit ausgeprägten Schultern spannungsoptisch und rechnerisch (Methode der finiten

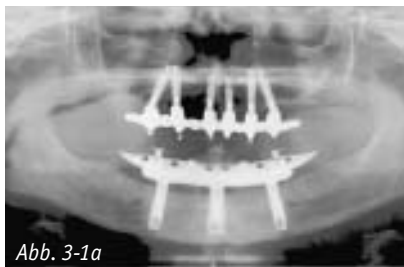


Abb. 3-1a



Abb. 3-1b

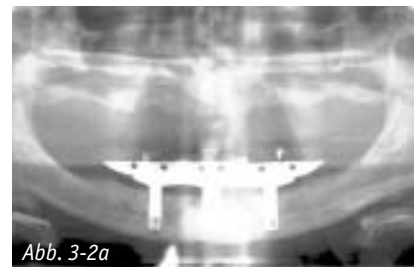


Abb. 3-2a



Abb. 3-2b

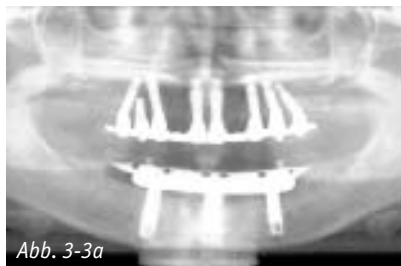


Abb. 3-3a



Abb. 3-3b

Abb. 3-1a: Orthopantomogramm eines mit dem System Novum versorgten Unterkiefers aus der Gruppe 1 (nach drei bis sechs Monaten Tragezeit). – Abb. 3-1b: Fotografische Darstellung eines versorgten Unterkiefers am Beispiel einer 55-jährigen Patientin nach zwei Monaten Tragezeit. – Abb. 3-2a: Orthopantomogramm eines mit dem System Novum versorgten Unterkiefers aus der Gruppe 2 (nach sechs bis zwölf Monaten Tragezeit).

Abb. 3-2b: Fotografische Darstellung eines versorgten Unterkiefers am Beispiel eines 74-jährigen Patienten nach zehn Monaten Tragezeit. – Abb. 3-3a: Orthopantomogramm eines mit dem System Novum versorgten Unterkiefers aus der Gruppe 3 (nach 12–30 Monaten Tragezeit). – Abb. 3-3b: Fotografische Darstellung eines versorgten Unterkiefers am Beispiel einer 47-jährigen Patientin nach zwölf Monaten Tragezeit.

Elemente) hohe Spannungskonzentrationen unter den Implantatschultern genau an den Stellen, an denen auch in Tierversuchen starke Resorptionserscheinungen beobachtet wurden. Für den erfolgreichen Einsatz von Implantaten scheint deshalb eine relativ gleichmäßige Beanspruchung des Knochens, ohne Auftreten von signifikanten Spannungsüberhöhungen, Voraussetzung zu sein (SIEGEL und SOLTESZ 1989).⁸ In der Gesamtbetrachtung liegen die Messergebnisse der vorliegenden Untersuchung deutlich höher als in den oben erwähnten Untersuchungen. Die Erfolgsquote lag mit 94,44% unter der von CHIAPASCO et al. (2001)² durchgeführten Untersuchung mit 97,5% Erfolgsquote.

In der vorliegenden Untersuchung wurden in 50% der Fälle vertikale Einbrüche gefunden. Die tiefsten Einbrüche wurden bei den Patienten der Gruppe 2 nach sechs bis zwölf Monaten Tragezeit gefunden. Gruppe 3 wies im Vergleich zu Gruppe 2 geringfügig kleinere Werte auf, was zu der Annahme führt, dass eine spätere Reossifikation der Einbrüche teilweise stattgefunden haben könnte. Inwiefern der Implantatdurchmesser und die Implantatlänge bei der chirurgischen Insertion (Druckatrophie) sowie die Positionierung des mittelständigen Implantats im Symphysebereich (bindegewebige Komponente) Einfluss auf die periimplantären Strukturen nimmt, müssen weitere Untersuchungen zeigen.

Schlussfolgerungen/Nutzanwendung

Im Vergleich mit der internationalen Literatur ist die klinische Erfolgsrate der hier vorliegenden Untersuchung mit dem Bränemark System[®] Novum versorgten Unterkiefern unter der Norm. Die Insertion stärker dimensionierter Implantate, zugunsten einer geringeren Implantatzahl, wie sie in der hier durchgeführten Untersuchung

angewendet worden ist, sollte sich auf anatomisch günstige Unterkieferstrukturen beschränken, damit eine optimale prothetische und funktionelle Rehabilitation mit den einzelnen Komponenten des Novum-Systems erzielt werden kann. Die Praktikabilität, mit einem sogenannten Baukastensystem ohne Abformung und Wartezeit durch Laborzwischenstufen zahnlose Unterkiefer per Sofortbelastung und noch am selben Tag der Implantatinsertion zu versorgen, steht außer Frage. Die durchweg positiven Resonanzen der Patienten im Hinblick auf Verfahren und Nutzbringungen ebenfalls.

Literaturübersicht

Zahnlosigkeit und orale Rehabilitation

Die orale Rehabilitation mit festsitzendem, implantatgetragenen Zahnersatz ist bei partieller und totaler Zahnlosigkeit als das Mittel der Wahl zu sehen (BRÄNEMARK et al., 1977⁹; LEDERMAN, 1979¹⁰; ADELL et al., 1990¹¹; LEKHOLM et al., 1999¹²). Stellt sie auch eine biologisch tolerable Lösung dar?

Probleme bei der Sofort- und/oder Frühbelastung

Um zu ermitteln, in welchem Ausmaß Sofortbelastung frühzeitige Verluste bei in zahnlosen Unterkiefern gesetzten Implantaten verursacht, wurden von ESPOSITO et al. (1998)¹³ drei Studien (BALSHI, 1992¹⁴; TARNOW et al., 1997¹⁵; SCHNITMAN et al., 1997¹⁶), welche sich mit dem Problem der Früh- und Spätbelastung von Implantaten auseinandersetzten, zusammengefasst. Die frühzeitige Verlustrate für sofortbelastete Implantate war 14,8%, also siebenmal höher als die für ein zweizeitiges Vorgehen ermittelte Verlustrate von 2%. CHIAPASCO et al.

(2001)² wiesen bei zwei Testgruppen von jeweils zehn Patienten mit zahnlosen Unterkiefern über einen Zeitraum von zwei Jahren nach, dass zwischen Sofortbelastung (Testgruppe 1) und einem zweizeitigen Vorgehen (Kontrollgruppe) keine statistisch signifikanten Unterschiede im Hinblick auf Knochenabbau, Plaqueindex, Blutungsindex, Sondierungstiefen und Periotest gezeigt werden konnte. Bei beiden Testgruppen wurden vier MK II Brånemark Fixturen (Nobel Biocare, Göteborg, Schweden) interforaminal platziert und mit einem laborgefertigten Steg zur Aufnahme einer Stegprothese verblockt.

Vorteile der Sofort-/Frühbelastung

Implantate per Sofortbelastung oder kurze Zeit nach Zahnextraktion zu integrieren, bietet für Patient und behandelnden Arzt mehrere Vorteile. Dies sind im Wesentlichen eine kürzere Behandlungsdauer, verminderte Knochenresorption, weniger chirurgische Eingriffe, erleichterte Implantatpositionierung und sehr wahrscheinlich ein verbesserter Einheilmodus im Hinblick auf osseointegratives Verhalten aufgrund der Heilungskapazität der frischen Extraktionswunde (LAZZARA, 1989¹⁷; PAREL und TRIPLETT, 1990¹⁸; WERBITT und GOLDBERG, 1992¹⁹). HORIUCHI et al. (2000)²⁰ demonstrierten, dass einer Sofortbelastung von Implantaten bei zahnlosen Patienten sowohl im Unterkiefer als auch im Oberkiefer gute vorhersagbare Resultate zugesprochen werden können. In einer zweijährigen Untersuchung wurden zwölf Unterkiefer und

fünf Oberkiefer mit Implantaten des Brånemark-System® (Nobel Biocare, Göteborg, Schweden) versorgt und mit verschraubten Langzeitprovisorien (Stahlgerüst mit Kunststoffverblendung) belastet. Implantate mit einer Primärstabilität von mehr als 40 Ncm wurden sofort belastet, Implantate mit weniger als 40 Ncm oder in Kombination mit augmentativen Maßnahmen wurden zweizeitig belastet. Von 140 sofortbelasteten Implantaten waren 136 osseointegriert (Erfolgsrate: 97,2%). Alle 17 zweizeitig belasteten Implantate waren osseointegriert.

Nachteile der Sofort-/Frühbelastung

Die Belastung eines Implantats unmittelbar im Anschluss nach chirurgischer Insertion (Sofortbelastung) oder vor Abschluss der empirisch ermittelten Einheilzeiten von sechs Monaten im Oberkiefer und drei Monaten im Unterkiefer (Frühbelastung) ist nur dann möglich, wenn auftretende Rotations- beziehungsweise Scherkräfte nicht auf den Implantatkörper übertragen werden. Entstehen nach (Fehl-)Belastung des Sofort-/Frühimplantats Spalräume zwischen der Implantatoberfläche und der knöchernen Wand des Implantatbettes, kommt es zu einer Proliferation des Bindegewebes aus der darüberliegenden Mukosa nach apikal und damit zu einer bindegewebigepithelialen Einscheidung des Implantats (SPIEKERMANN et al., 1994)²¹. Eine ungestörte Wundheilung am Implantat-Knochen-Interface ist die Voraussetzung für eine vollständige Osseointegration von Zahnimplantaten (ADELL et al., 1981).²²





Abb. 4a



Abb. 4b



Abb. 4c



Abb. 4d

Das chirurgische Vorgehen bis zur Montage der unteren Titanbarre ist in den Abbildungen 4a–d dargestellt.

Marginaler Knochenabbau

ZARB et al. (2004)²³ gaben den durchschnittlichen marginalen Knochenabbau bei implantatgetragenen herausnehmbaren Unterkieferprothesen mit 1,01 mm im ersten Jahr nach Eingliederung und 0,05 mm in den darauffolgenden Jahren an. Bei festsitzenden implantatgetragenen Unterkieferbrücken lag der durchschnittliche Knochenabbau bei 0,98 mm im ersten Jahr nach Belastung und bei 0,05 mm pro Jahr in der darauffolgenden Zeit. Die Grundvoraussetzungen für eine dauerhafte Implantation sind zweifellos eine günstige Knochenstruktur, eine günstige Weichteilstruktur und in erster Linie ausreichendes Knochenvolumen, um die Verankerung unter dem Aspekt der Vitalerhaltung des Knochens zu ermöglichen.

Zusammenfassung

Ziel dieser klinischen Nachuntersuchung war es, einzeitige Implantationsverfahren, hier das Brånemark System® Novum, mit direkt nach Implantation stattfindender prothetischer Versorgung auf klinischen Langzeiterfolg zu überprüfen. Für die vorliegende Arbeit wurde bei 18 Patienten, die mit dem Brånemark System® Novum (Nobel Biocare, Göteborg, Schweden) versorgt wurden, eine Nachuntersuchung durchgeführt. Das Novum-System besteht aus industriell präfabrizierten Titankomponenten. Es kamen zylindrische Titanvollschraubenimplantate mit maschinierter Oberfläche (Nobel Biocare, Göteborg, Schweden) unterschiedlicher Länge und Durchmesser zur Anwendung. Für die Nachuntersuchung wurde ein Röntgenbefund (OPG), Sondierungsblutung (SBI) und Plaqueindex (API) erhoben. Auf dem Orthopantomogramm wurde der marginale Knochenabbau mesial und distal des Implantates mithilfe einer Lupenbrille bei 2,5-facher Vergrößerung mit Augenmerk auf eventuell vorhandene vertikale Einbrüche gemessen. Die Patienten wurden außerdem auf subjektive Zufriedenheit mit der durchgeführten Versorgung befragt. Hierbei diente eine Skala von 1–10, wobei 10 als sehr gut bewertet wurde. Bei

der Befragung konnte ein durchschnittlicher Wert von 8,76 (87,6%) ermittelt werden. Bei den Patienten mit einem Zufriedenheitsgrad weniger 8 gaben ein Patient als Nachteil den ungenügenden Freiheitsgrad im Lingualbereich an, ein weiterer die Zahnsteinbildung am basalen Anteil der unteren Barre (Lower barre) sowie ein weiterer Patient die störende Unterspülung des Speichels.

Die Ergebnisse zeigten beim Paarvergleich bei Gruppe 1 (drei bis sechs Monate Tragedauer) geringere Werte ($1,48 \pm 0,75\text{mm}$) als bei Gruppe 2 (nach sechs bis zwölf Monaten Tragedauer) $2,03 \pm 1,57\text{mm}$ und Gruppe 3 (nach 12–30 Monaten Tragedauer) $1,85 \pm 1,95\text{mm}$. Bei Gruppe 2 (nach sechs bis zwölf Monaten Tragedauer) wurden die tiefsten Einbrüche gefunden. Die Mehrheit der Resorptionen wurden jeweils links/rechts oder beidseits an den endständigen Implantaten gefunden. Drei der 54 Implantate waren nicht osseointegriert. Unter den gegebenen Bedingungen lässt sich folgern, dass die Insertion stärker dimensionierter Implantate zugunsten einer geringeren Implantatzahl, wie sie in der hier durchgeführten Untersuchung angewandt wurde, aufgrund der vorfabrizierten Komponenten auf anatomisch günstige Unterkieferstrukturen beschränkt bleiben sollte, damit eine optimale prothetische und funktionelle Rehabilitation mit den einzelnen Komponenten des Novum-Systems erzielt werden kann.

Die Literaturliste kann in der Redaktion angefordert werden.

Korrespondenzadresse:

Dr. med. dent. Sven Egger, MSc
Master of Science Implantologie
Grünpfahlgasse 8
CH-4001 Basel
Tel.: +41-61/261 83 33