

Verschrauben oder Zementieren – Das ist hier die Frage!

Bei der Befestigung von Implantatsuprakonstruktionen gibt es zwei wesentliche Verfahren: Verschrauben und Zementieren. Während ursprünglich der Standard für Einzelkronen das Zementieren vorsah und zirkuläre Implantatbrücken verschraubt werden, ist die Studienlage zum Thema kontrovers. Im vorliegenden Artikel werden Vorteile und Mängel der beiden Alternativen anhand wissenschaftlicher Studien ausgewertet.

Christine Zachriat

Zu welchem Ergebnis kommen Sailer et al. im Rahmen ihres systematischen Reviews?¹

Die hier besprochene aktuelle Arbeit umfasst Studien zum Thema „Befestigung von Implantatsuprakonstruktionen“ von 1990 bis einschließlich August 2011. Die englisch- und deutschsprachigen Artikel wurden von drei unabhängigen Gutachtern über die Datenbank PubMed manuell herausgesucht. Aus insgesamt 4.511 zur Fragestellung passenden Titeln wurden 59 Artikel nach folgenden Einschlusskriterien ausgewählt (Abb. 1):

- Die Studie umfasste wenigstens zehn Patientenfälle.
- Die Ergebnisse der prothetischen Konstruktionen mussten beschrieben sein.
- Es gab einen Nachuntersuchungszeitraum von mindestens einem Jahr nach prothetischer Versorgung.
- Befestigung und Art der Suprakonstruktion mussten detailliert beschrieben sein.
- Die Patienten sollten teil- oder vollbezahlt sein und mit implantatgetragenen Einzelkronen, Brücken oder zirkulären Brücken versorgt worden sein (Tab. 1).

Studien ohne regelmäßige Recalls und Auswertung der Nachuntersuchungen sowie Fallberichte und Patientenbefragungen wurden ausgeschlossen. Da für den Erfolg einer prothetischen Versorgung nicht nur die Überlebensrate, sondern auch die Inzidenz technischer und biologischer Komplikationen entscheidend ist, wurden diese drei Faktoren in Betracht gezogen.

Im Rahmen dieser Fragestellung wurden 84 Implantate (Emfils, Colosso Evolution system) mit 4 mm Durchmesser und 10 mm Länge auf die Frakturresistenz ihrer Suprakonstruktionen untersucht. Dazu wurden vier Gruppen à 21 Prüfkörper gebildet

Ergebnisse

1. Überlebensrate (Tab. 2):

„Überleben“ wurde definiert als Zustand des Implantates bzw. von dessen Prothetik in situ mit oder ohne Modifikation innerhalb des Untersuchungszeitraums. Insgesamt kam es zu 99 Misserfolgen; dies betraf 49 Einzelkronen, 18 Brücken und 32 zirkuläre Brücken. Hauptursachen waren der Verlust des entsprechenden Implantates, Chipping oder eine Fraktur des Gerüsts.

Die 5-Jahres-Überlebensrate liegt mit 100 % bei zementierten zirkulären Brücken am höchsten, in keiner der ausgewerteten Studien trat ein Misserfolg auf. Insgesamt berichteten jedoch nur 16 Studien über diese Art der Versorgung. Von den insgesamt 681 zirkulären Brücken wurden nur 50 zementiert. Für verschraubte zirkuläre Brücken wurde eine Überlebenswahrscheinlichkeit von 95,8 % berechnet. Die schlechteste Prognose haben erstaunlicherweise verschraubte Einzelkronen mit einer 5-Jahres-Überlebensrate von 89,3 %. Bei zementierten Einzelkronen hingegen waren nach fünf Jahren noch 96,5 % funktionsfähig in situ. Verschraubte Implantatbrücken haben mit 98,0 % eine

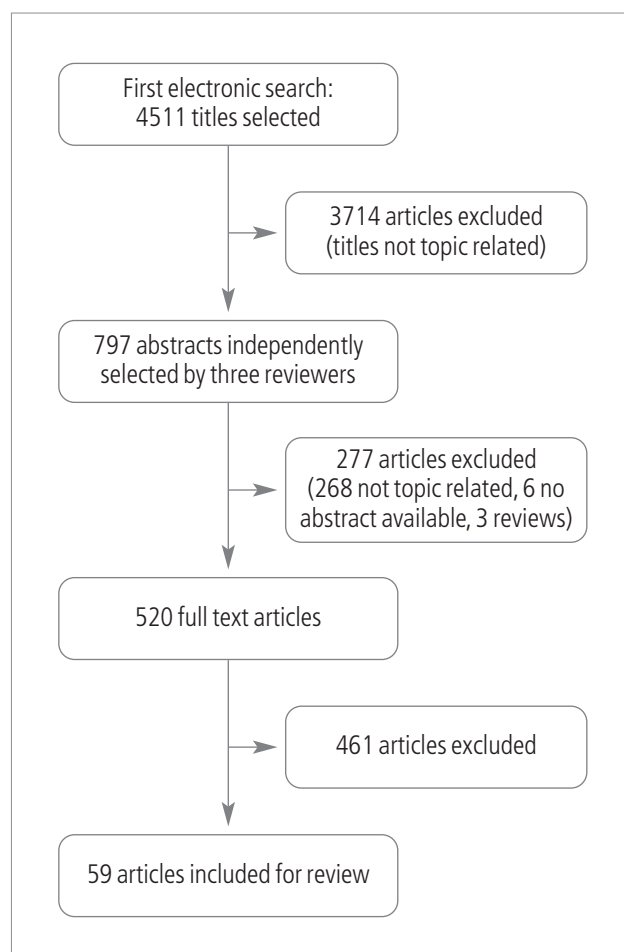


Abb. 1: Artikelauswahl.

Dentegris

Präzisions Implantate made in Germany

Jetzt auch
online bestellen!
shop.dentegris.de

**Knochenaufbaumaterial,
Kollagenmembranen, Kollagenvlies,
Alveolarkegel, Weichgewebmatrix**

**Tausendfach bewährtes
Implantatsystem**

Soft-Bone-Implantat -
der Spezialist im schwierigen Knochen

SL-Sinuslift-Implantat -
der Spezialist für den Sinuslift

SLS-Straight-Implantat -
der klassische Allrounder

CompactBone B.

Natürliches, bovines
Knochenersatzmaterial



CompactBone S.

Biphasisches, synthetisches
Knochenersatzmaterial



BoneProtect® Membrane

Native Pericardium Kollagenmembran



BoneProtect® Guide

Natürlich quervernetzte Kollagenmembran



BoneProtect® Fleece

Natürliches Kollagenvlies



BoneProtect® Cone

Alveolarkegel aus natürlichem Kollagen



MucoMatrixX®

Soft Tissue Graft



Restauration	Anzahl Restaurationen (Studienanzahl)	davon zementiert	davon verschraubt	Recallzeitraum (in Jahren)
Einzelkrone	1.692 (35)	1.408	284	3,8 zementiert 2,4 verschraubt
Brücke	740 (15)	118	622	4,2 zementiert 6,2 verschraubt
Zirkuläre Brücke	681 (16)	50	631	1,4 zementiert 6,1 verschraubt

Tab. 1: Verteilung der im Review verarbeiteten Restaurationen.

etwas höhere Überlebenswahrscheinlichkeit als zementierte Brücken, die eine 5-Jahres-Überlebensrate von 96,9 % aufweisen.

2. Technische Komplikationen:

Hierzu zählten Lockerung oder Fraktur der Abutmentschraube, Abutmentfraktur, Dezentrierung der Restauration, Chipping, Gerüstfraktur der Keramik sowie Randspaltbildung zwischen Abutment und Kronenrand. Von dieser Art der Misserfolge waren verschraubte Einzelkronen signifikant häufiger betroffen als die zementierten Kronen. Ihre kumulative Inzidenz technischer Komplikationen bezogen auf fünf Jahre liegt bei 11,9 %, bei verschraubten Einzelkronen hingegen bei 24,4 %. Das Lösen der Abutmentschraube ist eine der häufigsten Komplikationen; sie tritt signifikant seltener bei zementierten Einzelkronen auf. Auch das ebenfalls häufige Chipping der Verblendkeramik wurde bei zementierten Konstruktionen seltener beobachtet als bei den verschraubten.

Schraubenfrakturen traten hingegen bei zementierten Kronen signifikant häufiger auf. Bei verschraubten zirkulären Brückenversorgungen traten insgesamt weniger technische Komplikationen auf. Schraubenfrakturen wurden jedoch nur bei verschraubten zirkulären Brücken beschrieben. Die Komplikationswahrscheinlichkeit bei zirkulären Brücken liegt im Vergleich zu den Einzelkronen jedoch insgesamt deutlich höher (Tab. 3).

3. Biologische Komplikationen:

Als solche definierten die Autoren Knochenverlust, Periimplantitis, Fistelbildung, Schwellung, Gingivahyperplasie und Weichgewebsrezessionen. Ein marginaler Knochenverlust von mehr als 2 mm stellt das Hauptproblem dar. Die Inzidenz eines solchen Attachmentverlustes wurde für zementierte Einzelkronen mit 2,8 % bestimmt. Ein statistischer Vergleich zu verschraubten Einzelkronen konnte nicht vorgenommen werden, da keine der Studien darüber berichtet. Im Allgemeinen ist ein marginaler Knochenverlust vermehrt bei mehrgliedrigen Restaurationen zu finden.

Rezessionen der Gingiva traten ebenfalls gehäuft bei zementierten Kronen auf. Schädigungen des Weichgewebes wie Gingivitis, Fistelbildung, Gingivahyperpla-

Restauration	5-Jahres-Überlebensrate (in %)
Einzelkrone zementiert	96,5
Einzelkrone verschraubt	89,3
Brücke zementiert	96,9
Brücke verschraubt	98,0
Zirkuläre Brücke zementiert	100,0
Zirkuläre Brücke verschraubt	95,8

Tab. 2: Übersicht der 5-Jahres-Überlebensraten.

Prothetische Arbeit	Komplikationsrate (in %) zementiert	Komplikationsrate (in %) verschraubt
Einzelkrone	11,9	24,4
Brücke	24,5	22,1
Zirkuläre Brücke	62,9	54,1

Tab. 3: Kumulative 5-Jahres-Komplikationsrate technischer Misserfolge.

sie oder Schwellungen hingegen finden sich signifikant häufiger bei geschraubten Kronen. Diese Entzündungen scheinen in direktem Zusammenhang mit den Schraubenlockerungen zu stehen, sie heilten jedoch nach Wiederbefestigung der Schrauben meist ziemlich schnell ab. Bei verschraubten Implantatbrücken ist ein Knochenverlust signifikant seltener zu finden als bei zementierten Brücken. Irritationen der Weichgewebe hingegen wurden nur bei den verschraubten Brücken verzeichnet. Es berichtete jedoch nur eine Studie über Weichgewebsirritationen durch zementierte Brücken. Ähnliche Ergebnisse konnten bei den zirkulären Implantatbrücken gefunden werden.

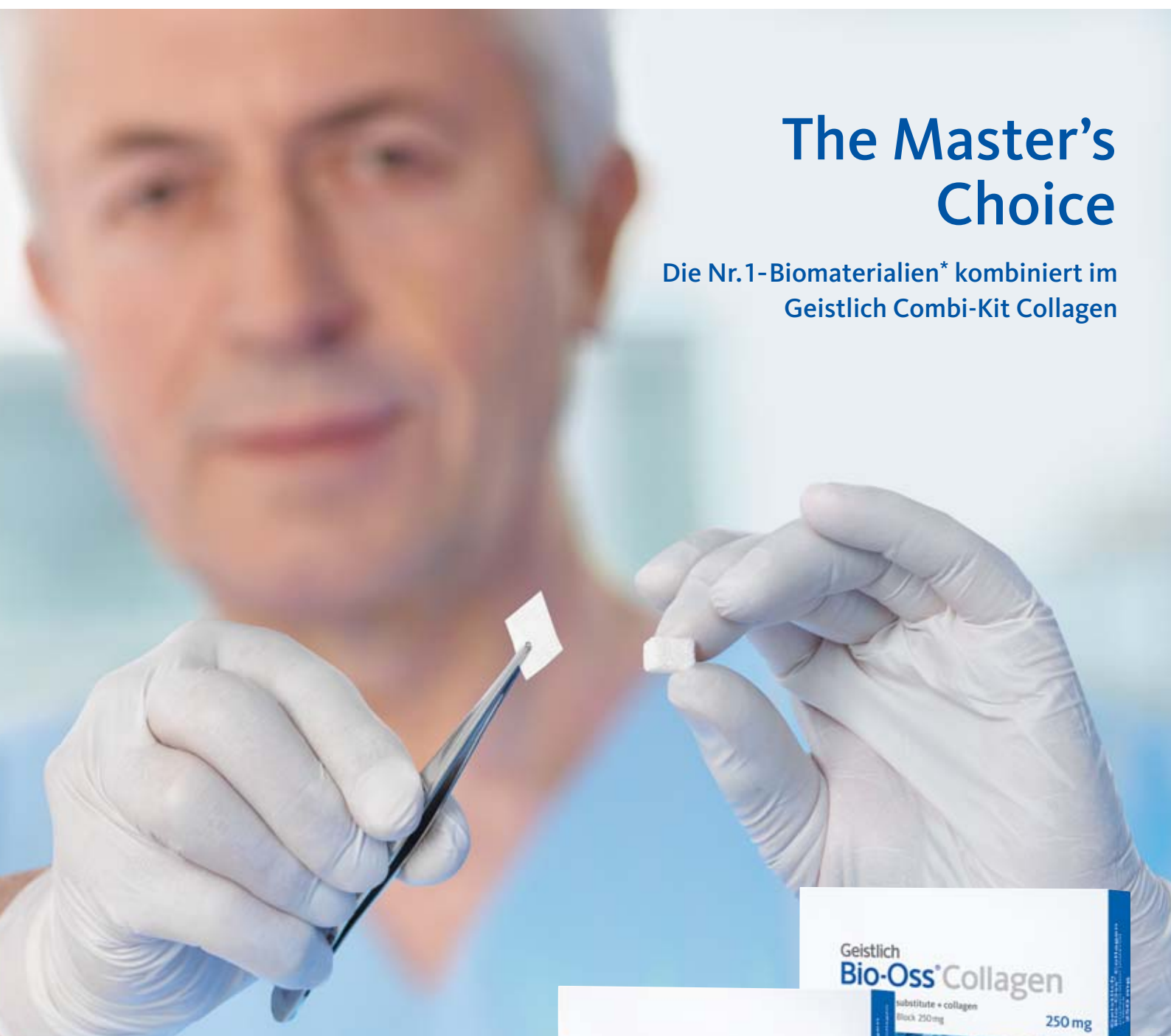
Schlussfolgerung

Die 5-Jahres-Überlebensrate liegt bei allen prothetischen Implantat-Rekonstruktionen zwischen 89,3 und 100 %, was insgesamt ein positives Ergebnis darstellt. Beide Befestigungsvarianten führen zu unterschiedlichen klinischen Ergebnissen und haben ihre Vor- und Nachteile. Keine Verfahrensweise ist der anderen klar überlegen, somit haben auch beide ihre Berechtigung. Die Zementierung von Suprakonstruktionen führt jedoch unter Umständen zu schwer therapierbaren marginalen Knochenverlusten. Schwierigkeiten bereiten bei verschraubten Restaurationen eher die technischen Komplikationen und temporäre Weichgewebs-

Geistlich Combi-Kit Collagen

The Master's Choice

Die Nr.1-Biomaterialien* kombiniert im
Geistlich Combi-Kit Collagen



- Ideal für Ridge Preservation & kleinere Augmentationen
- Hervorragende Biokompatibilität
- Wissenschaftlich nachgewiesen

Bitte senden Sie mir: per Fax an 07223 9624-10

- ☐ The Master's Choice - Geistlich Combi-Kit Collagen
☐ Geistlich Produktkatalog



* iData Research Inc., US Dental Bone Graft Substitutes and other Biomaterials Market, 2011
iData Research Inc., European Dental Bone Graft Substitutes and other Biomaterials Market, 2012

Geistlich Biomaterials Vertriebsgesellschaft mbH · Schneidweg 5 · D-76534 Baden-Baden
Telefon 07223 9624-0 · Telefax 07223 9624-10 · info@geistlich.de · www.geistlich.de

Klinische Parameter	Verschraubte Restauration	Zementierte Restauration	P
Keramikfraktur	38 % $\pm$ 0,3 %	4 % $\pm$ 0,1 %	< 0.001
Lösen der Abutmentschraube	32 % $\pm$ 0,3 %	9 % $\pm$ 0,2 %	0.001
Gerüstfraktur	0	0	/
Gingival-Index	0,48 $\pm$ 0,5	0,09 $\pm$ 0,3	< 0.001
Mittlerer Knochenverlust (mm)	1,4 $\pm$ 0,6	0,69 $\pm$ 0,5	< 0.001

Tab. 4: Vergleich der aufgetretenen Komplikationen.

irritationen, jedoch sind diese Misserfolge leichter zu reparieren und Schraubenlockerungen ohne übermäßigen Aufwand zu beheben. Aufgrund dieser Ergebnisse tendieren die Autoren bei mehrgliedriger Implantatprothetik zur Verschraubung, ohne dies jedoch strikt zu fordern. Bei Einzelkronen können beide Befestigungen empfohlen werden.

Kommen andere klinische Studien zu identischen Ergebnissen?²

In der nachfolgend beschriebenen klinisch randomisierten Split-Mouth-Studie von Nissan et al. (Tel Aviv) wurden Patienten mit beidseitiger Freundsituation und entsprechender Implantatversorgung bis zu 15 Jahre nachuntersucht. Im ersten Jahr wurde halbjährlich ein Recall durchgeführt, ab dem zweiten Nachuntersuchungsjahr erfolgte dieser im jährlichen Intervall. Der durchschnittliche Nachuntersuchungszeitraum unterlag einer breiten Streuung mit 66 ± 47 Monate für verschraubte und 61 ± 40 Monate für zementierte Restaurationen. In den Jahren 1995 bis 2009 wurden insgesamt 38 Patienten mit 221 Implantaten und der zugehörigen Suprakonstruktion versorgt. Ihr durchschnittliches Alter betrug 58 ± 6 Jahre.

Einschlusskriterien waren:

- keine systemischen Kontraindikationen für chirurgische Eingriffe,
- keine Parafunktionen/Habits,
- bilaterale Freundsituation,
- adäquate Knochenverhältnisse ohne Notwendigkeit von Augmentationen,
- Gegenkiefer mit natürlichen Zähnen oder festsitzendem Zahnersatz,
- gleichmäßige okklusale Verhältnisse auf beiden Kieferseiten.

Es wurden durchschnittlich zwei oder drei Implantate pro Seite gesetzt, alle mit ähnlicher Länge und ähnlichem Durchmesser. Verschraubte Implantate hatten eine durchschnittliche Länge von $12 \pm 1,1$ mm im Gegensatz zu den zementierten Restaurationen mit einer Implantatlänge von $11,9 \pm 1,05$ mm. Der Durchmesser war mit $4,1 \pm 0,3$ mm versus $4,1 \pm 0,2$ mm nahezu identisch. Es handelte sich um verblockte zwei- oder dreigliedrige

Verblendkeramik-Versorgungen aus einer Edelmetalllegierung (Argelite 60+). Die Abformung erfolgte offen mit dem Material Impregum im individuellen Löffel. Alle Restaurationen wurden provisorisch mit TempBond NE zementiert. Bei der Verschraubung wurde der Zugangskanal mit Komposit verschlossen.

Die Nachuntersuchung erfolgte nach folgenden Gesichtspunkten:

- Keramikfraktur
- Lockerung der Abutmentschraube
- Fraktur des Metallgerüsts
- Gingival-Index
- marginaler Knochenverlust

Der approximale Knochenabbau wurde computerunterstützt radiografisch nach jeweils sechs und zwölf Monaten und anschließend jährlich bestimmt.

Ergebnisse

Es traten signifikant mehr Keramikfrakturen und Schraubenlockerungen in der Gruppe mit Verschraubung auf. In 86 % der Fälle fanden sich Keramikfrakturen gepaart mit Schraubenlockerung. Bei keiner der untersuchten Arbeiten frakturierte das Gerüst. Der Gingival-Index sowie der marginale Knochenabbau waren bei zementierter Befestigung signifikant niedriger (Tab. 4).

Schlussfolgerung

Sowohl aus parodontaler als auch aus werkstoffkundlicher Sicht zeigt diese Studie, dass eine höhere Komplikationsrate bei verschraubten Suprakonstruktionen zu finden ist und somit das Zementieren das Mittel der Wahl darstellt.

Sprechen werkstoffkundliche Aspekte für oder gegen eine Verschraubung?³

Im Rahmen dieser Fragestellung wurden 84 Implantate (Emfils, Colosso Evolution system) mit 4 mm Durchmesser und 10 mm Länge auf die Frakturresistenz ihrer Suprakonstruktionen untersucht. Dazu wurden vier Gruppen à 21 Prüfkörper gebildet:

1. verschraubt mit internem Verbindungselement
2. verschraubt mit externem Verbindungselement
3. zementiert mit internem Verbindungselement
4. zementiert mit externem Verbindungselement

ZERAMEX®

ästhetisch • natürlich • sicher

KERAMIK- IMPLANTATE

*Giving nature
a hand*



swiss made



ZERAMEX®T



ZERAMEX® Plus^{esthetic}*

* chir. systemkompatibel

Lieferbar ab
1. Mai 2013
Vorbestellung
ab sofort!

Telefon Deutschland 07621 1612749

Telefon Schweiz 044 388 36 36

www.zeramex.com

DENTALPOINT

Swiss Implant Solutions

ENTDECKE DAS SYSTEM - ERLEBE BERLIN

PRAKTISCHE ZERAMEX®-AUSBILDUNG MIT LIVE-OP'S

Thema: Metallfreie Zahnversorgung, die gefragte Alternative
• System- & Fallpräsentation • Live-OP's • Hands-On
Datum: 8. Juni 2013
Ort: Ariana Seminare, Wilmersdorfer Arcaden – 5. Stock, Berlin
Zeit: 10:00 – 18:00 Uhr
Teilnahmegebühr: € 400.– exkl. MwSt
Programm: www.zeramex.com/Berlin
Anmeldung: viktor.lienhard@dentalpoint-implants.com

Referent & Chirurg: Dr. Mario Kirste

DENTALPOINT

Swiss Implant Solutions

Prüfkörper	Überlebensrate (in %) bei Dauerbelastung	Einzellast (in N)
Zementiert internes Verbindungselement	96,0	486,8 ± 51,78
Zementiert externes Verbindungselement	76,0	468,8 ± 25,15
Verschraubt internes Verbindungselement	64,0	430,17 ± 50,22
Verschraubt externes Verbindungselement	6,0	526,9 ± 120,71

Tab. 5: Versuchsergebnisse.

Bei allen Implantaten wurden Titanabutments verwendet, die man mit 30 Ncm einschraubte. Als Prüfkörper wurden Metallkronen aus einer Kobalt-Chrom-Legierung angefertigt. Die Oberkiefer-Frontzahnkronen wurden entweder mit 30 Ncm verschraubt oder mit RelyX Unicem (3M ESPE) definitiv zementiert. Alle Prüfkörper wurden in Kunststoff eingebettet und einem beschleunigten Alterungsprozess ausgesetzt. Mit je drei Prüfkörpern wurde ein Einzelbelastungstest und mit den restlichen 18 ein Ermüdungstest durchgeführt. Der Dauerbelastungstest wurde 50.000-mal bei 150 N durchgeführt. Die Prüfkraft wurde in einem Winkel von 30° zur Längsachse der Implantatkronen appliziert.

Ergebnisse

Die zementierten Kronen mit interner Verbindung zeigten die höchste Beständigkeit. Beim Dauerbelastungstest hatten sie die höchste Überlebensrate mit 96 % nach 50.000 Zyklen à 150 N. Beim Single-Load Fracture Test hingegen konnten die verschraubten Kronen mit externem Verbindungselement einer höheren Belastung standhalten.

Es konnte eine maximale Kraft von 526,9 (± 120,71) N ermittelt werden. Die zementierten Abutments mit interner Verbindung hingegen hielten nur bis 486,8 (± 51,78) N stand (Tab. 5).

Schlussfolgerung

Die mechanische Beständigkeit hängt nicht nur von der Art der Befestigung ab, sondern auch vom Implantatdesign, wobei ein interner Sechskant eine höhere Stabilität gewährleistet. Des Weiteren scheint die Zementierung bei Dauerbelastung überlegen zu sein. Nach diesen in vitro gewonnenen Ergebnissen ist das Zementieren somit das Mittel der Wahl.

Fazit

Ursprünglich wurden Einzelkronen standardmäßig zementiert und zirkuläre Implantatbrücken verschraubt. Beide Alternativen weisen gute Langzeitergebnisse auf. Sowohl das Zementieren als auch das Verschrauben haben ihren Nutzen, aber auch ihre Mängel. Hauptproblem des Zementierens ist der mögliche Verbleib von Zementresten, welche die Entstehung einer Periimplantitis begünstigen können. Daher

ist es von essenzieller Bedeutung, die Überstände möglichst komplett zu beseitigen, wozu ggf. auch eine Röntgenkontrolle indiziert ist. Hauptvorteil der Verschraubung ist die Abnehmbarkeit bzw. die Möglichkeit, jederzeit ohne größeren Aufwand an die Implantatschraube zu gelangen.

Die Entscheidung, welche Befestigungsvariante im individuellen Fall die bessere ist, ist schwierig und mehr eine Frage der persönlichen Präferenz als der fundierten Evidenz. Die Studienergebnisse sind zudem mit Einschränkung zu sehen, da z.B. keine der im Review¹ verwendeten Studien randomisiert war. Da es jedoch auch aktuelle klinische Studien gibt², die zu dem Ergebnis kommen, dass verschraubte Suprakonstruktionen mehr Attachmentverlust erleiden sowie eine geringere Überlebensrate und eine höhere Frakturhäufigkeit aufweisen, scheinen zementierte Implantatkronen und -brücken nicht unbedingt die schlechtere Alternative zu sein. Die Studienlage der vergangenen zwei Jahrzehnte ist ähnlich kontrovers. Basierend auf den Studienergebnissen von Sailer et al.¹ haben insbesondere verschraubte Einzelkronen eine signifikant schlechtere Prognose. Bei Einzelkronen mit gut zugänglichen Rändern, individualisierten Abutments und penibler Überstands Entfernung wäre der Zementierung der Vorzug zu geben. Hauptursache der Weichgewebsentzündungen sind nicht die Zementreste, sondern das Lösen der Abutmentschrauben, was häufiger bei verschraubten Arbeiten zu beobachten ist. Natürlich sind ebenso die ästhetischen Gesichtspunkte einer mit Komposit gefüllten Zugangskavität zu berücksichtigen. ■



Erstveröffentlichung in Zahn Prax, 16, 1, 16–20 (2013).

KONTAKT

Christine Zachriat

Charité – Universitätsmedizin Berlin
Centrum 3
(Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde)
Aßmannshauser Straße 4–6
14197 Berlin
christine_zachriat@msn.com





PERFEKTE PASSUNG DURCH DESIGN

Durch die Kombination von Implantaten auf Weichgewebe- und Knochenniveau mit einem umfassenden Prothetikportfolio hat Straumann ein System für alle Indikationen geschaffen. Das **Straumann® Dental Implant System** – ausgezeichnete Produktqualität für überzeugende, natürlich ästhetische Ergebnisse.



Bitte rufen Sie uns an unter **0761 4501 333**.
Weitere Informationen finden Sie unter
www.straumann.com

COMMITTED TO
SIMPLY DOING MORE
FOR DENTAL PROFESSIONALS