

Die funktionelle Wiederherstellung der unilateralen Freieidlücke – unter besonderer Berücksichtigung der posterioren Maxilla

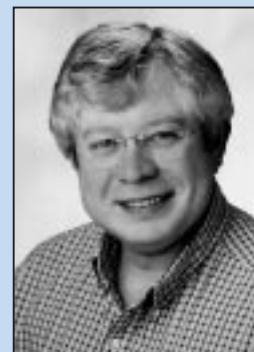
„Die implantatgetragene oder implantat-zahngetragene Rehabilitation der verkürzten Zahnreihe ist sicherlich die funktionell und ästhetisch beste Versorgungsvariante“, so lautet der Tenor einer Presseinformation der DGZMK¹. Die Restauration der Freieidlücke gewinnt mit der Zeit eine immer größere Bedeutung. Wissenschaftlich gesicherte Augmentationsverfahren, die routinemäßig Anwendung finden, erlauben die Insertion von Implantaten und die festsitzende Rehabilitation der Kaueinheiten. Die Einbeziehung benachbarter anatomischer Gegebenheiten, die Opferung gesunder Zahnschubstanz, die Belastung vorhandener Zähne zur Verankerung prothetischer Strukturen sowie das Auffüllen der Mundhöhle mit zusätzlichen Abstützungsstrukturen entfällt. Somit stellt die implantatgetragene Rehabilitation der verkürzten Zahnreihe tatsächlich langfristig eine besonders Prophylaxe orientierte Behandlungsmaßnahme dar und ist auch – wie von der DGZMK charakterisiert – die funktionell und ästhetisch beste Versorgungsvariante.

In Anlehnung an die Kennedy-Applegate-Einteilung haben Misch und Judy eine verfeinerte Klassifikation zur Verwendung in der Implantologie aufgestellt. Innerhalb dieser Aufteilung ist die einseitige Freieidlücke als Klasse II bezeichnet worden und beinhaltet die Unterklassen A

bis D. Die quantitative Beschreibung von Höhe – Breite und Länge des Knochenangebotes charakterisiert diese Einteilung: A – B – B(-Breite) – C(-Breite) – C(-Höhe) – D. Aus dieser Einteilung heraus leiten sich die in Tab. 1 dargestellten Behandlungsmöglichkeiten ab.

Klasse	Dimensionen	Behandlungsmöglichkeiten
A	> 5 mm Breite > 10-13 mm Höhe > 7mm Länge < 30 Grad Anwinkelung Kronen/Implant ratio < 1	„root form“ Implantate
B	2,5-5 mm Breite > 10-13mm Höhe > 12 mm Länge < 20 Grad Anwinkelung Kronen/Implant ratio < 1	Osteoplastik Augmentation Schmale Implantate
C	Unvorteilhaft in Breite (C-B) Höhe (C-H) Anwinkelung > 30 Grad Kronen/Implant ratio > 1	Osteoplastik (C-B) Augmentation
D	Bedeutende Knochenatrophie	Behandlung der Wahl = Augmentation

Tab. 1: (modifiziert nach Misch)



Dr. Liviu Steier

1977–1982 Studium der Zahnheilkunde
1985 Niederlassung
Intensive Weiterbildung im In- und Ausland
Veröffentlichungen in verschiedenen nationalen und internationalen Fachzeitschriften
Mitgliedschaft in verschiedenen nationalen und internationalen Fachgesellschaften
Diplomierter Absolvent des „Misch Implant Institute“
Fellow der ICOI
Tätigkeitsschwerpunkt Implantologie des BDIZ
Fellow der „International Academy of Gnathology“,
Spezialist für Prothetik der DGZPW
Referententätigkeit sowohl national als auch international

Die Augmentation der seitlichen Maxilla wurde in den frühen 70er Jahren des letzten Jahrhunderts durch Tatum eingeführt. Er verwendete Beckenkammtransplantate zur Augmentation einschließlich Elevation des Sinus maxillaris. Es gilt inzwischen als Evidenz basierte Behandlungsmaßnahme, die pneumatisierten Kieferhöhlen nach vorheriger Knochenaugmentation als Implantat Insertionsstellen zu verwenden.

¹Aus einer Presse-Information der DGZMK (www.dgzmk.de)

Behandlung	Knochenhöhe	Behandlungsoption
SA-1	> 12 mm	„Root form“ Implantate
SA-2	10–12 mm	Sinus Lift mit gleichzeitiger Implantation
SA-3	5–10 mm	Sinus Lift mit verspäteter Implantation
SA-4	< 5 mm	Sinus Lift mit verspäteter Implantation

Tab. 2: (modifiziert nach Misch)

Auch für die Behandlung der Sinuselevation hat Misch die Behandlungsoptionen systematisiert (Tab. 2).

Bis zum heutigen Zeitpunkt wurden eine Vielzahl an Knochen-Augmentationsverfahren beschrieben. Auf die in der Literatur beschriebenen Variationen soll hier nicht näher eingegangen werden. Eine entscheidende Verbesserung der Behandlungsprognose stellt die Anwendung von Wachstumsfaktoren dar. Der Erfolg des PRP-Verfahrens wird seit mehreren Jahren in der Literatur beschrieben. Eine weitere gezielte Differenzierung erfährt die Wahl der Behandlung zur Implantation durch die Beschreibung der vier verschiedenen Knochenqualitäten, die in den unterschiedlichen Kieferregionen anzutreffen sind:

D1 Dense cortical

D2 Porous cortical/Coarse trabecular

D3 Thin Porous Cortical/ Fine trabecular

D4 Fine trabecular.

Das Maestro-Implantat-System der Firma Biohorizons berücksichtigt die unterschiedliche Knochenqualität durch eine veränderte Gewindearchitektur und Oberflächenbeschaffenheit. Die Abbildung 1 zeigt die verschiedenen Maestro-Implantate entsprechend obiger Knochenqualitätskriterien: D1 = o.l.; D2 = o.r.; D3 = u.l.; D4 = u.r.

Das Gewinderelief ist das Ergebnis intensiver Belastungsproben. Die Quintessenz der ausgeführten Untersuchungen hat gezeigt, dass die Knochenremodellation und als Resultat die definitive Knochenqualität bei Kompression höher ist. Das viereckige Gewindedesign führt zu der



Abb. 1: Die Implantate des Maestro Systems

gewünschten Kompression. Zur Erläuterung ist die Kraftkalkulation in der Abbildung 2 übernommen worden (Abb. 2).

Fallbeispiel

Ein 33-jähriger männlicher Patient mit einer Freierücke im rechten Oberkiefer ab Zahn 13 stellt sich vor und wünscht eine festsitzende Restauration. Das OPG zeigt eine stark pneumatisierte Kieferhöhle mit einer restlichen Knochenhöhe von unter 5 mm (Abb. 3). Entsprechend obiger Ausführungen lautet die Diagnose: Klasse II Untergruppe D. Als Behandlungsoption für die Untergruppe D gilt die

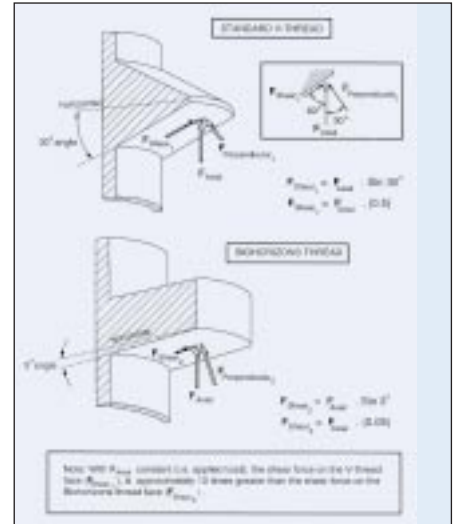


Abb. 2: Vergleich herkömmlicher Gewindedesign und Maestro System. Bild mit freundlicher Genehmigung der Fa. Biohorizons



Abb. 3: OPG des präsentierten Falles zu Behandlungsbeginn

Augmentation des Sinus alveolaris. Da die Knochenhöhe über der Kieferhöhle unter 5 mm beträgt ist ein zweizeitiges Verfahren das Mittel der Wahl (SA4). Im Anschluss an eine Augmentation wird die vorhandene Knochenqualität nicht über D3 verbessert werden können. Für diese Situation bietet das Maestro System das spezielle D4 Implantat in der Länge von 9 mm oder 10 mm und einem Durchmesser von 4 mm.

Haupteigenschaften des verwendeten Implantates

- Das Gewindedesign ist rechteckig gestaltet. Die Mechanik definiert das rechteckige Gewinde als „power thread“ welches seine spezielle Indikation hat,

bei Kraftübertragung. Es wurde gezeigt, dass dieses Gewinde zehnmal mehr Kompressionskraft auf den Knochen ausübt im Vergleich zum „V“-Gewinde-Design, entwickelt für die Verbindung oder „Fixation“ zweier Oberflächen verschiedener Objekte.

- Die Anzahl Gewinde pro Längeneinheit ist erhöht und somit angepasst an die gesunkene Knochenqualität.
- Die HA-Beschichtung der Implantatoberfläche bei schlechter Knochenqualität wurde bis dato in vielen Studien bestätigt.

Das D4-Implantat in der Länge 9 mm mit einem Durchmesser von 5 mm zeichnet sich auf Grund obiger Eigenschaften durch eine vergrößerte Wurzeloberfläche (468 mm²) aus (ähnliche Produkte verfügen nur über eine Oberfläche von maximal 200 mm²).

Das D4-Implantat in der Länge von 10 mm und einem Durchmesser von 4 mm hat eine Wurzeloberfläche von 419 mm². Die Behandlung wurde entsprechend den gängigen Protokollen ausgeführt:

1. Sinuselevation unter Verwendung von PRP und Tricalciumphosphat. Die Heilzeit betrug sechs Monate.
2. Nach erfolgreicher Abheilung, Insertion von drei „root form“-Implantaten.
3. „II stage“ nach fünf Monaten.
4. Prothetische Rehabilitation.

Protokoll der PRP-Herstellung

In Anlehnung an die Fa. Curasan und Dr. Anitua wurden vier Monovetten venöses Blut wurden entnommen. Das Blut wurde zehn Minuten bei einer Rotationsgeschwindigkeit von 2400 rpm zentrifugiert. Das thrombozytenhaltige Plasma (Fraktion 1) wird in die vom Hersteller empfohlene Monovette abgezogen. Das thrombozytenhaltige Plasma (Fraktion 2) wurde für 15 Minuten bei einer Rotationsgeschwindigkeit von 3600 rpm zentrifugiert. Es erfolgte eine erneute Trennung zellfreier Fraktion und es verblieb

zur Weiterverwendung die PRP Fraktion 3. Die Aktivierung der Plättchen und die Aggregation wurde ausgeführt nach dem Protokoll von Dr. E. Anitua Aldecoa: Es wurden 50 ml (0.05 cc) 10 % Calciumchloride pro 1 cc PRP (Fraktion 3) hinzugefügt. 2 x 0,5g β -Tricalciumphosphat in der Größe 500-1000 μ m wurden eingeteigt durch Anrühren mit dem erhaltenen PRP. Die Aggregationszeit betrug sechs Minuten bei Zimmertemperatur.

Protokoll der Sinusaugmentation

In Anlehnung an das Tatum-Protokoll zur Freilegung der lateralen Sinuswand wurde eine ausgedehnte angewinkelte Inzision auf dem palatinalen Anteil des zahnlosen Kieferkammes bis in die Region des Eckzahnes (13) ausgeführt. Besondere Beachtung fand die keratinisierte Gingiva, die hier im geringen Umfang zur Verfügung stand. Eine Entlastungsinzision vestibulär in der retromaxillaren Region diente der Zugangs- und Sichtverbesserung. Ein full thickness flap wurde abgehoben und die wichtigsten anatomischen Begrenzungen dargestellt. Die Länge des Lappens konnte durch eine Periostschlitzung vergrößert werden. Der Umfang der lateralen Zugangsfensterung wurde mit einem Rosenbohrer unter ständiger Kühlung primär angekörrnt und sekundär abgetragen bis zur Sichtbarkeit der Membran.

Das Fenster wurde durch Eindrücken von caudal nach kranial vorsichtig eingeklappt. Die Schneidersche Membran konnte unverletzt mobilisiert werden und in eine neue kranialere Position verlegt werden. Die Auffüllung der geschaffenen Kavität erfolgte mit der eingangs erstellten Knochenersatzmischung nach der üblichen Methode. Lateral wurde das Augmentat durch ein bioresorbierbares Membran (Osseo Quest – Fa. Gore) geschützt. Die Wunde wurde mit ePTF Nahtmaterial (Gore Tex – Fa. Gore) vernäht. Die Heilung verlief komplikationslos (Abb. 4).



Abb. 4: OPG des präsentierten Falles nach erfolgter Sinuselevation

Nach sechs Monaten erfolgte die Implantation. Im Rahmen der explorativen Bohrung (Starter, Fa. Biohorizons) wurde die Qualität des neu gewonnen Knochens als D3 eingestuft. Die Pilotbohrungen platzierten die künftigen Insertionsstellen mit der Bohrerschablone. Die Implantataveolen wurden mit Hilfe von Osteotomen erweitert. Hierdurch konnte durch Kompression die Knochendichte um die Implantate gesteigert werden.

Implantatauswahl

Zahn 14 = D4, Länge 10 mm, Durchmesser 4 mm;

Zahn 15 = D4, Länge 10 mm, Durchmesser 4 mm;

Zahn 16 = D4, Länge 9 mm, Durchmesser 5 mm.

Die Maestro-Implantate wurden maschinell mit folgenden Torque Werten inseriert:

14 = 45 N/cm² - 15 = 20 N/cm² - 16 = 20 N/cm².

Die Wunde wurde dicht mit ePTF Nahtmaterial (Gore Tex – Fa. Gore) verschlossen.

Die Wundheilung verlief komplikationslos (Abb. 5). Nach genau fünf Monaten wurden die Implantate freigelegt und mit Heilkappen versehen. Die gingivale Abheilung verlief wunschkonform und dauert 14 Tage. Es folgte eine Abformung mit offenem Löffel. Der Sitz der Abdruckpfosten (= Einbringpfosten) wurde radiografisch überprüft (Abb. 6). Eine Korrektur war erforderlich. Die Einartikulation in einem Mittelwertartikula-



Abb. 5: OPG des präsentierten Falles vor dem Reentry



Abb. 6: Röntgenkontrolle Passung der Aufbauten



Abb. 7: Aufbauten auf dem Meistermodell



Abb. 8: Der Identschlüssel



Abb. 9: Koronale Ansicht der prothetischen Restauration



Abb. 10: Die fertige Arbeit auf dem Meistermodell



Abb. 11: Die Aufbauten in situ



Abb. 12: Kontrolle der okklusalen Kontaktbeziehungen

tor konnte mit einem arbiträren Gesichtsbogen unterstützt werden. Das übliche Bissregistrierverfahren erlaubte die Einartikulation des Gegenkiefers.

Prothetisch geprägte Implantation

Eine prothetisch geprägte Implantation zeichnet sich durch optimale topografische Platzierung in einem speziell geschaffenen Knochenbett aus. Diese Situation belohnt das gewählte Implantatsystem dadurch, dass der Titaneinbringpfosten als Abdruckpfosten und auch als definitives Abutment Verwendung findet. Dies bedeutet Kosteneinsparungen für den Patienten. Im Labor wurden die Titanabutments (Abb. 7) (weitere Besonderheit des Maestro Implantatsystems: der Einbringpfosten = der Abdruckpfosten = das

Abutment) präpariert. Ein Identschlüssel (Abb. 8) aus Pattern Resin (Fa. GC) wurde im Labor erstellt, um so eine leichte und präzise Eingliederung der Aufbauten ausführen zu können. Die erstellte prothetische Restauration (Abb. 9 und Abb. 10) kann wie folgt beschrieben werden:

- Verblockte Einzelkronen besonders hygienefähig gestaltet,
- teilerkeramisch verblendet,
- flächenförmige Approximalbeziehungen (optimiert für Mundhygienemaßnahmen),
- schmale palato-vestibuläre Plattform,
- interokklusale Verschlüsselung mittels „B“- und „C“-Kontakten.

Die Aufbauten wurden mit Hilfe des Identschlüssels in situ platziert (Abb. 11). Die radiografische Überprüfung bestätigte die Passgenauigkeit (Abb. 6). Die Titan-schrauben der Aufbauten wurden mit 25 N/cm² angezogen. Die prothetische Restauration wurde mit IM (Fa. Nobel Biocare) ze-

mentiert. Die okklusalen Kontaktbeziehungen (Abb. 12) und die Hygienefähigkeit wurden überprüft. Nach einem Kontrolltermin wurde der Patient ins routinemäßige Recall entlassen

Zusammenfassung

Die Wiederherstellung der maxillären Freiräume stellt eine besondere Herausforderung sowohl an Diagnostik, Therapie-Materialauswahl als auch an Patient und Behandler dar. Die genaue Indikation ermöglicht die Festlegung des Behandlungsprotokolls. Die strikte Einhaltung der vorhandenen Protokolle, die Auswahl geeigneten Instrumentariums, Augmentatmaterials und -technik, die gezielte Auswahl des Implantates unter besonderer Berücksichtigung der Architektur, gewährleisten ein optimales Behandlungsergebnis.

Die Literaturliste kann beim Verfasser angefordert werden.

Korrespondenzadresse:

Dr. Liviu Steier

Tätigkeitsschwerpunkt Implantologie

Kehriger Straße 12

56727 Mayen

E-Mail: l.steier@perio-implantologie.de