

M. Korsch¹, A. Bräuning¹, W. Walther¹

Mesh-Augmentation bei ausgeprägter lateraler und vertikaler Atrophie

Mesh augmentation for the treatment of severe lateral and vertical ridge atrophy



M. Korsch

Einführung: Durch die Entwicklung neuer Materialien und Techniken im augmentativen Bereich wurde die dentale Implantologie revolutioniert. Implantologische Behandlungen sind heute in einer Vielzahl der Fälle Routineeingriffe. Fehlender Knochen kann in den meisten Fällen augmentiert werden, so dass ein implantatgetragener Zahnersatz möglich ist. Für die Rekonstruktion vertikal atrophierter Kiefer stehen verschiedene Verfahren zur Verfügung. Neben der Augmentation mit Titan-Mesh existieren die Distraktionsosteogenese sowie die Auflagerung und Interposition von autologem Knochen oder alloplastischem Material.

Material und Methode: Der vorliegende Fall zeigt die Rekonstruktion einer ausgeprägten Atrophie im Frontzahnbereich. Mehrjährige Zahnlosigkeit Regio 12 und 13 mit Ersatz der Zähne durch eine Modellgussprothese führte zu einer massiven horizontalen und vertikalen Atrophie. Das unzureichende Knochenlager wurde mit einem Titan-Mesh, autologem Knochen und Knochenersatzmaterial augmentiert. Nach 4 Monaten wurden 2 Astra Osseo Speed Implantate Regio 12 und 13 inseriert. 5 Monate nach Implantation erfolgte die provisorische und 11 Monate nach Implantation die definitive Versorgung mit 2 verblockten Kronen.

Ergebnisse und Schlussfolgerungen: Durch die Augmentation mit einem Titan-Mesh konnte das vertikale Knochendefizit Regio 12/13 bis auf das Knochenniveau der Nachbarzähne 11 und 14 rekonstruiert werden. Ebenfalls wurde eine ausreichende Kieferkambbreite zur Aufnahme von 2 Implantaten erreicht. Funktionell und ästhetisch konnte die Situation im Oberkiefer im Vergleich zur Ausgangsversorgung mit einer Modellgussprothese deutlich verbessert werden. Eine Röntgenkontrolle 2 ½ Jahre nach Implantation zeigt stabile periimplantäre Verhältnisse.

(Dtsch Zahnärztl Z 2012, 67: 288–296)

Schlüsselwörter: Atrophie, Mesh, Implantat

Introduction: The development of new materials and techniques for augmentation has revolutionized dental implantology. Implantological treatment modalities have become routine interventions in many cases. Missing bone can be augmented in most cases so that implant-borne restorations can be inserted. A number of procedures are available for the reconstruction of jaws with vertical bone loss. Besides augmentation using a titanium mesh there are methods like distraction osteogenesis or onlay and inlay grafts of autogenous bone or alloplastic material.

Material and Method: The present case shows the reconstruction of a maxilla with severe bone atrophy in the anterior region. The patient's upper right lateral (tooth 12) and cuspid (13) had been missing for several years and replaced by a removable cast partial denture which led to massive horizontal and vertical bone atrophy. The inadequate bony site was augmented with a titanium mesh, autogenous bone and bone substitute material. 4 months later 2 Astra Osseo Speed Implants were inserted to replace 12 and 13. 5 months after implantation the temporary and 11 months after implantation the final restoration with 2 interconnected crowns was placed.

Results and Conclusions: Augmentation with a titanium mesh led to the reconstruction of the vertical bone loss at 12/13 up to the bone level of the adjacent teeth, i.e. upper right central (11) and upper right 1st premolar (14). Moreover, the alveolar ridge was sufficiently widened for the insertion of 2 implants. Functionally and esthetically the patient's maxillary situation could be essentially improved as compared with the initial removable partial cast denture. The radiographic follow-up 2 ½ years after implantation shows stable periimplant conditions.

Keywords: ridge atrophy, mesh, implant

¹ Akademie für Zahnärztliche Fortbildung Karlsruhe, Sophienstr. 39a, 76133 Karlsruhe
Peer-reviewed article: eingereicht: 08.12.2011, revidierte Fassung akzeptiert: 13.02.2012
DOI 10.3238/dzz.2012.0288–0296



Abbildung 1 OPG der Ausgangssituation vom 21.10.2008.
Figure 1 OPG of the initial situation on October 21, 2008.



Abbildung 2 Frontale Ansicht der Ausgangssituation vom 21.10.2008.
Figure 2 Frontal view of the initial situation on October 21, 2008.



Abbildung 3 Okklusale Ansicht der Ausgangssituation vom 21.10.2008.
Figure 3 Occlusal view of the initial situation on October 21, 2008.



Abbildung 4 Okklusale Ansicht Modellgussprothese.
Figure 4 Occlusal view of the removable partial cast denture.

Einleitung

Für die Augmentation von Kieferkamm-atrophien gibt es verschiedene Spenderregionen und Techniken. Als Spenderregionen eignen sich extraorale (z. B. Schädelkalotte [24], Tibia [7, 9] und Beckenkamm [13, 22]) und intraorale (z. B. retromolar [6], mental Gebiete [10, 27] und Crysta zygomatica [18]) Areale. Wenn möglich sollten intraorale Spenderregionen aufgrund des geringeren Traumas den Vorzug erhalten. Die Möglichkeiten Kieferkammdefekte aufzubauen sind vielfältig. Es werden zum einen reine autologe Transplantate verwendet, die in Blockform [2], partikuliert oder gemischt (Blockform und partikulierter Knochen) [12] zur Augmentation dienen. Zum anderen werden Augmentate aus Knochenersatzmaterialien

mit und ohne Beimengung von autologen Knochenpartikeln, in Granulatform [23] oder als Blocktransplantate [2, 16] verwendet.

Die schwierigste Form der Augmentation ist die vertikale Erhöhung des Kieferkammes. Weichteildefizite führen nicht selten zu Dehiszenzen mit Teil- oder Kompletverlust des Augmentates [8, 15]. Ein weiterer Nachteil, im Vergleich zur lateralen Augmentation, ist die geringere Kontaktfläche bei der vertikalen Augmentation zwischen Transplantat und originärem Knochen, welche für das Einwachsen von Gefäßen und somit auch von vitalen knochenbildenden Zellen verantwortlich ist [14].

Die häufigsten Techniken, diese Defekte zu augmentieren, sind die Distractionsosteogenese [26], reine autologe Blocktransplantate als Onlay-Graft [25]

oder Interponat [16, 17], Blocktransplantate mit Distanzschrauben nach *Khoury* [19] und Aufbauten mit Titan-Mesh [23, 27].

Das Ziel des hier vorgestellten Falles war es, durch eine Augmentation mit einem Titan-Mesh, ein implantationsfähiges Knochenlager für einen Einzelzahnersatz Regio 12/13 zu schaffen. Dadurch sollte eine verbesserte Funktion und Ästhetik für die Patientin erreicht werden.

Falldarstellung

Am 21.10.2008 stellte sich eine damals 59-jährige Patientin erstmalig in der Oralchirurgie der Akademie für Zahnärztliche Fortbildung Karlsruhe vor. Erscheinungsgrund war der Wunsch nach einem festsitzenden Zahnersatz im

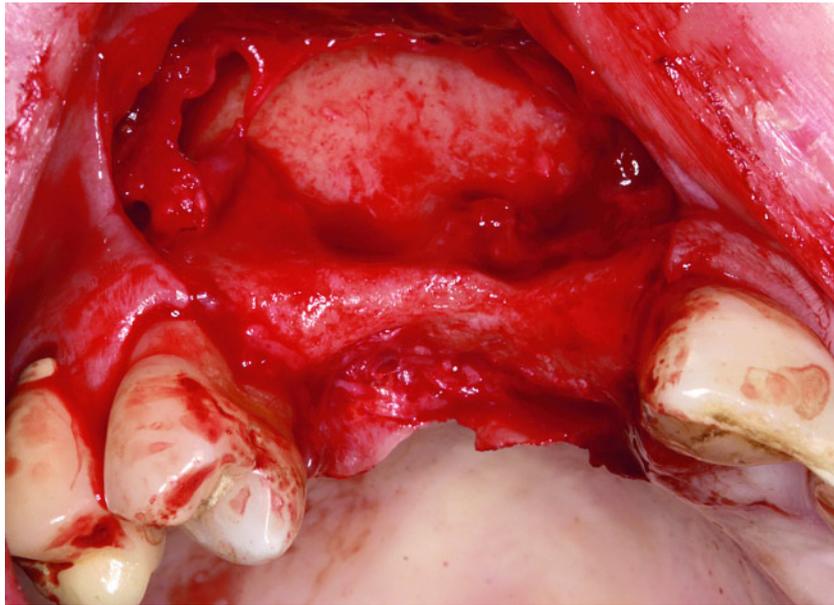


Abbildung 5 Intraoperative Situation vom 17.11.2008: Darstellung des Knochenlagers. Deutlich erkennbare Atrophie in Höhe und Breite.

Figure 5 Intraoperative situation on November 17, 2008: exposure of the bony implant site; clearly recognizable vertical and horizontal ridge atrophy.

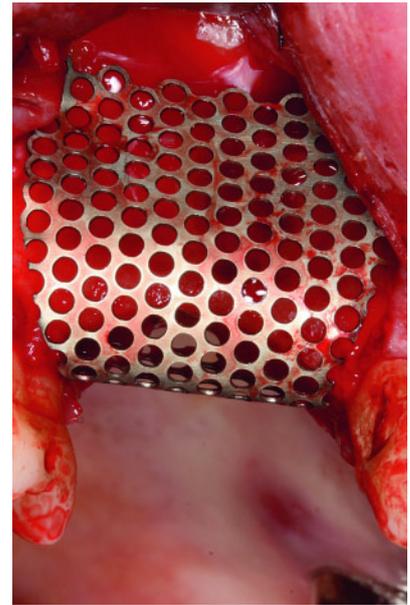


Abbildung 6 Anpassung des Mesh an die in vorhandene Situation.

Figure 6 Adaptation of the mesh to the existing conditions.

Oberkiefer. Die Patientin war seit 4 Jahren im Oberkiefer mit einer Modellgussprothese, bestehend aus Gaumenbügel und Ersatzzähne 16, 13 und 12, versorgt. In einem implantologischen Aufklärungsgespräch wurden Therapieoptionen, Alternativen und Behandlungsabfolgen besprochen.

Anamnese

Allgemeinmedizinische Anamnese

Es lagen zum Zeitpunkt der implantologischen Aufklärung am 21.10.2008 keine allgemeinmedizinischen Erkrankungen vor. Die Patientin nahm keine Medikamente ein.

Zahnmedizinische Anamnese

Durch parodontale Destruktion waren die Zähne 16, 13 und 12 2004 nicht erhaltungsfähig. Nach Entfernung der Zähne 16, 13 und 12 und Durchführung einer Parodontitistherapie wurden die fehlenden Zähne durch eine Modellgussprothese mit Gaumenbügel ersetzt. Aufgrund der fortschreitenden Atrophie Re-

gio 13 und 12 wurde die Modellgussprothese mehrfach unterfüttert. Dem Wunsch der Patientin nach einem fest-sitzenden Zahnersatz konnte man 2004 aufgrund des lateralen und vertikalen Knochendefizits nicht nachkommen. Nach Retentionsverlust der Modellgussprothese äußerte die Patientin 2008 erneut den Wunsch nach einer fest-sitzenden Versorgung. Dies führte zur Überweisung der Patientin zu einem implantologischen Aufklärungsgespräch in der Akademie für Zahnärztliche Fortbildung Karlsruhe durch ihren Hauszahnarzt.

Befund vom 21.10.2008

Extraoral:

Extraoral zeigten sich keine Auffälligkeiten.

Intraoral (stomatologisch):

Intraoral bestand ein massiver Höhen- und Breitenverlust des zahnlosen Kieferabschnittes Regio 12/13 (Abb. 2 und 3). Die Schleimhäute waren gut befeuchtet und ohne pathologische Befunde.

Dental:

Im dentalen Befund zeigten sich Kronen an den Zähnen 15, 25, 26 und 36. Die Zähne 12, 13 und 16 fehlten und waren durch eine Modellgussprothese (Abb. 4) ersetzt. Die Zähne 25 und 35 waren wurzelgefüllt und Zahn 25 zusätzlich mit einem Stift versorgt. Zahn 26 reagierte beim CO₂-Sensibilitätstest negativ, alle anderen nicht wurzelgefüllten Zähne im Ober- und Unterkiefer reagierten positiv.

Parodontal:

Die Sondierungstiefe an Zahn 25 betrug mesial 9 mm. Die Sondierungstiefen der restlichen Zähne im Ober- und Unterkiefer lagen bei 3–5 mm. Zahn 36 hatte einen Furkationsgrad 3 und Zahn 46 Furkationsgrad 2. Die Mundhygiene war gut und der BOP lag bei 20 %.

Röntgenologisch:

Die Panoramaschichtaufnahme vom 21.10.2008 (Abb. 1) zeigte Kronen an den Zähnen 15, 25, 26 und 36. Wurzel-füllungen lagen an den Zähnen 25 und 35 vor. Des Weiteren lag ein generalisier-

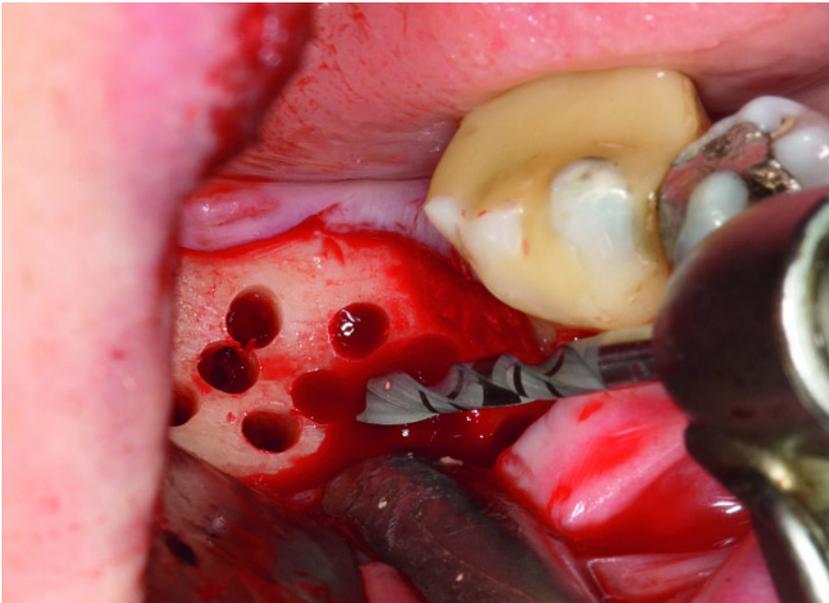


Abbildung 7 Retromolare Knochenentnahme durch Sieblochbohrtechnik mittels Pilotbohrer.
Figure 7 Retromolar bone harvesting using a pilot drill for spot drilling.

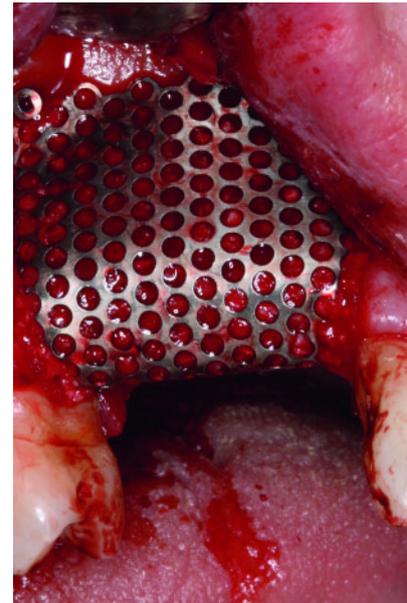


Abbildung 8 Fixierung des Mesh mit Osteosyntheseschrauben. Die Augmentation erfolgte mit Bio Oss und autologem Knochen.
Figure 8 Fixing the mesh by means of osteosynthesis screws; augmentation with Bio Oss and autogenous bone.

ter horizontaler Knochenverlust mit einzelnen vertikalen Knochendefekten vor. Die Furkationen an den Zähne 36 und 46 lagen frei. An Zahn 26 lag eine apikale Aufhellung vor. Der zahnlose Kieferabschnitt Regio 12/13 wies ein massives knöchernes Höhendefizit auf. Regio 16 war die Knochenhöhe deutlich reduziert.

Funktionell:

Mit eingegliedert Interimsprothese lag eine Neutrallage der Okklusion vor. In maximaler Interkuspitation zeigte sich ein frontaler Over-jet und Over-bite von jeweils 2 mm. Bei Laterotrusion nach rechts und links führten die Eckzähne im Ober- und Unterkiefer. Die Kiefergelenke und Kaumuskulatur waren in Funktion und bei Palpation unauffällig. Die Modellgussprothese wies eine mangelhafte Retention auf.

Diagnose

Aus den oben genannten Befunden ergaben sich folgende Diagnosen:
 – Moderate generalisierte chronische Parodontitis

- Kieferkammatrophy Klasse 3 (nach Seibert) Regio 12/13
- Kieferkammatrophy Klasse 2 (nach Seibert) Regio 16
- Längsfraktur an Zahn 25
- Apikale Parodontitis Regio 26
- Insuffiziente prothetische, funktionelle und ästhetische Versorgung des Oberkiefers durch eine Modellgussprothese

Behandlungsoptionen und Risiken

Für die Versorgung zahnloser Kieferareale gibt es viele Möglichkeiten der Therapie. In der Folge werden die gängigsten Therapieformen bei der oben genannten Indikation mit ihren Vor- und Nachteilen aufgelistet:

1. Neuanfertigung einer Modellgussprothese im Oberkiefer mit gegossenen Klammern als Halteelemente zur Fixierung an den Restzähnen: Diese Versorgung hat die geringste Invasivität, die kürzeste Behandlungszeit und die geringsten Behandlungskosten. Ein funktionell und ästhetisch befriedigendes Ergebnis ist allerdings unsicher.

2. Teleskop- oder Konusprothese im Oberkiefer mit Halteelementen jeweils an den endständigen Zähnen: Versorgungen dieser Art haben in der Regel eine zufriedenstellende Lagestabilität und überschaubare Kosten. Als störend empfunden werden kann der Transversalbügel am Gaumen, welcher bei dieser Planung nicht vermeidbar ist. Ästhetisch nachteilig ist außerdem das notwendige Kunststoffschild Regio 12/13 zum Ausgleich des Höhendefizits des Kieferkammes.
3. Teleskop- oder Konusprothese im Oberkiefer mit Halteelementen an allen Restzähnen: Die Lagestabilität der Versorgung ist sicher und ein Transversalbügel am Gaumen ist vermeidbar. Die Invasivität für die Restzähne ist allerdings sehr hoch, da alle 8 Zähne (ausgenommen Zahn 25) für die Integration in die Versorgung beschliffen werden müssen. Die Kosten für Honorar und Labor sind erheblich.
4. Festsitzender Zahnersatz mit 2–4 Brückenpfeilern: Brückenkonstruktionen auf Restzähnen haben in der Regel einen sehr hohen Tragekomfort. Nachteilig ist allerdings in dieser Si-

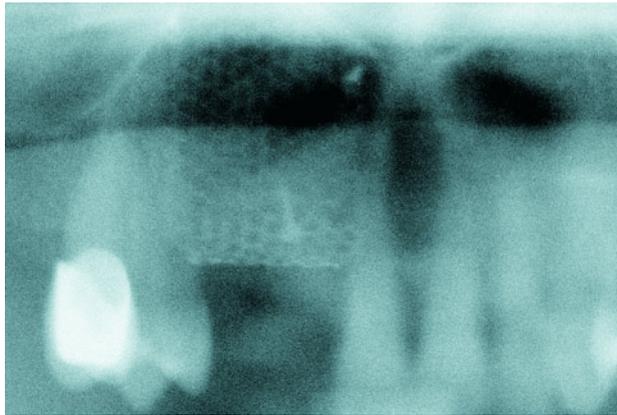


Abbildung 9 Röntgenkontrollaufnahme (OPG) der postoperativen Situation vom 17.11.2008.

Figure 9 Radiographic follow-up (OPG) of the postoperative situation on November 17, 2008.



Abbildung 10 Frontale Ansicht der postoperativen Situation 2 Wochen nach Augmentation: Das präoperative Höhendifizit wurde komplett ausgeglichen.

Figure 10 Frontal view of the postoperative situation 2 weeks after augmentation: the preoperative discrepancy of the bone level was fully compensated.

tuation das Beschleifen von karies- und füllungsfreien Pfeilerzähnen. Deutliche ästhetische Kompromisse müssen aufgrund des massiven Höhenverlustes des Kieferkammes Regio 12/13 in Kauf genommen werden. Ein gingivafarbenes Schild an der Brückenkonstruktion kann möglicherweise dieses Problem teilweise kaschieren.

5. Einzelkronen oder Kronenblock auf Implantaten Regio 12 und 13: Das funktionelle und ästhetische Ergebnis entspricht am ehesten der natürlichen Dentition. Ein transversaler Gaumenbügel ist ausgeschlossen und der Restzahnbestand bleibt unverändert. Die Behandlungszeit ist die längste aller möglichen Therapieformen. Das Risiko eines Augmentationsverlustes bei massiver Atrophie ist erheblich und birgt dadurch das höchste Risiko aller bisher genannten Therapieoptionen. Die Kosten sind mit denen aus Therapieoption 4 vergleichbar.

Therapieentscheidung

In einem Aufklärungsgespräch wurde das Für und Wider der einzelnen Therapieoptionen diskutiert. Der Wunsch nach einem zahnähnlichen Tragekomfort und die Vermeidung von Substanzabtrag an den Restzähnen für Teleskope, Konusse oder Brücken bewog die Patien-

tin sich für eine implantologische Versorgung zu entscheiden. Höhere Kosten und eine längere Behandlungszeit nahm sie dabei in Kauf. Zahn 16 sollte auf Wunsch der Patientin nicht ersetzt werden. Der Ersatz des nicht erhaltungsfähigen Zahnes 25 durch ein Implantat hätte aufgrund der Längsfraktur des Zahnes eine Augmentation vorausgesetzt. Aus finanziellen Gründen entschied sich die Patientin für eine Brückenkonstruktion von Zahn 24 auf Zahn 26 und bat erst nach Abschluss der implantologischen Therapie Regio 12/13 mit der prothetischen Versorgung Regio 24–26 zu beginnen. Zuvor war eine endodontische Therapie an Zahn 26 aufgrund einer apikalen Parodontitis vorgesehen.

Therapie: Operative Phase

Augmentation Regio 12/13

Der erste operative Eingriff wurde am 17.11.2008 in Lokalanästhesie durchgeführt. In Regio 12/13 wurde das Implantatlager über einen Kieferkamm- und jeweils einen Entlastungsschnitt mesial und distal Regio 12/13 dargestellt (Abb. 5). Der Knochendefekt Regio 12/13 wurde mit einer Parodontalsonde vermessen. Dadurch konnte die Größe des benötigten Titan-Mesh bestimmt werden. Mit einem sterilen Seidenschneider wurde ein entsprechendes Stück Titan-Mesh aus einer Mesh-Folie

herausgeschnitten und für Regio 12/13 vorgeformt, so dass die notwendige Höhe und Breite des Kieferkammes augmentiert werden konnte (Abb. 6).

Im Anschluss wurde die retromolare Region 47/48 für die Knochengewinnung über einen Kieferkammsschnitt dargestellt. Durch die Sieblochbohrtechnik (Abb. 7) wurde mit einem Pilotbohrer partikulierter Knochen gewonnen, welcher in einer Knochenfalle aufgefangen wurde. Die retromolare Regio 47/48 wurde anschließend mit nicht resorbierbarer Naht (Supramid 5/0, Resorba, Nürnberg, Deutschland) vernäht.

Die gewonnenen autologen Knochenspäne wurden mit Knochenersatzmaterial (Bio-Oss, Geistlich Pharma AG, Wolhusen, Schweiz) im Verhältnis 1:3 vermischt, um dem Augmentat Volumenstabilität zu verleihen. Anschließend wurde das vorgeformte Titan-Mesh mit dem Augmentat befüllt und über den Kieferkamm gestülpt. Das Titan-Mesh wurde am originären Knochen mit 3 Osteosyntheseschrauben (Screw System, KLS Martin Group, Tuttlingen, Deutschland) lagestabil fixiert (Abb. 8). Abschließend wurde der Mukoperiostlappen durch Periostschlitzung mobilisiert und spannungsfrei mit nicht resorbierbarer Naht (Supramid 5/0, Resorba, Nürnberg, Deutschland) vernäht. In der gleichen Sitzung wurde Zahn 25 entfernt. Eine postoperative Röntgenkontrollaufnahme stellte das operative Ergebnis dar (Abb. 9).

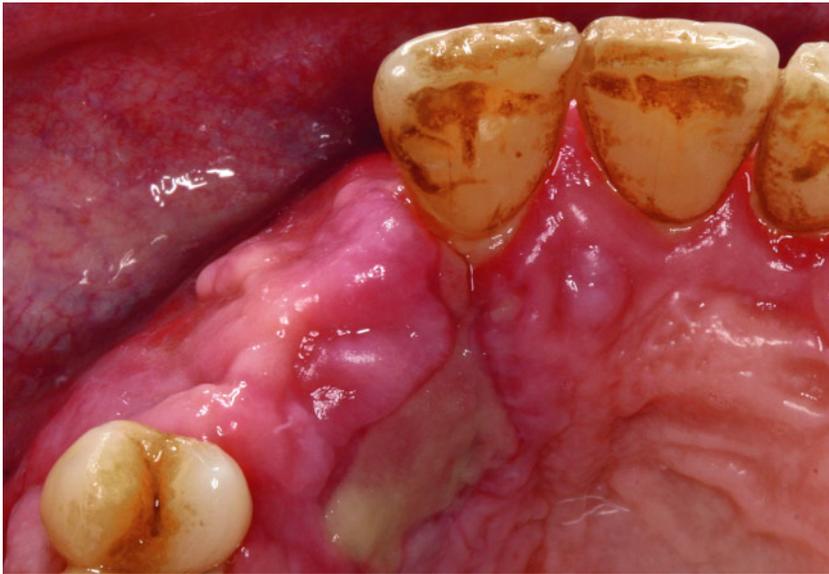


Abbildung 11 Okklusale Ansicht der postoperativen Situation 2 Wochen nach Augmentation: Deutliche Verbreiterung des Kieferkammes nach vestibulär.

Figure 11 Occlusal view of the postoperative situation 2 weeks after augmentation: marked increase in the horizontal ridge dimension towards the facial.

Postoperativ wurden Analgetika (Ibuprofen 400 mg) und ein Antibiotikum (Amoxicillin 750 mg, 3 X täglich) für jeweils 7 Tage verordnet.

Die Modellgussprothese wurde im Augmentationsgebiet Regio 12/13 hohlgelegt. Dadurch war das Dehisenzenrisiko durch Prothesendruck erheblich reduziert.

Die Nahtentfernung erfolgte im Bereich der Entlastungsschnitte Regio 12/13 und der Spenderregion 47/48 nach einer Woche. Im Bereich des Kieferkammsschnitts Regio 12/13 wurden die Nähte erst nach 2 Wochen entfernt, um das Dehisenzenrisiko zu minimieren. Eine deutliche Kieferkammerhöhung und -verbreiterung wurde erreicht (Abb. 10 und 11).

Die endodontische Therapie an Zahn 26 wurde am 13.01.2009 abgeschlossen.

Implantation Regio 12 und 13

Nach 4 Monaten erfolgte am 18.03.2009 in Lokalanästhesie das Reentry. Nach Darstellung des Kieferkammes wurden die 3 Osteosyntheseschrauben, welche das Titan-Mesh am originären Knochen

fixiert hatten, entfernt und das Titan-Mesh wurde vom Augmentat gelöst (Abb. 12). Das Augmentat hatte eine hohe Stabilität und eine gute Durchblutung. Eine optimale Höhe und ausreichende Breite des Kieferkammes wurde erreicht, so dass der ehemalige Knochendefekt komplett rekonstruiert wurde.

Nach Festlegung der Implantatpositionen mit dem Markierungsbohrer und einer Bohrschablone erfolgte die Pilotbohrung. Mittels Parallelisierungspins wurde die exakte Ausrichtung der Pilotbohrung überprüft (Abb. 13). Nach Erreichen der Finalbohrung wurden 2 Astra Osseo Speed Implantate (Regio 12 und 13 jeweils Ø 4,0 mm, Länge 13 mm) inseriert (Abb. 14). Beide Implantate waren zirkulär von ausreichend Augmentat umgeben (Abb. 15). Abschließend wurden die Wundränder mit nicht resorbierbarer Naht (Supramid 5/0, Resorba, Nürnberg, Deutschland) vernäht. Damit das Augmentat Regio 12/13 weitere 3 Monate geschlossen einheilen konnte, lagen die Implantate Regio 12 und 13 subgingival.

Postoperativ wurden Analgetika (Ibuprofen 400 mg) verordnet. Die Nahtentfernung erfolgte nach einer Woche.

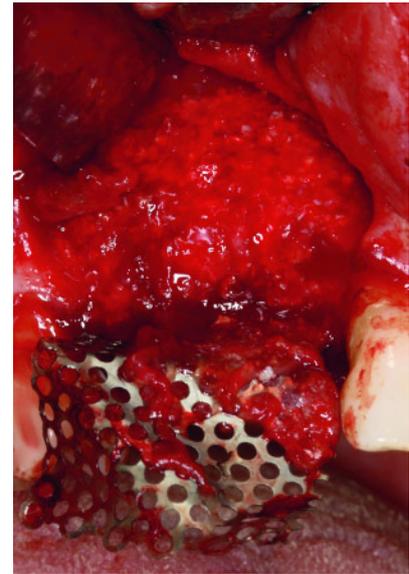


Abbildung 12 Intraoperative Situation vom 18.03.2009 4 Monate nach Augmentation: Entfernung des Titan Mesh und gut erkennbare Durchblutung des Augmentats.

Figure 12 Intraoperative situation on March 18, 2009, i.e. 4 months after augmentation: removal of the titanium mesh and clearly recognizable vascularization of the graft.

Freilegung der Implantate Regio 12/13

Am 01.09.2009 wurden beide Implantate Regio 12/13 in Lokalanästhesie freigelegt und mit Healingabutments versorgt.

Therapie: Prothetische Phase

4 Wochen nach der Freilegung wurde mit der prothetischen Phase begonnen. Die Implantate Regio 12 und 13 wurden für 5 Monate mit verblockten provisorischen Kronen versorgt. Dadurch waren stabile gingivale Verhältnisse für die definitive Versorgung gewährt. Zur Stabilisierung der parodontal vorgeschädigten Zähne 11 und 21 wurde eine interdental Verblockung mit Komposit (Tetric Flow, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) durchgeführt.

Am 12.01.2010 wurde ein offener Abdruck der beiden Implantate für die definitive Versorgung im Oberkiefer mittels individuellem Abformlöffel und Abformmasse (Impregum, 3M Espe, Neuss, Deutschland) genommen.

Nach einer Woche wurden die Abutments einprobiert. Bei diesem Termin

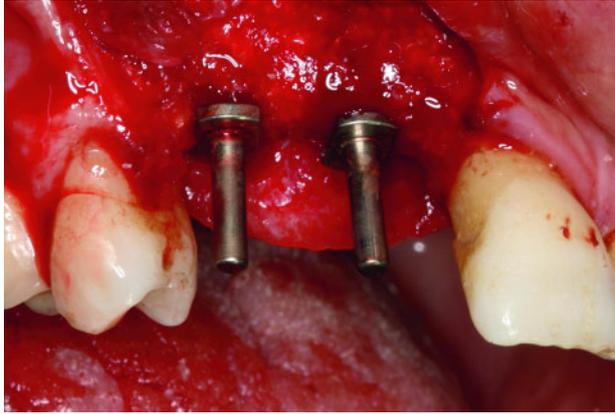


Abbildung 13 Intraoperative Situation vom 18.03.2009 4 Monate nach Augmentation: Parallelisierungspins Regio 12 und 13 zur Beurteilung der Implantatposition. Massive Kieferkammererhöhung und -verbreiterung nach Augmentation erkennbar.

Figure 13 Intraoperative situation on March 18, 2009, i.e. 4 months after augmentation: parallel pins at the sites of 12 and 13 to decide the implant position; massive increase in ridge height and ridge width after augmentation.

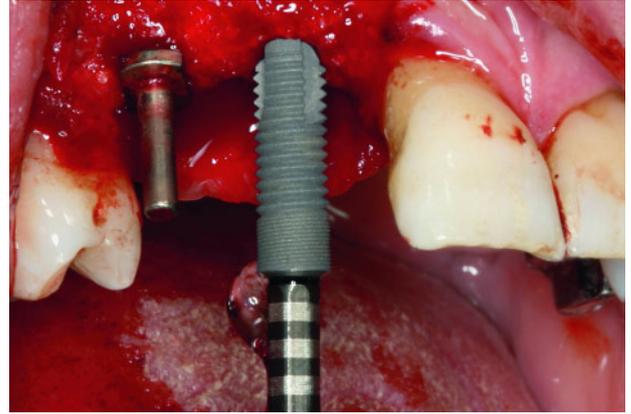


Abbildung 14 Intraoperative Situation vom 18.03.2009 4 Monate nach Augmentation: Implantatinsertion Regio 12.

Figure 14 Intraoperative situation on March 18, 2009, i.e. 4 months after augmentation: insertion of the implant replacing 12.

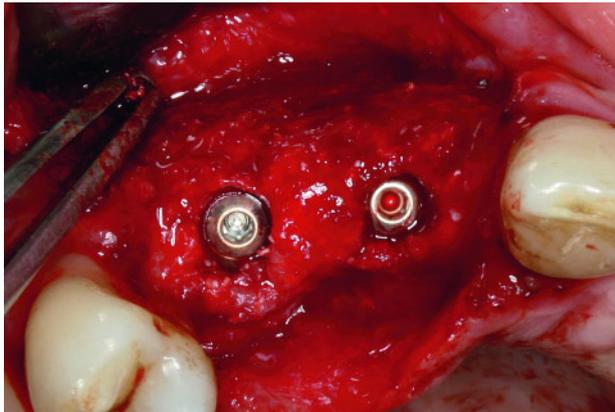


Abbildung 15 Intraoperative Situation vom 18.03.2009 4 Monate nach Augmentation: Insetierte Implantate Regio 12 und 13 mit zirkulär ausreichend vorhandenem Augmentat.

Figure 15 Intraoperative situation on March 18, 2009, i.e. 4 months after augmentation: inserted implants replacing 12 and 13 with adequate augmentation material around them.



Abbildung 16 Abschlussituation Regio 12 und 13: Versorgung der Implantate Regio 12 und 13 durch 2 verblockte Kronen.

Figure 16 Final situation of 12 and 13: splinted crowns were placed on the implants replacing 12 and 13.

wurden die marginalen Abutmentgrenzen festgelegt. Zur Vermeidung von freiliegenden Kronenrändern sollten diese mesial, vestibulär und distal 2 mm subgingival liegen. Oral wurde zur besseren Beurteilung der Gerüstpassung eine paragingivale Lage der Abutmentgrenze bevorzugt. Zur exakten Fixierung der Okklusion wurde mit Pattern Resin (Pattern Resin, GC CORPORATION, Tokio, Japan) ein Bissregistrat über den Abutments hergestellt.

Eine Gerüststeinprobe erfolgte 2 Wochen nach Abdrucknahme. Zur exakten

Fixierung der okklusalen Verhältnisse wurde erneut intraoral ein Bissregistrat mit Pattern Resin (Pattern Resin, GC CORPORATION, Tokio, Japan) über den Gerüsten hergestellt.

3 Wochen nach der Abdrucknahme wurden am 02.02.2010 die verblockten Implantatkronen definitiv mit Temp Bond (Temp Bond, Kerr Sybron Dental Specialities, USA) eingesetzt (Abb. 16). Die Halteschrauben der Abutments wurden mittels Ratsche mit 20 N/cm angezogen und nach 5 min nochmals nachgezogen.

Anschließend wurden die Schraubenkanäle mit Kunststoffpellets und Komposit (Tetric Flow, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) verschlossen. Okklusion und Artikulation wurden überprüft. Es waren nur minimale Korrekturen der Okklusion nötig. Die abschließende Röntgenkontrollaufnahme zeigt einen spaltfreien Sitz der Implantatkronen (Abb. 17).

Mit der Versorgung der Schaltlücke Regio 25 durch eine Brückenkonstruktion wurde im Anschluss begonnen. Re-

gio 16 blieb auf Wunsch der Patientin unversorgt.

Ergebnisse

Das vertikale Knochendefizit Regio 12/13 konnte bis auf das Knocheniveau der Nachbarzähne 11 und 14 vollständig rekonstruiert werden. Eine ausreichende Kieferkambbreite zur Aufnahme von 2 Implantaten wurde erreicht. Die beiden Astra Osseo Speed Implantate Regio 12 und 13 (jeweils Ø 4,0 mm, Länge 13 mm) osseointegrierten vollständig (Abb. 17) und konnten 6 Monaten nach Implantation provisorisch bzw. 11 Monaten nach Implantatinserktion definitiv (Abb. 16) versorgt werden. Funktionell wurde die Situation im Oberkiefer im Vergleich zur Ausgangsversorgung mit einer Modellgussprothese deutlich verbessert.

Eine ausreichend breite keratinisierte Gingiva vestibulär der Implantate wurde erhalten. Die Kronenlängen Regio 12/13 entsprachen denen Regio 22/23. Eine Papille zwischen beiden Implantaten konnte nicht rekonstruiert werden. Insgesamt wurde für die Patientin ein gutes ästhetisches Ergebnis erreicht.

2 ½ Jahre nach Implantation erschien die Patientin im Notdienst aufgrund dezementierter Kronen Regio 12 und 13. Die Röntgenkontrolle (Abb. 18) vor Zementierung stellte vollständig osseointegrierte Implantate dar. Lediglich distal von Implantat 12 zeigte sich ein Knochenabbau von ca. 1,5 mm.

Diskussion

Die Patientin stellte sich mit einer funktionell und ästhetisch insuffizienten Oberkieferversorgung bei parodontal geschädigtem Restzahnbestand vor. In einem solchen Fall muss grundsätzlich abgewogen werden, ob eine konventionelle festsitzende prothetische Lösung auf Restzähnen, ein herausnehmbarer oder ein festsitzender Zahnersatz auf Implantaten das Mittel der Wahl für die Patientin ist.

Die Neuanfertigung einer Modellguss, Teleskop- bzw. Konusprothese im Oberkiefer hätte zu einer Verbesserung der Retention im Vergleich zur Ausgangsmodellgussprothese geführt. Eine Teleskop- bzw. Konusprothese auf Restzähnen hat generell eine gute Langzeitprognose

und führt zu akzeptablen funktionellen Ergebnissen. Je nach Anzahl der Pfeilerzähne ist die Invasivität gering bis hoch. Bei Integration aller Restzähne als Pfeiler in eine Teleskop- bzw. Konusprothese kann ein Gaumenbügel vermieden werden. Der zeitliche Aufwand ist wesentlich geringer im Vergleich zu einer festsitzenden Versorgung auf Implantaten. Die Kosten fallen je nach Art und Pfeilerzahl der Prothese gering bis hoch aus. Aufgrund des lateralen und vertikalen Knochendefizits Regio 12/13 wäre ein befriedigendes ästhetisches Ergebnis bei einem herausnehmbaren Zahnersatz mit einem Kunststoffschild sehr unsicher.

In der Literatur zeigen sich Tendenzen, dass eine höhere Patientenzufriedenheit bei festsitzenden im Vergleich zu herausnehmbaren Versorgungen vorliegt [4, 28].

Die Patientin wünschte nicht den Ersatz des Zahnes 16. Die Schalltlücke 12/13 hätte man mit einer festsitzenden Brückenkonstruktion auf 2–4 Pfeilern versorgen können. Dadurch wäre ein Transversalbügel am Gaumen vermieden worden. Ein gutes funktionelles Ergebnis wäre sicher gewesen. Ästhetische Einschränkungen Regio 12/13 entsprechen denen eines herausnehmbaren Zahnersatzes. Die Mundhygiene Regio 12/13 wäre aufgrund des Schildes, welches das Knochendefizit kaschiert, schwierig gewesen.

Die Rekonstruktion vertikaler Kieferkammatarophien hat im Vergleich zu anderen Augmentationstechniken ein relativ hohes Risiko. Die Erfolgsaussichten bei externem Sinuslift mit simultaner Implantation liegen bei 95 % [3, 5]. Im Vergleich ist die Erfolgsrate bei vertikaler Augmentation je nach Technik zwischen 84 % und 91 % [1, 14]. Das größte Risiko sind Dehiszenzen im Bereich der Wundränder, meist bedingt durch Weichteildefizite. Durch die geringere Kontaktfläche zwischen Augmentat und originärem Knochen, im Vergleich zu anderen Augmentationstechniken, ist die Revaskularisation deutlich geringer und die Resorption wesentlich größer [11, 14]. Da in dem vorgestellten Fall die Kieferkammatarophie vertikal und lateral war, entschied man sich gegen eine Distraktionsosteogenese. Um die Knochenentnahme aus der Spenderregion gering zu halten und dennoch die Möglichkeit zu haben den kompletten Defekt in Höhe und Breite zu rekonstruieren, entschied man sich für die Augmentation mit einem Titan-Mesh.



Abbildung 17 Röntgenkontrollaufnahme (OPG) nach Zementierung.

Figure 17 Radiographic follow-up (OPG) after cementation.

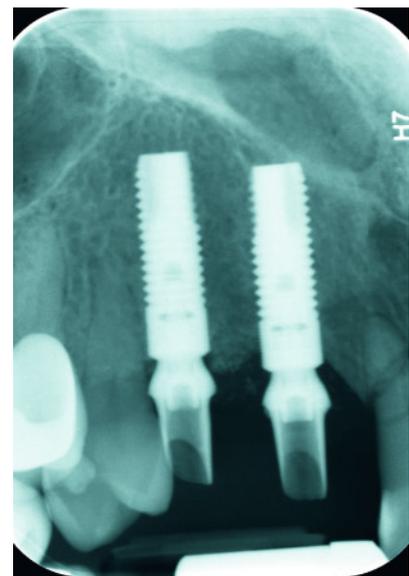


Abbildung 18 2 ½ Jahre nach Implantation kam es zur Dezementierung der Kronen Regio 12 und 13. Vor Rezementierung wurde ein Zahnfilm zur Beurteilung der Implantate angefertigt. Die Röntgenkontrolle stellte vollständig osseointegrierte Implantate dar. Lediglich distal von Implantat 12 zeigte sich ein Knochenabbau von ca. 1,5 mm.

Figure 18 2 ½ years after implantation, the cementation of the crowns on implants 12 and 13 was failing. Before recementation an X-ray was made to evaluate the implants. The radiographic check showed fully osseointegrated implants with only some 1.5 mm bone loss on the distal of implant 12.

(Abb. 1–18: M. Korsch)

Die in diesem Fall umgesetzte Therapie mit vertikaler und lateraler Augmentation, sowie folgender Implantation, hat die längste Behandlungszeit aller Therapiemöglichkeiten und hohe Behandlungskosten. Funktionell im Sinne des Tragekomforts, der Lagestabilität und der Mundhygiene ist diese Therapieoption allen anderen überlegen. Das ästhetische Endergebnis zeigt einen Ausgleich der lateralen und vertikalen Kieferkammatrophy. Dies

führte zu einer idealen Kronenlänge und akzeptablen gingivalen Verhältnissen.

Das Risiko einer möglichen Periimplantitis ist aufgrund der vorliegenden generalisierten chronischen Parodontitis erhöht [20]. Regelmäßige Nachuntersuchungen, optimale häusliche Mundhygiene, sowie professionelle Mundhygiene durch Prophylaxe Helferinnen reduzieren das Risiko einer Periimplantitis [21].

Interessenkonflikt: Der Autor/ die Autoren erklären, dass kein Interessenkonflikt im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors besteht.

Korrespondenzadresse

Dr. Michael Korsch, M.A.
Akademie für Zahnärztliche Fortbildung
Karlsruhe
Sophienstr. 39a, 76133 Karlsruhe
E-Mail: michael-korsch@za-karlsruhe.de

Literatur

- Aghaloo T, Moy P: Which hard tissue augmentation techniques are the most successful in furnishing bone support for implant placement? *Int J Oral Maxillofac Implants* 22, 49–70 (2007)
- Araújo MG, Sonohara M, Hayacibara R, Cardaropoli G, Lindhe J: Lateral ridge augmentation by the use of grafts comprised of autologous bone or a biomaterial. An experiment in the dog. *J Clin Periodontol* 29, 1122–1131 (2002)
- Baldi D, Menini M, Pera F, Ravera G, Pera P: Sinus floor elevation using osteotomes or piezoelectric surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg* 40, 497–503 (2011)
- Brennan M, Houston F, O’Sullivan M, O’Connell B: Patient satisfaction and oral health-relates quality of life outcomes of implant coverdentures and fixed complete dentures. *Int J Oral Maxillofac Implants* 25, 791–800 (2010)
- Borges FL, Dias RO, Piattelli A et al.: Simultaneous sinus membrane elevation and dental implant placement without bone graft: a 6-month follow-up study. *J Periodontol* 82, 403–412 (2011)
- Burger EA, Meshkini H, Lindeboom JA: One versus two titanium screw fixation of autologous onlay bone grafts in the anterior maxilla: a randomised histological pilot study. *Eur J Oral Implantol* 4, 219–225 (2011)
- Catone GA, Reimer BL, McNeir D, Ray R: Tibial autogenous cancellous bone as an alternative donor site in maxillofacial surgery: a preliminary report. *J Oral Maxillofac Surg* 50, 1258–1263 (1992)
- Chaushu G, Mardinger O, Peleg M, Ghelfan O, Nissan J: Analysis of complications following augmentation with cancellous block allografts. *J Periodontol* 81, 1759–1764 (2010)
- Chitwood WC Jr.: Harvesting autogenous cancellous bone from the tibia for enhanced oral implant placements. *Dent Implantol Update* 9, 5–8 (1998)
- Cordaro L, Amadé DS, Cordaro M: Clinical results of alveolar ridge augmentation with mandibular block bone grafts in partially edentulous patients prior to implant placement. *Clin Oral Implants Res* 13, 103–111 (2002)
- Cordaro L, Torsello F, Accorsi Ribeiro C, Liberatore M, Mirisola di Torresanto V: Inlay-onlay grafting for three-dimensional reconstruction of the posterior atrophic maxilla with mandibular bone. *Int J Oral Maxillofac Surg* 39, 350–357 (2010)
- Cordaro L, Torsello F, Morcavallo S, di Torresanto VM: Effect of bovine bone and collagen membranes on healing of mandibular bone blocks: a prospective randomized controlled study. *Clin Oral Implants Res* 22, 1145–1150 (2011)
- Dahlin C, Johansson A: Iliac crest autogenous bone graft versus alloplastic graft and guided bone regeneration in the reconstruction of atrophic maxillae: a 5-year retrospective study on cost-effectiveness and clinical outcome. *Clin Implant Dent Relat Res* 13, 305–310 (2011)
- Duskova M, Kotova M, Sedlackova K, Leamerova E, Horak J: Bone reconstruction of the maxillary alveolus for subsequent insertion of a dental implant in patients with cleft lip and palate. *J Craniofac Surg* 18, 630–638 (2007)
- Esposito M, Grusovin MG, Felice P, Karatzopoulos G, Worthington HV, Coulthard P: The efficacy of horizontal and vertical bone augmentation procedures for dental implants – a Cochrane systematic review. *Eur J Oral Implantol* 2, 167–184 (2009)
- Felice P, Marchetti C, Piattelli A et al.: Vertical ridge augmentation of the atrophic posterior mandible with interpositional block grafts: bone from the iliac crest versus bovine anorganic bone. *Eur J Oral Implantol* 1, 183–198 (2008)
- Felice P, Pistilli R, Lizio G, Pellegrino G, Nisii A, Marchetti C: Inlay versus onlay iliac bone grafting in atrophic posterior mandible: a prospective controlled clinical trial for the comparison of two techniques. *Clin Implant Dent Relat Res* 11, 69–82 (2009)
- Gellrich NC, Held U, Schoen R, Pailing T, Schramm A, Bormann KH: Alveolar zygomatic buttress: A new donor site for limited preimplant augmentation procedures. *J Oral Maxillofac Surg* 65, 275–280 (2007)
- Khoury F: *Augmentative Verfahren in der Implantologie*. Quintessenz Verlag, Berlin 2009, 267–288
- Koldslund OC, Scheie AA, Aass AM: The association between selected risk indicators and severity of peri-implantitis using mixed model analyses. *J Clin Periodontol* 38, 285–292 (2011)
- Lindhe J, Meyle J: Group D of European workshop on periodontology. Peri-implant diseases: Consensus report of the sixth European workshop on periodontology. *J Clin Periodontol* 35, 282–285 (2008)
- Listrom RD, Symington JM: Osseointegrated dental implants in conjunction with bone grafts. *Int J Oral Maxillofac Surg* 17, 116–118 (1988)
- Louis PJ: Vertical ridge augmentation using titanium mesh. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 22, 353–368 (2010)
- Maestre-Ferrín L, Boronat-López A, Peñarrocha-Diago M, Peñarrocha-Diago M: Augmentation procedures for deficient edentulous ridges, using onlay autologous grafts: an update. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 14, 402–407 (2009)
- Moghadam HG: Vertical and horizontal bone augmentation with the introral autogenous J-graft. *Implant Dent* 18, 230–238 (2009)
- Moore C, Campbell PM, Dechow PC, Ellis ML, Buschang PH: Effects of latency on the quality and quantity of bone produced by dentoalveolar distraction osteogenesis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 140, 470–478 (2011)
- Rocuzzo M, Ramieri G, Spada MC, Bianchi SD, Berrone S: Vertical alveolar ridge augmentation by means of a titanium mesh and autogenous bone grafts. *Clin Oral Implants Res* 15, 73–81 (2004)
- Strassburger C, Kerschbaum T, Heydecke G: Influence of implant and conventional protheses on satisfaction and quality of life: A literature review. Part 2: Qualitative analysis and evaluation of the studies. *Int J Prosthodont* 19, 339–348 (2006)