



Bundesverband der implantologisch tätigen Zahnärzte in Europa e.V.
European Association of Dental Implantologists

Update: Kurze, angulierte und durchmesserreduzierte Implantate

11. Europäische Konsensuskonferenz (EuCC) 2016 in Köln
6. Februar 2016



2016

Bundesverband der implantologisch
tätigen Zahnärzte in Europa (BDIZ EDI)

An der Esche 2 · 53111 Bonn
Tel. 0228/935 92 44 · Fax 0228/935 92 46
office-bonn@bdizedi.org
www.bdizedi.org





Bundesverband der
implantologisch
tätigen Zahnärzte
in Europa

European
Association
of Dental
Implantologists

Konsensuspapier 2016

11. Europäische Konsensuskonferenz (EuCC) 2016 in Köln

Update: Kurze, angulierte und durchmesserreduzierte Implantate

6. Februar 2016

Erarbeitet: Priv.-Doz. Dr. Jörg Neugebauer
Priv.-Doz. Dr. Hans-Joachim Nickenig M.Sc.
Univ.-Prof. Dr. Dr. Joachim E. Zöller
Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie
und Interdisziplinäre Poliklinik für Orale Chirurgie und Implantologie
Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde der Universität Köln
Direktor: Univ.-Prof. Dr. Dr. Joachim E. Zöller

Moderator: Priv.-Doz. Dr. J. Neugebauer (Deutschland)
Protokoll: Dr. F. Vizethum (Deutschland)
Diskutanten: Ch. Berger (Deutschland)
Dr. W. Bolz (Deutschland)
Dr. A. Bowen (Spanien)
Prof. Dr. D. Deporter (Kanada)
Prof. Dr. Dr. R. Ewers (Österreich)
Dr. P. Fairbairn (Großbritannien)
Prof. Dr. A. Felino (Portugal)
Dr. Th. Fortin (Frankreich)
Dr. V. Gowd (Indien)
Prof. Dr. M. Kern (Deutschland)
Prof. Dr. P. Kobler (Kroatien)
Prof. Dr. V. Konstantinovic (Serbien)
Prof. Dr. M. Marincola (Italien)
Priv.-Doz. Dr. H.J. Nickenig (Deutschland)
Prof. Dr. H. Özyuvaci (Türkei)
Prof. Dr. N. Schmedtmann (Deutschland)
Prof. Dr. Dr. J.E. Zöller (Deutschland)

1. Methodik

1.1 Zielsetzung

Der vorliegende Leitfaden soll dem implantologisch tätigen Zahnarzt/Arzt als Empfehlung dienen, die Indikationen oder Indikationseinschränkungen einer möglichen Verwendung von kurzen oder angulierten beziehungsweise durchmesserreduzierten Implantaten einschätzen zu können.

BDIZ EDI
An der Esche 2
D-53111 Bonn
GERMANY
Fon: +49-228-93592-44
Fax: +49-228-93592-46
office-bonn@bdizedi.org
www.bdizedi.org



1.2 Einführung

Das vorliegende Konsensuspapier beschränkt sich auf Aussagen zu Titanimplantaten, die nach den Empfehlungen der Indikationsklassen der Konsensuskonferenz Implantologie inseriert wurden.

Alle hier konsentierten Aussagen können nur Richtwerte sein. Die individuelle Patientensituation ist stets maßgeblich zu beachten und kann Abweichungen von den in diesem Konsensuspapier getroffenen Feststellungen begründen.

1.3 Hintergrund

Die Vermeidung von Augmentationen durch dimensionsreduzierte Implantate und die optimale Ausnutzung des vorhandenen Knochenangebotes werden als minimalinvasive Behandlungsoptionen vielfach empfohlen ^[45]. Zur Sicherstellung eines akzeptablen Behandlungsergebnisses sind neben der Anzahl der Implantate auch die Auswahl der Dimension und die Art der Insertion zu berücksichtigen.

1.4 Literaturrecherche

Es wurden die Literaturdatenbanken Cochrane Library, EMBASE, DIMDI und Medline herangezogen. Die Suchstrategie beinhaltete ausgewählte Suchbegriffe wie „short implants“, „angulated implants“, „angled implants“, „tilted implants“, „outcome grafting procedure“, „implant failure“. Es erfolgte die Sichtung der aufgefundenen Literaturstellen anhand der Abstracts. Nicht relevante Literaturstellen wurden zu diesem Zeitpunkt identifiziert und ausgeschlossen. Für alle Literaturstellen mit einem (möglichen) inhaltlichen Bezug wurde dann die Publikation als Volltext recherchiert beziehungsweise bestellt. Zum Thema liegen mehrere Review-Arbeiten, Metaanalysen und RCTs (Randomised Controlled Trials) und andere systematische, klinische Studien vor.

1.5 Verfahren zur Erstellung des Leitfadens/Konsensuspapiers

Ein Erstentwurf, erarbeitet von *PD Dr. Jörg Neugebauer*, Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie und Interdisziplinäre Poliklinik für Orale Chirurgie und Implantologie, Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde der Universität Köln, Direktor: *Univ.-Prof. Dr. Dr. Joachim E. Zöller*, wurde den Mitgliedern der Arbeitsgruppe am Tag der Konsensuskonferenz zur Verfügung gestellt. Der Ablauf der Konsensuskonferenz erfolgte in fünf Schritten:

- Durchsicht des Erstentwurfes
- Registrierung von Alternativvorschlägen
- Abstimmung von Empfehlungen und Empfehlungsgraden
- Diskussion der nicht konsensfähigen Punkte
- endgültige Abstimmung

2. Problemstellung

Die Anwendung von Standardimplantaten erfordert bei Patienten mit einer Atrophie des Kieferkamms oder einer ausgeprägten Kaudalisierung der Kieferhöhle die Anwendung von augmentativen Verfahren ^[18, 17]. Diese Verfahren sind etabliert, es treten aber je nach Ausbildungsstand des Anwenders und der patientenspezifischen Risikofaktoren Komplikationen auf oder schränken postoperativ die Lebensqualität der Patienten ein ^[1, 9, 19, 18, 17, 33].



3. Anwendung kurzer Implantate

3.1 Einleitung

Kurze Implantate werden heute zunehmend als Therapiealternative bei reduzierter vertikaler Knochenhöhe diskutiert ^[3]. Gegenüber der Verwendung von Standardimplantaten sind aufgrund biomechanischer Überlegungen (zum Beispiel Verhältnis Krone zu Implantat) ungünstigere Belastungsverhältnisse auf das Implantat und das Implantatlager zu erwarten ^[23]. Die Weiterentwicklung des Implantatdesigns, der Implantatoberflächen sowie die Anwendung spezieller Behandlungsmethoden sollen das Therapierisiko minimieren ^[14].

3.2 Definition von kurzen Implantaten

Von kurzen Implantaten wird in der Regel dann gesprochen, wenn die Implantatlänge ≤ 8 mm und der Durchmesser $\geq 3,75$ mm beträgt ^[43, 47]. Ultrakurze Implantate haben eine Implantatlänge < 6 mm ^[13].

3.3 Indikation kurzer Implantaten

Kurze Implantate werden in erster Linie im Seitenzahnbereich des Ober- und Unterkiefers eingesetzt. Grund ist das verringerte vertikale Knochenangebot bei noch ausreichender Breite des Knochens, limitiert durch anatomische Nachbarstrukturen (Sinus maxillaris, Canalis mandibulae). Sie werden auch für die Fixierung von Deckprothesen oder Einzel- oder multiplem Zahnersatz im anterioren Kiefer alternativ zu knochenbauenden Maßnahmen verwendet ^[47, 48].

3.4 Derzeitige Beobachtungen

Für ultrakurze Implantate ergibt sich keine ausreichende Evidenz. Eine Reviewarbeit aus dem Jahr 2015 führt an, dass es RCTs über die Anwendung der Sinusbodenelevation beziehungsweise kurzen Implantaten gibt. Fünf Studien zeigen bei einer Beobachtungsdauer von 16 bis 18 Monaten eine Überlebensrate von 99,5 Prozent (95 % CI: 97,6 bis 99,98 %) für lange Implantate in Kombination mit einer Sinusbodenelevation und von 99,0 Prozent (95 % CI: 96,4 bis 99,8 %) bei kurzen Implantaten. Für kürzere Beobachtungszeiten von acht bis neun Monaten lagen die Überlebensraten für lange Implantate in drei Studien bei 100 Prozent (95 % CI: 97,1 bis 100 %) und für kurze Implantate bei 98,2 Prozent (95 % CI: 93,9 bis 99,7 %) ^[53]. Diese Ergebnisse werden von weiteren RCTs unterstützt ^[49, 52].

Die Anzahl der RCTs für die Anwendung im Unterkiefer ist bisher gering ^[42]. Bei den RCTs wurde kein relevanter Unterschied für die biologischen Komplikationen bei der Anwendung von kurzen und langen Implantaten im posterioren Unterkiefer gefunden ^[20, 27]. Eine Arbeitsgruppe hat inzwischen Fünf-Jahres-Ergebnisse eines RCTs vorgestellt, die keinen signifikanten Unterschied bei der Anwendung von kurzen Implantaten im Vergleich zu einer vertikalen Augmentation zeigen ^[21].

Eine retrospektive Vergleichsauswertung belegt keinen Unterschied zwischen kurzen und langen Implantaten über einen Untersuchungszeitraum von fünf Jahren ^[24]. Eine Metaanalyse zeigt auf, dass die Überlebensraten von kurzen Implantaten mit einer mikrostrukturierten Oberfläche hohe Erfolgsquoten aufweisen ^[37]. Langzeitdaten über Beobachtungszeiträume von 20 Jahren zeigen ebenfalls gute Ergebnisse für Implantate mit einer gesinterten porösen Oberfläche ^[15, 16].

Literaturhinweise ergeben, dass bei Verwendung von Implantaten, die nicht nur im Durchmesser, sondern auch in der Länge reduziert sind, mit einer erhöhten Verlustrate von bis zu zehn Prozent nach drei bis fünf Jahren zu rechnen ist ^[11].



3.5 Vermeidung von Komplikationen

Zur Vermeidung von in erster Linie biomechanisch begründeten Komplikationen werden von einigen Autoren Empfehlungen abgegeben:

- Kurze Implantate mit maschinierter Oberfläche sollen nicht verwendet werden ^[37]
- Verwendung kurzer Implantate nur bei günstiger Knochenqualität ^[48]
- Versorgung mit Einzelkronen ^[2, 28, 38, 53]
- Primäre Verblockung bei kurzen Schraubenimplantaten ^[39]
- Vermeidung von Führungsflächen bei Lateralbewegung ^[10]
- Insertion auf oder unter Knochenniveau mit konischem Aufbaudesign ^[30, 34]
- Der implantierende Zahnarzt und der prothetische Behandler sollen eine angemessene Ausbildung erhalten haben ^[53].
- Für kurze Implantate liegen keine Daten für die Anwendung der Sofortversorgung vor.

4. Anwendung angulierter Implantate

4.1 Einleitung

Angulierte Implantate werden heute bei der Versorgung zahnloser Kiefer mit begrenzter vertikaler Knochenhöhe zunehmend als Therapiealternative zu aufwendigen Hartgewebsaugmentationen verwendet, aber auch, um die Primärstabilität bei der Sofortversorgung zu verbessern ^[10]. Hierbei wird das Ziel verfolgt, mit der schrägen Implantateinbringung, an den gefährdeten Nachbarstrukturen vorbei (zum Beispiel Foramen mentale im Unterkiefer, Sinus maxillaris im Oberkiefer), möglichst viel Knochenanteil zu nutzen und prothetische Abstützungsfläche durch divergierende Implantatachsen zu erreichen ^[4]. Implantatprothetische Versorgungen können auf diesen Implantaten durch abgewinkelte Implantataufbauten eingebracht werden.

4.2 Beobachtungen

Sofortbelastungskonzepte mit angulierten Implantaten werden seit etwa fünf bis zehn Jahren auf vier oder fünf Implantaten im Ober- und Unterkiefer als Gesamtversorgungen eines Kiefers beschrieben ^[6, 7, 22, 26, 32, 35]. Günstige Survivalwerte liegen für diese Konzepte, kombiniert mit primärer Verblockung mittels festsitzender Brücken, für Kontrollintervalle bis zu 6,5 Jahre vor ^[36]. Verschiedene Metaanalysen zeigen keinen Unterschied in Erfolgsrate und Knochenabbau bei der Versorgung von zahnlosen Kiefern mit zirkulären Brücken und angulierten Implantaten nach kurzer und mittlerer Beobachtungsdauer ^[5, 10, 12, 40].

4.3 Prothetikbezogene Erfahrungswerte

Bei verkürzter Zahnreihe ist durch das Fehlen der posterioren Abstützung keine erhöhte Prävalenz für oromandibuläre Fehlfunktionen zu erwarten ^[46].

4.4 Vermeidung von Komplikationen

- Die Anwendung von sofortversorgten und anguliert eingebrachten Implantaten sollte bei ausreichender Primärstabilität erfolgen.
- Für eine anatomisch und prothetisch korrekte Implantatinsertion wird eine 3D-Diagnostik empfohlen.
- Der implantierende Zahnarzt und der prothetische Behandler sollen eine angemessene Ausbildung erhalten haben.



5. Durchmesserreduzierte Implantate

5.1 Definition

Durchmesserreduzierte Implantate (DRI) werden im Vergleich zu Implantaten mit Standarddimension (SDI) als jene mit einem intraossären Durchmesser kleiner 3,5 mm für die Insertion bei reduzierter Knochenbreite definiert ^[47]. Implantate mit einem Durchmesser von kleiner als 2,7 mm, werden auch als „Mini“-Implantate“ (MDI) ^[25, 50] bezeichnet.

5.2 Beobachtungen

Für die durchmesserreduzierten Implantate werden in der Regel hohe Überlebensraten (> 90 Prozent), angegeben ^[29, 31, 47, 51], die auf einer sorgfältigen Patientenauswahl, Beurteilung der Knochendichte, dem klinischen Vorgehen und der Erfahrung des Anwenders beruhen. Durchmesserreduzierte Implantate sind auch im Seitenzahnbereich mit einer hohen Erfolgsquote anwendbar ^[31].

Für Mini-Implantate gibt es viele retrospektive Untersuchungen. Allerdings zeigen Metaanalysen mit prospektiven und/oder randomisierten Studien nur kurzfristige Ergebnisse oder erhöhte Fehlerraten ^[8, 31, 44]. In einer aktuellen Literaturanalyse wird festgestellt, dass kürzere Implantate (≤ 13 mm) unter Belastung häufiger verloren gehen als längere (> 13 mm) ^[51].

5.3 Vermeidung von Komplikationen

- Mini-implantate haben ein erhöhtes Risiko des Implantatverlustes.
- Kurze Mini-Implantate sollten vermieden werden ^[54].

6. Empfehlungen zu kurzen, angulierten oder durchmesserreduzierten Implantaten

Die Anwendung von kurzen, angulierten oder durchmesserreduzierten Implantaten bei reduziertem Knochenangebot stellt heute, bei Beachtung der spezifischen Behandlungsparameter, eine verlässliche Therapieoption im Vergleich zu den Risiken bei der Anwendung von Implantaten mit Standarddimensionen in Kombination mit augmentativen Verfahren dar. Der implantierende Zahnarzt und der prothetische Behandler müssen eine angemessene Ausbildung erhalten haben, um für den jeweiligen Patienten die bestmögliche Therapieform zu wählen ^[41].

Köln, 6. Februar 2016

Univ.-Prof. Dr. Dr. Joachim E. Zöller
Vizepräsident

Dr. Jörg Neugebauer
Chairman/Moderator der EuCC

BDIZ EDI
An der Esche 2
D-53111 Bonn
GERMANY
Fon: +49-228-93592-44
Fax: +49-228-93592-46
office-bonn@bdizedi.org
www.bdizedi.org



Literatur

1. Aghaloo TL, Moy PK. Which hard tissue augmentation techniques are the most successful in furnishing bony support for implant placement? *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007; 22 Suppl: 49-70.
2. Al-Ansari A. Short implants supporting single crowns in atrophic jaws. *Evid Based Dent* 2014; 15: 85-86.
3. Aloy-Prosper A, Penarrocha-Oltra D, Penarrocha-Diago M, Penarrocha-Diago M. The outcome of intraoral onlay block bone grafts on alveolar ridge augmentations: a systematic review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2015; 20: e251-258.
4. Aparicio C, Perales P, Rangert B. Tilted implants as an alternative to maxillary sinus grafting: a clinical, radiologic, and periost study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2001; 3: 39-49.
5. Asawa N, Bulbule N, Kakade D, Shah R. Angulated implants: an alternative to bone augmentation and sinus lift procedure: systematic review. *J Clin Diagn Res* 2015; 9: ZE10-13.
6. Babbush CA, Kanawati A, Brokloff J. A new approach to the All-on-Four treatment concept using narrow platform NobelActive implants. *The Journal of oral implantology* 2013; 39: 314-325.
7. Balshi TJ, Wolfinger GJ, Slauch RW, Balshi SF. A Retrospective Analysis of 800 Branemark System Implants Following the All-on-Four Protocol. *Journal of prosthodontics : official journal of the American College of Prosthodontists* 2014; 23: 83-88.
8. Bidra AS, Almas K. Mini implants for definitive prosthodontic treatment: a systematic review. *The Journal of prosthetic dentistry* 2013; 109: 156-164.
9. Chiapasco M, Casentini P, Zaniboni M. Bone augmentation procedures in implant dentistry. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009; 24 Suppl: 237-259.
10. Chrcanovic BR, Albrektsson T, Wennerberg A. Tilted versus axially placed dental implants: a meta-analysis. *J Dent* 2015; 43: 149-170.
11. das Neves FD, Fones D, Bernardes SR, do Prado CJ, Neto AJ. Short implants—an analysis of longitudinal studies. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006; 21: 86-93.
12. Del Fabbro M, Ceresoli V. The fate of marginal bone around axial vs. tilted implants: a systematic review. *Eur J Oral Implantol* 2014; 7 Suppl 2: S171-189.
13. Deporter D, Ogiso B, Sohn DS, Ruljancich K, Pharoah M. Ultrashort sintered porous-surfaced dental implants used to replace posterior teeth. *J Periodontol* 2008; 79: 1280-1286.
14. Deporter D. Short dental implants: what works and what doesn't? A literature interpretation. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2013; 33: 457-464.
15. Deporter D, Pharoah M, Yeh S, Todescan R, Atenafu EG. Performance of titanium alloy sintered porous-surfaced (SPS) implants supporting mandibular overdentures during a 20-year prospective study. *Clin Oral Implants Res* 2014; 25: e189-195.
16. Deporter DA, Kermalli J, Todescan R, Atenafu E. Performance of sintered, porous-surfaced, press-fit implants after 10 years of function in the partially edentulous posterior mandible. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2012; 32: 563-570.
17. Esposito M, Grusovin MG, Worthington HV, Coulthard P. Interventions for replacing missing teeth: bone augmentation techniques for dental implant treatment. *Cochrane Database Syst Rev* 2006; CD003607.
18. Esposito M, Grusovin MG, Kwan S, Worthington HV, Coulthard P. Interventions for replacing missing teeth: bone augmentation techniques for dental implant treatment. *Cochrane Database Syst Rev* 2008; CD003607.
19. Esposito M, Felice P, Worthington HV. Interventions for replacing missing teeth: augmentation procedures of the maxillary sinus. *Cochrane Database Syst Rev* 2014; 5: CD008397.
20. Esposito M, Barausse C, Pistilli R, Checchi V, Diazzi M, Gatto MR et al. Posterior jaws rehabilitated with partial prostheses supported by 4.0 x 4.0 mm or by longer implants: Four-month post-loading data from a randomised controlled trial. *Eur J Oral Implantol* 2015; 8: 221-230.
21. Felice P, Cannizzaro G, Barausse C, Pistilli R, Esposito M. Short implants versus longer implants in vertically augmented posterior mandibles: a randomised controlled trial with 5-year after loading follow-up. *Eur J Oral Implantol* 2014; 7: 359-369.
22. Ferreira EJ, Kuabara MR, Gulinelli JL. „All-on-four“ concept and immediate loading for simultaneous rehabilitation of the atrophic maxilla and mandible with conventional and zygomatic implants. *The British journal of oral & maxillofacial surgery* 2010; 48: 218-220.
23. Garaicoa-Pazmino C, Suarez-Lopez del Amo F, Monje A, Catena A, Ortega-Oller I, Galindo-Moreno P et al. Influence of crown/implant ratio on marginal bone loss: a systematic review. *J Periodontol* 2014; 85: 1214-1221.
24. Gentile MA, Chuang SK, Dodson TB. Survival estimates and risk factors for failure with 6 x 5.7-mm implants. *The International journal of oral & maxillofacial implants* 2005; 20: 930-937.
25. Gleiznys A, Skirbutis G, Harb A, Barzdziukaite I, Grinyte I. New approach towards mini dental implants and small-diameter implants: an option for long-term prostheses. *Stomatologija / issued by public institution „Odontologijos studija“ ... [et al.]* 2012; 14: 39-45.
26. Graves S, Mahler BA, Javid B, Armellini D, Jensen OT. Maxillary all-on-four therapy using angled implants: a 16-month clinical study of 1110 implants in 276 jaws. *Dent Clin North Am* 2011; 55: 779-794.
27. Gulje F, Abrahamsson I, Chen S, Stanford C, Zadeh H, Palmer R. Implants of 6 mm vs. 11 mm lengths in the posterior maxilla and mandible: a 1-year multicenter randomized controlled trial. *Clin Oral Implants Res* 2013; 24: 1325-1331.
28. Hasan I, Bourauel C, Mundt T, Heinemann F. Biomechanics and load resistance of short dental implants: a review of the literature. *ISRN Dent* 2013; 2013: 424592.
29. Hasan I, Bourauel C, Mundt T, Stark H, Heinemann F. Biomechanics and load resistance of small-diameter and



- mini dental implants: a review of literature. *Biomedizinische Technik. Biomedical engineering* 2014; 59: 1-5.
30. Hentschel A, Herrmann J, Glauche I, Vollmer A, Schlegel KA, Lutz R. Survival and patient satisfaction of short implants during the first 2 years of function: a retrospective cohort study with 694 implants in 416 patients. *Clin Oral Implants Res* 2015.
 31. Klein MO, Schiegnitz E, Al-Nawas B. Systematic review on success of narrow-diameter dental implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014; 29 Suppl: 43-54.
 32. Landazuri-Del Barrio RA, Cosyn J, De Paula WN, De Bruyn H, Marcantonio E, Jr. A prospective study on implants installed with flapless-guided surgery using the all-on-four concept in the mandible. *Clin Oral Implants Res* 2013; 24: 428-433.
 33. Lee SA, Lee CT, Fu MM, Elmisalati W, Chuang SK. Systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials for the management of limited vertical height in the posterior region: short implants (5 to 8 mm) vs longer implants (> 8 mm) in vertically augmented sites. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014; 29: 1085-1097.
 34. Lombardo G, Corrocher G, Pighi J, Faccioni F, Rovera A, Marincola M et al. The impact of subcrestal placement on short locking-taper implants placed in posterior maxilla and mandible: a retrospective evaluation on hard and soft tissues stability after 2 years of loading. *Minerva Stomatol* 2014; 63: 391-402.
 35. Malo P, Rangert B, Nobre M. „All-on-Four“ immediate-function concept with Branemark System implants for completely edentulous mandibles: a retrospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2003; 5 Suppl 1: 2-9.
 36. Malo P, de Araujo Nobre M, Lopes A, Francischone C, Rigolizzo M. „All-on-4“ immediate-function concept for completely edentulous maxillae: a clinical report on the medium (3 years) and long-term (5 years) outcomes. *Clinical implant dentistry and related research* 2012; 14 Suppl 1: e139-150.
 37. Menchero-Cantalejo E, Barona-Dorado C, Cantero-Alvarez M, Fernandez-Caliz F, Martinez-Gonzalez JM. Meta-analysis on the survival of short implants. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2011; 16: e546-551.
 38. Mezzomo LA, Miller R, Triches D, Alonso F, Shinkai RS. Meta-analysis of single crowns supported by short (<10 mm) implants in the posterior region. *J Clin Periodontol* 2014; 41: 191-213.
 39. Misch CE, Steingra J, Barboza E, Misch-Dietsh F, Cianciola LJ, Kazor C. Short dental implants in posterior or partial edentulism: a multicenter retrospective 6-year case series study. *J Periodontol* 2006; 77: 1340-1347.
 40. Monje A, Chan HL, Suarez F, Galindo-Moreno P, Wang HL. Marginal bone loss around tilted implants in comparison to straight implants: a meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2012; 27: 1576-1583.
 41. Monteiro DR, Silva EV, Pellizzer EP, Filho OM, Goiato MC. Posterior partially edentulous jaws, planning a rehabilitation with dental implants. *World J Clin Cases* 2015; 3: 65-76.
 42. Nisand D, Picard N, Rocchietta I. Short implants compared to implants in vertically augmented bone: a systematic review. *Clin Oral Implants Res* 2015.
 43. Olate S, Lyrio MC, de Moraes M, Mazzonetto R, Moreira RW. Influence of diameter and length of implant on early dental implant failure. *Journal of oral and maxillofacial surgery : official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons* 2010; 68: 414-419.
 44. Ortega-Oller I, Suarez F, Galindo-Moreno P, Torrecillas-Martinez L, Monje A, Catena A et al. The Influence of Implant Diameter Upon its Survival: A Meta-Analysis Based on Prospective Clinical Trials. *Journal of periodontology* 2013.
 45. Pommer B, Mailath-Pokorny G, Haas R, Busenlechner D, Furhauser R, Watzek G. Patients' preferences towards minimally invasive treatment alternatives for implant rehabilitation of edentulous jaws. *Eur J Oral Implantol* 2014; 7 Suppl 2: S91-109.
 46. Reissmann DR, Heydecke G, Schierz O, Marre B, Wolfart S, Strub JR et al. The randomized shortened dental arch study: temporomandibular disorder pain. *Clin Oral Investig* 2014; 18: 2159-2169.
 47. Renouard F, Nisand D. Impact of implant length and diameter on survival rates. *Clinical oral implants research* 2006; 17 Suppl 2: 35-51.
 48. Romeo E, Bivio A, Mosca D, Scanferla M, Ghisolfi M, Storelli S. The use of short dental implants in clinical practice: literature review. *Minerva stomatologica* 2010; 59: 23-31.
 49. Schincaglia GP, Thoma DS, Haas R, Tutak M, Garcia A, Taylor TD et al. Randomized controlled multicenter study comparing short dental implants (6 mm) versus longer dental implants (11-15 mm) in combination with sinus floor elevation procedures. Part 2: clinical and radiographic outcomes at 1 year of loading. *J Clin Periodontol* 2015; 42: 1042-1051.
 50. Shatkin TE, Shatkin S, Oppenheimer BD, Oppenheimer AJ. Mini dental implants for long-term fixed and removable prosthetics: a retrospective analysis of 2514 implants placed over a five-year period. *Compend Contin Educ Dent* 2007; 28: 92-99; quiz 100-101.
 51. Sohrabi K, Mushantat A, Esfandiari S, Feine J. How successful are small-diameter implants? A literature review. *Clinical oral implants research* 2012; 23: 515-525.
 52. Thoma DS, Haas R, Tutak M, Garcia A, Schincaglia GP, Hammerle CH. Randomized controlled multicentre study comparing short dental implants (6 mm) versus longer dental implants (11-15 mm) in combination with sinus floor elevation procedures. Part 1: demographics and patient-reported outcomes at 1 year of loading. *J Clin Periodontol* 2015; 42: 72-80.
 53. Thoma DS, Zeltner M, Husler J, Hammerle CH, Jung RE. EAO Supplement Working Group 4 - EAO CC 2015 Short implants versus sinus lifting with longer implants to restore the posterior maxilla: a systematic review. *Clin Oral Implants Res* 2015.
 54. Wang HL, Okayasu K, Fu JH, Hamerink HA, Layher MG, Rudek IE. The success rate of narrow body implants used for supporting immediate provisional restorations: a pilot feasibility study. *Implant dentistry* 2012; 21: 467-473.