

Novo conceito de implantes para alta estabilidade primária em osso de baixa densidade e alvéolos pós-exodontia

A new concept on dental implant for high primary stability on low density bone and fresh extraction sockets

Nelson R. F. A. Silva¹
 Felipe Moura Araújo²
 Roberto Sales e Pessoa³
 Mônica Diuana Calasans-Maia⁴
 Bruna Ghiraldini⁵
 Fábio J. B. Bezerra⁶

Mestre e doutor em Prótese – FOB-USP; Pós-doutor em Biomateriais – NYU; Professor associado do Depto. de Odontologia Restauradora – Faculdade de Odontologia da UFMG. Orcid: 0000-0002-9876-6017.

²Doutorando em Implantodontia – Universidade de Guarulhos; Coordenador do curso de especialização em Implantodontia – ABO/SP e ETEC/MG. Orcid: 0000-0001-6160-9512.

³Doutor em Periodontia e Implantodontia – FOAr/Unesp; Professor do Depto. de Periodontia e Implantodontia – Universidade do Triângulo Mineiro. Orcid: 0000-0003-1763-3691.

⁴Especialista e mestra em CTBMF – UFRJ; Doutora em Patologia e professora titular do Depto. de Cirurgia Oral Menor – Universidade Federal Fluminense. Orcid: 0000-0001-5759-7926.

⁵Doutora em Implantodontia – Unip; Coordenadora do Depto. de Pesquisa e Desenvolvimento – S.I.N. Implant System. Orcid: 0000-0002-3693-3035.

⁶Doutor em Biotecnologia – Instituto de Biociências/Unesp; Diretor do Depto. de Pesquisa e Desenvolvimento – S.I.N. Implant System. Orcid: 0000-0003-0330-2701.

Recebido em out/2020
 Aprovado em out/2020

Resumo

Objetivo: este artigo apresenta uma nova proposta de implante com características específicas para situações clínicas desafiadoras. **Material e métodos:** todos os implantes foram instalados por profissionais com experiência prévia mínima de dez anos e seguindo as recomendações do fabricante. Um formulário contendo o sexo e a idade dos pacientes, tipo do implante instalado, tipo de alvéolo (fresco ou cicatrizado) e utilização ou não de enxerto ósseo simultâneo, complicações trans ou pós-operatórias, alterações clínicas ou radiográficas e obtenção de osseointegração foi usado para a coleta de dados. Dois casos representativos foram fotografados e apresentados. **Resultados:** no total, 161 implantes (109 CM, 52 HE; diâmetros: 3,5 mm - 4,5 mm, comprimentos: 10-13 mm) foram instalados em 91 pacientes (68% homens, 32% mulheres, média de idade de 50 anos), com 65% dos implantes em alvéolos pós-exodontia e 53% associados aos enxertos intra-alveolares. O valor médio de torque de inserção foi 45 Ncm, viabilizando a carga imediata quando indicada clinicamente. A taxa geral de sobrevivência foi de 99,37%. **Conclusão:** dentro das limitações deste estudo, os casos apresentados sugerem a eficiência da utilização desta nova proposta de implantes para casos de baixa densidade óssea ou quando a carga imediata for indicada.

Palavras-chave – Carga imediata; Implantes dentários; Osseointegração; Superfície de implantes; Design de implantes.

Abstract

Objective: this article presents a new dental implant proposal with special characteristics for complex clinical situations. **Material and methods:** all dental implants were installed by professionals with a minimum experience of ten years and following the manufacturer's recommendations. A survey containing the gender and age of the type of implant installed, type of socket (fresh or healed) and whether or not the use of simultaneous bone graft, trans or postoperative complications, clinical or radiographic data and the achievement of osseointegration was used to collect data. Two representative cases were documented and presented. **Results:** overall, 161 implants (109 CM, 52 EH; diameters: 3.5 - 4.5 mm, lengths: 10-13 mm) were installed in 91 patients (68% men, 32% women, mean age of 50 years), with 65% of implants in post-extraction socket and 53% associated with intra-alveolar grafts. The average value of insertion torque was 45 Ncm, allowing for immediate loading when clinically indicated. The overall survival rate was 99.37%. **Conclusion:** within the limitations of this study, the cases presented suggest the efficiency of this new implant proposal for cases of low bone density or when immediate loading is indicated.

Key words – Immediate loading; Dental implants; Osseointegration; Implant surface; Implant design.

Introdução

O tratamento reabilitador com implantes osseointegráveis é uma alternativa eficiente na substituição de dentes que foram perdidos. Seus resultados clínicos e científicos têm ampliado o seu uso dentro da Odontologia pela capacidade de restabelecer a função mastigatória, estética e melhora na qualidade de vida dos pacientes¹. Porém, algumas características dos implantes, como desenho ou macrogeometria, textura superficial ou microgeometria e a nanoativação de superfície, se tornam fundamentais para o incremento do sucesso do procedimento cirúrgico, previsibilidade e celeridade do reparo ósseo peri-implantar. Portanto, a osseointegração ótima depende das características do material que constitui o implante, da capacidade do implante suportar cargas, da técnica cirúrgica utilizada e do tipo ósseo presente no local da inserção, além de características individuais locais e sistêmicas do indivíduo que será submetido a este tipo de tratamento. Em longo prazo, a conservação da interface osso/implante também depende do desenho da prótese, carregamento oclusal e manutenção dos tecidos peri-implantares livres de biofilme ou inflamação².

A macrogeometria do implante afeta diretamente a sua estabilidade primária e, conseqüentemente, o resultado final desta terapia, principalmente em casos de presença de osso de baixa densidade ou procedimentos de carga imediata ou precoce em alvéolos pós-exodontia, com ou sem o uso de enxertia óssea e/ou de tecido conjuntivo³. Evoluções têm sido propostas na geometria dos implantes e em sua superfície, buscando maior previsibilidade e redução do tempo de tratamento, uma vez que implantes com superfícies bioativas são relacionados a uma maior taxa de sobrevivência, quando comparados a implantes sem tratamento³. Assim, a utilização de implantes com macroestrutura que proporcione maior estabilidade primária, e microestrutura que favoreça o reparo ósseo rápido, é especialmente indicada na reabilitação com implantes dentários em áreas de baixa densidade óssea, principalmente em técnicas de instalação imediata pós-exodontia.

Dentro da evolução e desenvolvimento na Implantodontia, foi proposto um novo conceito de desenho estrutural de implante (Epikut Plus, S.I.N. Implant System – São Paulo, Brasil) com macrogeometria híbrida (convergente em sua região cervical, paralelo em seu corpo e cônico na região apical) e roscas duplas com formato em apoio invertido, com o objetivo de criar alta estabilidade primária e um fácil caminho de inserção, principalmente em locais com grande presença de osso medular e/ou técnicas de colocação de implantes associados a cargas imediatas ou precoces. Esta configuração geométrica com rosca dupla faz com que estas roscas se entrelacem e, conseqüentemente, proporcionem uma inserção mais rápida e eficiente.

Este artigo teve como objetivo apresentar os dados obtidos em uma série de casos clínicos que suportam a utilização deste novo modelo de implante dentário.

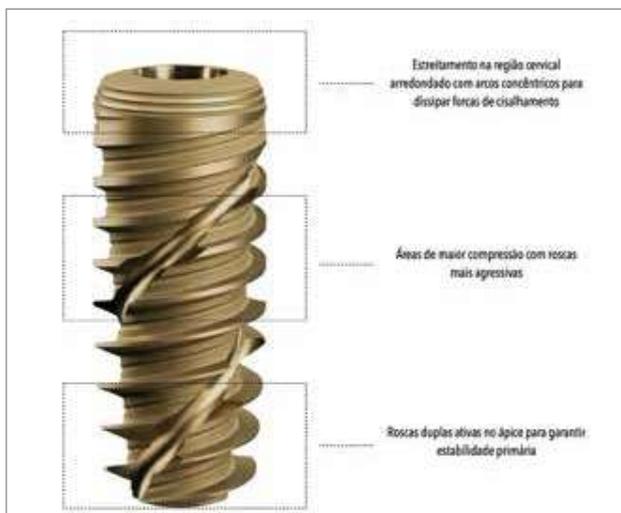
Material e Métodos

Características dos implantes testados

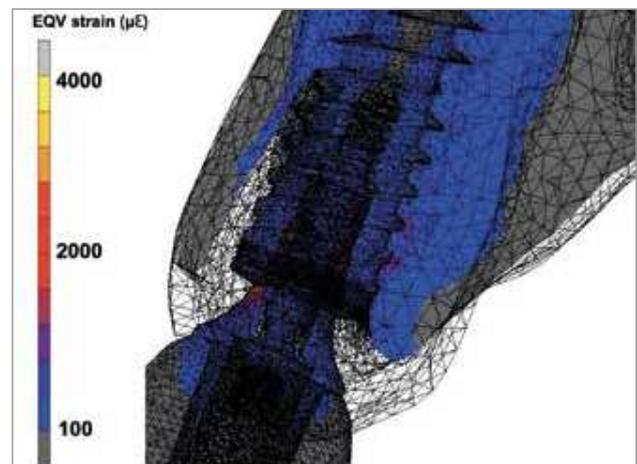
O conceito macrogeométrico híbrido tem por objetivo dividir o implante em três partes distintas, com funções específicas para aumentar a sua eficiência clínica, sendo que o ápice possui roscas ativas para permitir a ancoragem e alta estabilidade primária, principalmente em alvéolos pós-exodontia. No corpo do implante existe a maior área de compressão gerada pelas roscas com formato em apoio invertido, que tendem a compactar as trabéculas ósseas em direção apical e formar um efeito de cunha, quando o corpo do implante atinge o final da osteotomia. A região cervical possui um estreitamento de 0,2 mm em relação ao diâmetro final da fresa, além de ângulos arredondados e microcanais para promoverem uma melhor dissipação das cargas oclusais que podem levar à reabsorção óssea ou remodelação óssea excessiva nesta região, sobretudo quando afetados por forças de cisalhamento, comprovadamente mais deletérias à manutenção da interface osso/implante, como previamente demonstrado em estudos pré-clínicos e clínicos (**Figuras 1 e 2**)⁴⁻⁵.

Outro aspecto importante relacionado aos casos desafiadores, como a carga imediata ou precoce, e alvéolos pós-exodontia está relacionado à utilização de tratamento de superfície com características bioativas e super-hidrofílicas que acelerem o processo cicatricial e melhorem a qualidade do tecido ósseo peri-implantar⁶. Os implantes utilizados nesta série de casos possuem tratamento de superfície realizado através de duplo ataque ácido térmico com microrrugosidade superficial de 0,9 µm a 1,2 µm,

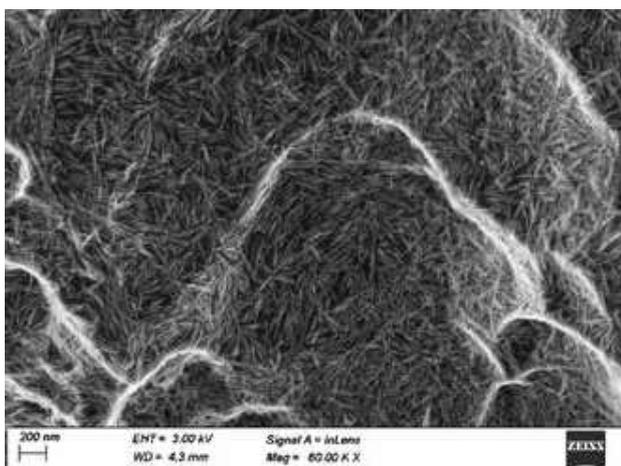
recobertos com hidroxiapatita reabsorvível com 20 nm de espessura homogênea (HAnano, Promimic – Gotemburgo, Suécia), com características e benefícios já descritos previamente⁷⁻⁸. A **Figura 3** apresenta a microscopia eletrônica de varredura da cobertura HAnano do novo implante, onde é possível notar a presença de nanocristais de hidroxiapatita com forma e tamanho similares aos do tecido ósseo humano, e esta interação leva à presença de osso neoformado entre as roscas na sua quase totalidade (**Figura 4**).



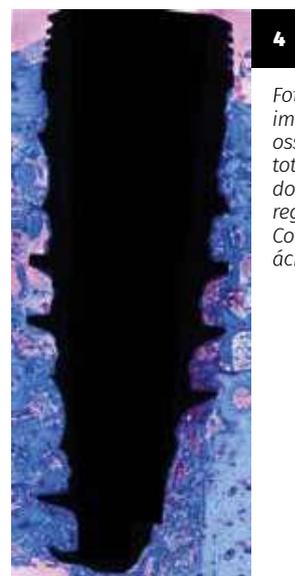
1 Imagem ilustrativa demonstrando as características macrogeométricas híbridas relacionadas ao aumento da estabilidade primária e melhor dissipação de forças na região cervical.



2 Avaliação por análise em elementos finitos da distribuição de deformações no implante Epikut, instalado em alvéolo de extração com carregamento de 100 N. Corte vestibulopalatino evidenciando a conexão protética cone-morse e estruturas ósseas alveolares.



3 Microscopia eletrônica de varredura (MEV) da superfície HAnano com magnificação de 60.000 x. Note a topografia da superfície do implante após duplo ataque ácido recoberto pelo processo de deposição de hidroxiapatita com espessura constante de 20 nm.



Fotomicrografia da reconstrução de imagens histológicas. Presença de osso neoformado ocupando quase na totalidade o espaço entre as roscas do implante, especialmente nas regiões cervical e apical após 28 dias. Coloração: azul de toluidina e fucsina ácida. Magnificação: 10 x.

Terapia Aplicada

Análise do torque de inserção e taxa de sobrevivência

Nesta pesquisa, foi usado um questionário padronizado contendo os seguintes itens: gênero e idade dos pacientes, tipo do implante instalado, tipo de alvéolo (fresco ou cicatrizado) e utilização ou não de enxerto ósseo simultâneo, complicações trans ou pós-operatórias, alterações clínicas ou radiográficas e obtenção de ossointegração. Todos os implantes foram instalados por profissionais com experiência prévia mínima de dez anos em Implantodontia e seguindo as recomendações do fabricante.

Crítérios de exclusão

Foram excluídos pacientes que apresentaram alterações sistêmicas como diabetes, osteoporose ou distúrbios metabólicos, além dos fumantes e pacientes que se submeteram previamente à regeneração óssea, radio ou quimioterapia. Os dados foram compilados e tabulados por um único avaliador.

Resultados

Foram colocados 161 implantes em 91 pacientes (68% homens, 32% mulheres), sendo 109 implantes com acoplamento protético do tipo *cone-morse* (CM) e 52 do tipo hexágono externo (HE), com diâmetros de 3,5 mm e 4,5 mm, e comprimentos variando de 10 mm a 13 mm. O valor médio de torque de inserção foi de 45,18 Ncm. A média de idade dos pacientes foi de 50 anos. A porcentagem de implantes colocados em alvéolos pós-exodontia foi de 65% e os implantes instalados associados a enxertos intra-alveolares corresponderam a 53%.

Descrição dos casos clínicos

Para maior transparência deste relato de casos, os mesmos foram descritos de acordo com as diretrizes do relatório de casos (CARE – www.care-statement.org),

que afirma que um relato de casos clínicos deve apresentar avaliação diagnóstica, intervenção terapêutica, acompanhamento e resultados, sem a necessidade de grupo-controle, concentrando-se em uma descrição compreensiva e abrangente da técnica e dos resultados obtidos.

Caso clínico 1

Paciente do sexo masculino com 22 anos de idade compareceu ao atendimento odontológico com a queixa estética relacionada à perda dentária do elemento 21 (**Figuras 5**), devido a um trauma ocorrido em sua infância. Ao exame clínico, foi constatada a ausência dentária e, para um diagnóstico mais assertivo, foi solicitada uma tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC), sendo identificada uma reabsorção óssea horizontal moderada da região, possibilitando assim a implantação e provável provisionalização do elemento ausente. Devido à parcial disponibilidade óssea, foi proposta a sua instalação através da técnica de cirurgia guiada.

A tomografia e o escaneamento intraoral foram exportados para o *software* Implant Studio (3Shape, Dinamarca) de planejamento virtual (**Figuras 6**) para a prescrição da medida do implante, determinação do posicionamento ósseo adequado e estabelecimento do perfil de emergência ideal. De forma prévia, foi executado um provisório do elemento ausente baseado na anatomia dental do dente contralateral.

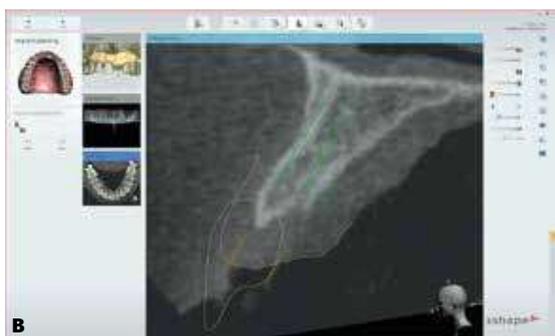
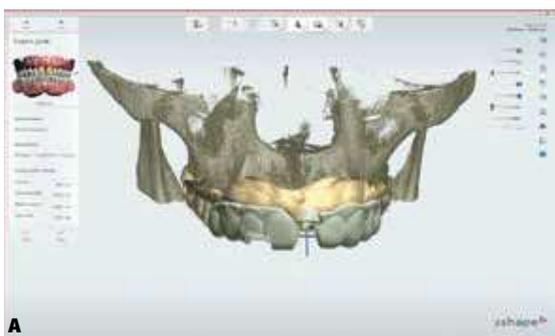
O paciente foi anestesiado com articaina a 4% (DFL – Rio de Janeiro/RJ) e uma incisão para retalho de espessura total foi realizada (**Figuras 7**). Na sequência, foi instalado o guia cirúrgico para avaliação de sua adaptação através das janelas de inspeção do apoio dentário do guia. A instrumentação do alvéolo cirúrgico foi realizada utilizando as fresas do *kit* de cirurgia guiada (S.I.N. Implant System – São Paulo, Brasil), observando-se as trocas das hastes de fresas (**Figuras 8**) nas anilhas instaladas no guia cirúrgico. Terminada a instrumentação, foi realizada a instalação do implante com superfície nanoativada (Epikut Plus, S.I.N. Implant System – São Paulo, Brasil), com 3,5 mm de diâmetro e 13 mm de comprimento, com um travamento primário de

60 Ncm, possibilitando a provisionalização imediata. Após esta etapa, a coroa provisória foi capturada utilizando um cilindro provisório de titânio com 3,5 mm de largura, com 3 mm de perfil transmucoso, utilizando uma resina composta (Admira Fusion, VOC – Cuxhaven, Alemanha). Um enxerto gengival livre foi removido da região do palato da paciente (**Figuras 9**) e, após sua deesepitelização, foi inserido e estabilizado na região para suprir a deficiência estética da área, aumentando consequentemente o volume da faixa

queratinizada (**Figuras 10**). Suturas e ajustes oclusais foram estabelecidos e, após a orientação e cuidados ao paciente, o mesmo foi liberado. Não houve intercorrências no período pós-operatório e, após cinco meses de período cicatricial, foi feita a remoção da coroa provisória (**Figuras 11**) e radiografia periapical (**Figura 12**) para a verificação da osseointegração e contornos teciduais peri-implantares, além da liberação para a realização da reabilitação final do caso.



5 Vista inicial frontal e oclusal do caso clínico.



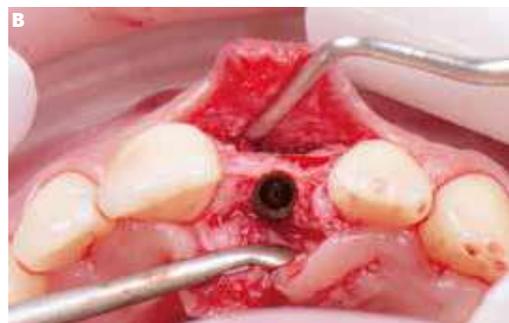
6 Planejamento 3D do posicionamento do implante associado com a construção do guia cirúrgico utilizando o software Implant Studio (3Shape, Dinamarca).



7 **A.** Incisão. **B.** Descolamento do tecido na área cirúrgica. Note a reabsorção horizontal moderada do tecido ósseo (seta azul).



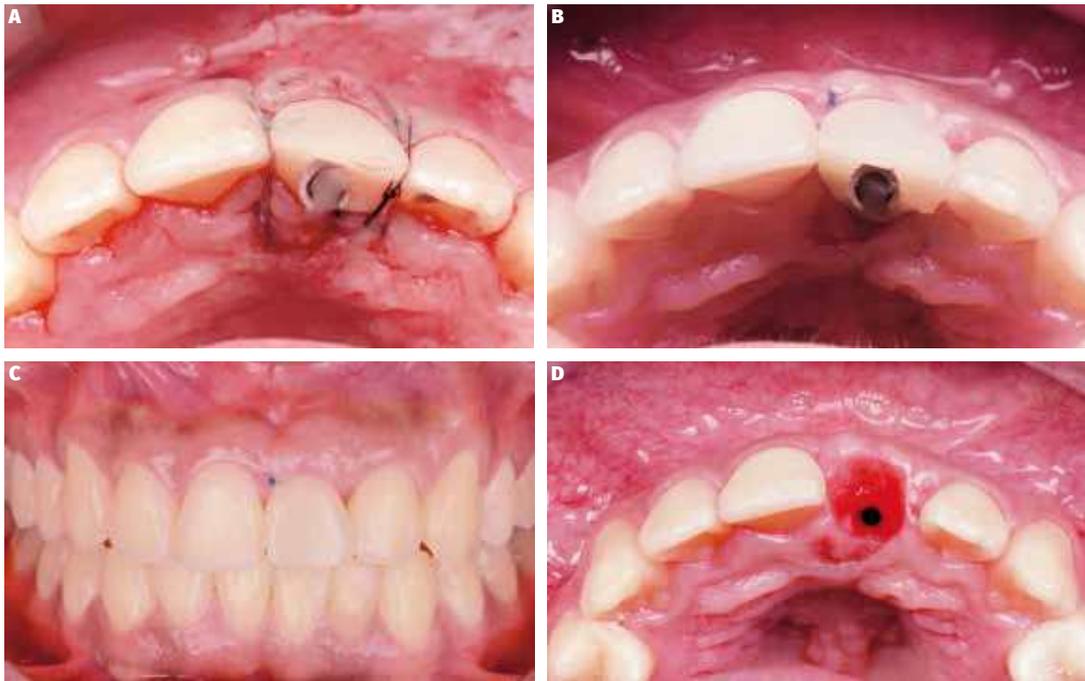
8 **A.** Fresagem do alvéolo cirúrgico. **B.** Escalonamento de fresas. Setas azuis evidenciam a mudança das chaves para execução dos procedimentos de fresagem.



9 **A.** Instalação do implante Epikut 3,5 mm x 13 mm. **B.** Posicionamento do implante pela vista oclusal.



10 **A.** Tecido conjuntivo a ser utilizado no procedimento de enxertia. **B.** Finalização do procedimento cirúrgico com provisório imediato posicionado.



11

A. Vista oclusal do pós-operatório imediato. B. Imagem oclusal após 30 dias. C. Vista frontal após 60 dias. D. Vista oclusal da saúde e ganho tecidual após o condicionamento do perfil de emergência.



12

Radiografia periapical evidenciando o bom contato osso/implante.

Caso clínico 2

Paciente do sexo feminino, com 58 anos de idade, apresentava queixa principal de mobilidade com dor no segundo pré-molar superior direito (**Figura 13**). Foi detectada uma fratura infraóssea gerada por lesão cáries profunda através de sondagem e exame clínico. Após exames radiográficos e tomográficos, foi então executada a exodontia com colocação de implante imediato utilizando o implante Epikut Plus de 3,5 mm x 13 mm com estabilidade inicial de 32 Ncm (**Figuras 14 e 15**). Após o posicionamento do implante, foi realizada a colocação de enxerto intra-alveolar utilizando um biomaterial xenógeno (Bio-Oss Collagen, Geistlich Pharma – Suíça) seguido da colocação de um cicatrizador em PEEK (S.I.N. Implant System – São Paulo, Brasil), com o intuito de manutenção do contorno peri-implantar (**Figura 16**). Foi então aguardado o período de cicatrização de 90 dias (**Figura 17**), sendo executada a remoção do cicatrizador (**Figura 18**) seguida da moldagem de transferência com personalização da área do perfil de emergência utilizando resina flow (**Figura 19**), para assim executar a moldagem e realizar o envio para o laboratório onde uma coroa metalocerâmica foi confeccionada diretamente sobre cabeça do implante (**Figura 20**).



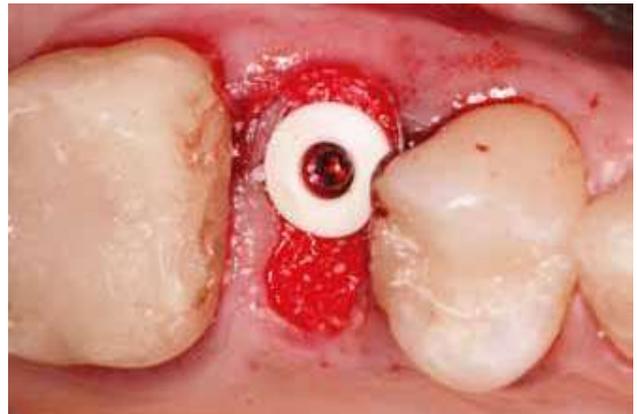
13 Radiografia panorâmica inicial. Detalhe para a imagem radiolúcida na região distal da unidade 1.5, evidenciando lesão cáriosa profunda.



14 Fotografia do implante Epikut Plus com 3,5 mm de diâmetro e 13 mm de comprimento, demonstrando o seu perfil de rosca em apoio invertido e macrogeometria híbrida.



15 Implante sendo instalado após a exodontia minimamente invasiva e preparo do alvéolo ósseo de acordo com as recomendações do fabricante.



16 Fotografia oclusal demonstrando o alvéolo preenchido com o biomaterial e o uso de um cicatrizador de PEEK para manutenção do volume tecidual peri-implantar.



17 Fotografia oclusal após 90 dias de reparo cicatricial, demonstrando boa saúde peri-implantar.



18 Aspecto do tecido peri-implantar após a remoção do cicatrizador para a realização da moldagem de transferência.



19 Personalização do coping de transferência utilizando resina flow.



20 Aspecto final da prótese metalocerâmica instalada.

Discussão

Os resultados favoráveis nos procedimentos de implante dependem de muitas variáveis, incluindo características do paciente, técnica cirúrgica e *design* do implante⁹. Outra característica importante é o valor do torque de inserção, também conhecido como medição da resistência ao corte, para avaliar a densidade óssea durante a cirurgia de implante¹⁰. O torque de inserção é um parâmetro mecânico influenciado pelo procedimento cirúrgico, desenho do implante e qualidade óssea. Um alto torque de inserção final significa que o implante está firmemente embutido no osso e mecanicamente estável em sua posição definitiva de instalação. A estabilidade medida no momento da instalação do implante é chamada de estabilidade primária; após a finalização do processo de osseointegração, é denominada estabilidade secundária. A média de torque obtida nas análises do presente estudo ficou em 45,18 Ncm, o que levou a um alto índice de sobrevivência pós-cirúrgica dos implantes instalados nas diferentes situações clínicas. Tradicionalmente, uma alta estabilidade primária está associada à expectativa de boa estabilidade secundária, o que garantiria a probabilidade de sucesso do implante e osseointegração¹¹.

A macroestrutura do implante influencia fortemente sua estabilidade primária. Os implantes cônicos ou híbridos, como no conceito aqui descrito, têm demonstrado gerar uma maior estabilidade primária e valores de torque de inserção. E estas características do desenho deste novo implante, especialmente o corpo com roscas com ação compressiva mais agressiva e a forma do ápice apresentando roscas

duplas ativas, resultam em maior eficiência na distribuição das tensões resultantes das cargas mastigatórias, o que contribui para uma resposta óssea otimizada e maior previsibilidade de alcance da osseointegração. Por outro lado, implantes cilíndricos com roscas em V obtêm estabilidade primária, principalmente, pela compactação lateral das trabéculas ósseas, em uma osteotomia de diâmetro menor do que o corpo do implante¹¹⁻¹². Neste sentido, em ossos com baixa densidade, as trabéculas se acumulariam nos espaços medulares e não promoveriam a desejável estabilização do implante.

Implantes com diâmetros estreitos como os utilizados nestes relatos de casos são por vezes questionados sobre sua resistência mecânica à fadiga, o que gera maiores cuidados sobre sua indicação clínica. O implante Epikut (S.I.N. Implant System – São Paulo, Brasil), utilizado no presente estudo, foi avaliado em um ensaio experimental¹³ de fadiga acelerada (*step-stress*) comparando-o com outros dois implantes com característica geométricas semelhantes, sendo o Nobel Active (Nobel Biocare – Gotemburgo, Suécia) e o BLX (Straumann – Basel, Suíça). Como resultado, todos os sistemas de implantes utilizados mostraram alta probabilidade de sobrevivência ($\geq 95\%$, IC: 85-100%) em cargas estipulas de 80 N e 120 N, sem diferença significativa entre eles. O módulo de Weibull variou de 6 a 14. O modo de falha predominantemente envolveu a fratura do *abutment* e/ou do parafuso do *abutment*, enquanto nenhum implante foi fraturado. Os autores concluíram que todos os sistemas de implantes exibiram uma alta probabilidade de sobrevivência sob forças mastigatórias e as falhas foram restritas ao *abutment* e ao parafuso fixador do *abutment*.

Nos casos clínicos aqui apresentados, o implante híbrido, com macrogeometria otimizada, mostrou favorecer alta estabilidade primária no implante nas regiões anterior e de pré-molar pós-exodontia, enquanto o fato do trabalho ter sido executado utilizando planejamento digital e guia cirúrgico no caso 1 facilitou sobremaneira a estabilização do implante em sua posição protética ideal. Apesar do caso 2 ter sido planejado virtualmente, ele foi executado sem guia, o que mostra que esta modalidade de procedimento, quando executada da forma adequada, leva também ao sucesso clínico. Além disso, a superfície de escala nanométrica do Epikut (S.I.N. Implant System) parece ter influenciado na rápida neoformação óssea ao redor do implante, atingindo a estabilidade secundária em tempo reduzido, o que permitiu a realização dos procedimentos clínicos para a reabilitação definitiva em menor tempo.

Embora as análises do índice de sobrevivência e torque médio aqui apresentados, juntamente com o relato do caso clínico, tenham sido favoráveis à indicação do uso deste novo conceito de implante, acompanhamentos clínicos randomizados controlados se tornam necessários e estão sendo conduzidos para comprovar os benefícios deste implante em longo prazo.

Referências

- Visscher CM, Lobbezoo F, Schuller AA. Dental status and oral health-related quality of life. A population-based study. *J Oral Rehabil* 2014;41(6):416-22.
- Goiato MC, dos Santos DM, Santiago Jr. JF, Moreno A, Pellizzer EP. Longevity of dental implants in type IV bone: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2014;43(9):1108-16.
- Deporter D. Dental implant design and optimal treatment outcomes. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2009;29(6):625-33.
- Pessoa RS, Sousa RM, Pereira LM, Neves FD, Bezerra FJ, Jaecques SV et al. Bone remodeling around implants with external hexagon and Morse-taper connections: a randomized, controlled, split-mouth, clinical trial. *Clin Implant Dent Relat Res* 2017;19(1):97-110.
- Souza R, Simamoto-Junior PC, Fernandes-Neto J, Sloten JV, Jaecques SV, Pessoa R. Influence of connection types and implant number on the biomechanical behavior of mandibular full-arch rehabilitation. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2016;31(4):750-60.
- Silva R, Feltran GS, Ferreira MR, Wood PF, Bezerra F, Zambuzzi WF. The impact of bioactive surfaces in the early stages of osseointegration: an in vitro comparative study evaluating the HAnano and SLActive super hydrophilic surfaces. *Biomed Res Int* 2020. DOI:10.1155/2020/3026893.
- Bezerra F, Ferreira MR, Fontes GN, Fernandes CJFC, Andia DC, Cruz NC et al. Nano hydroxyapatite-blasted titanium surface affects pre-osteoblast morphology by modulating critical intracellular pathways. *Biotechnol Bioeng* 2017;114(8):1888-98.
- Fernandes CJC, Bezerra F, Ferreira MR, Andrade AFC, Pinto TS, Zambuzzi WF. Nano hydroxyapatite-blasted titanium surface creates a biointerface able to govern Src-dependent osteoblast metabolism as prerequisite to ECM remodeling. *Colloids Surf B Biointerfaces* 2018;163:321-8. DOI: 10.1016/j.colsurfb.2017.12.049.
- Leonhardt A, Grondahl K, Bergstrom C, Lekholm U. Long-term follow-up of osseointegrated titanium implants using clinical, radiographic and microbiological parameters. *Clin Oral Implants Res* 2002;13(2):127-32.
- Meredith N. Assessment of implant stability as a prognostic determinant. *Int J Prosthodont* 1998;11(5):491-501.
- Lozano-Carrascal N, Salomo-Coll O, Gilabert-Cerda M, Farre-Pages N, Gargallo-Albiol J, Hernandez-Alfaro F. Effect of implant macro-design on primary stability: a prospective clinical study. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2016;21(2):e214-21.
- Chavarrí-Prado D, Brizuela-Velasco A, Dieguez-Pereira M, Perez-Pevida E, Jimenez-Garrudo A, Viteri-Agustin I et al. Influence of cortical bone and implant design in the primary stability of dental implants measured by two different devices of resonance frequency analysis: an in vitro study. *J Clin Exp Dent* 2020;12(3):e242-e48.
- Bergamo ETP, de Araujo-Junior ENS, Lopes ACO, Coelho PG, Ernesto AZ, Jalkh BB et al. Failure modes and survival of anterior crowns supported by narrow implant systems. *Biomed Res Int* 2020. DOI: 10.1155/2020/1057846.

Conclusão

Dentro das limitações deste estudo, o índice de sobrevivência pós-cirúrgico e o alto valor de torque médio obtido sugerem a eficiência da utilização desta nova proposta de implante para casos de baixa densidade óssea ou quando a implantação imediata for indicada.

Agradecimentos

Aos doutores Estevam Bonfante, Willian Fernando Zambuzzi, Sérgio Scombatti de Souza, Alexandre Montenegro, Fernando Hayashi, Sérgio Lago, Fábio Guerra, Sérgio Maia e Jackson Both, além do graduando em Odontologia, Fernando Azevedo, pela colaboração na geração de dados para a elaboração deste trabalho.

Nota de esclarecimento

Nós, os autores deste trabalho, não recebemos apoio financeiro para pesquisa dado por organizações que possam ter ganho ou perda com a publicação deste trabalho. Nós, ou os membros de nossas famílias, não recebemos honorários de consultoria ou fomos pagos como avaliadores por organizações que possam ter ganho ou perda com a publicação deste trabalho, não possuímos ações ou investimentos em organizações que também possam ter ganho ou perda com a publicação deste trabalho. Não recebemos honorários de apresentações vindos de organizações que com fins lucrativos possam ter ganho ou perda com a publicação deste trabalho, não estamos empregados pela entidade comercial que patrocinou o estudo e também não possuímos patentes ou royalties, nem trabalhamos como testemunha especializada, ou realizamos atividades para uma entidade com interesse financeiro nesta área, salvo o coautor Fábio J. B. Bezerra, que é Diretor de Pesquisa e Desenvolvimento da empresa S.I.N. Implante.

Endereço para correspondência

Nelson R. F. A. Silva

Rua Rio Grande do Norte, 1.560 – sala 504 – Funcionários
30130-131 – Belo Horizonte – MG
Tel.: (31) 8949-2405
nrfa.silva@icloud.com