Avaliação da sobrevivência de implantes Unitite instalados em rebordos maxilares reconstruídos com osso bovino e autógeno: estudo retrospectivo com um ano de acompanhamento

Prêmio P-I Brånemark de Incentivo à Pesquisa
pi CONCORRENDO

Retrospective survival of Unitite dental implants in grafted maxillary alveolar ridges: 1 year of follow-up

Sérgio Maia[1]
Roberto Sales e Pessoa[2]
Guilherme José Pimentel Lopes de Oliveira[3]
Bruna Ghiraldini[4]
Fábio José Barbosa Bezerra[5]

[1]*Mestre em Implantodontia – Universidade Santo Amaro. Orcid: 0000-0002-3740-3562.*

[2]*Professor adjunto, Depto. de Periodontia e Implantodontia – Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Triângulo Mineiro. Orcid: 0000-0003-1062-4362.*

[3]*Professor adjunto, Depto. de Periodontia e Implantodontia – Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Uberlândia. Orcid: 0000-0001-8778-0115.*

[4]*Doutora em Implantodontia – Universidade Paulista. Orcid: 0000-0002-3693-3035.*

[5]*Doutor em Biotecnologia – Unesp. Orcid: 0000-0003-0330-2701.*

Recebido em ago/2020
Aprovado em set/2020

Resumo

Objetivo: *avaliar retrospectivamente a taxa de sobrevivência de implantes com câmara de cicatrização e superfície nanoativada com hidroxiapatita, instalados em rebordos previamente reconstruídos com a associação de osso bovino particulado e blocos de osso autógeno.* ***Material e métodos:*** *foram avaliados os prontuários de 31 pacientes submetidos à instalação de 82 implantes em rebordos cicatrizados e reconstruídos previamente com a associação de osso bovino particulado e blocos de osso autógeno. Foi analisada a taxa de sobrevivência dos implantes e a mesma foi relacionada com fatores como tamanho, diâmetro e momento do carregamento dos implantes (imediato ou tardio), e tipo de prótese (unitária, parcial ou protocolo).* ***Resultados:*** *os implantes foram acompanhados em média 22,84 ± 4,12 meses após a instalação das próteses, sendo que o período mínimo e período máximo de acompanhamento foram de 15 e 31 meses, respectivamente. Um implante foi perdido durante o período de acompanhamento, gerando uma taxa geral de sobrevivência de 98,78%. Não houve influência do tamanho e diâmetro dos implantes, do momento do carregamento dos implantes e do tipo de prótese no risco relativo de perda de implantes (p > 0.05).* ***Conclusão:*** *implantes osseointegráveis com câmara de cicatrização e superfície nanoativada, instalados em rebordos dentários reconstruídos com bloco de osso autógeno associado osso bovino desproteinizado, apresentaram alta taxa de sobrevivência após um ano de acompanhamento.*

Palavras-chave – *Osseointegração; Regeneração óssea; Taxa de sobrevivência; Osso autógeno; Osso bovino.*

Abstract

Objective: *to evaluate retrospectively the survival rate of the dental implants with healing chambers and nano-activated surface installed on previously reconstructed alveolar ridges with the association of particulate bovine bone graft associated with autogenous bone blocks.* ***Material and methods:*** *the records of 31 patients who underwent the installation of implants in alveolar ridges previously grafted with particulate bovine bone graft with autogenous were assessed. The survival rate of the implants was analyzed, and it was related to factors such as size and diameter of the implants, moment of implant loading (immediate or late) and type of prosthesis (single-tooth, partial or total).* ***Results:*** *the implants were followed up on average 22.84 ± 4.12 months after the installation of the prostheses, and the minimum and maximum follow-up period was 15 and 31 months. An implant was lost during the follow-up period, which gives a global survival rate of 98.78%. There was no influence on the size and diameter of the implant, the time of loading of the implants, and the type of prosthesis on the relative risk of implant loss (p > 0.05).* ***Conclusion:*** *it can be concluded that dental implants with a healing chamber and nano-activated surface treatment installed in reconstructed alveolar ridges with an autogenous bone block associated with particulated deproteinized bovine bone showed high survival rates after one year of follow-up.*

Key words – *Osseointegration; Bone regeneration; Survival rate; Autogenous bone; Bovine bone.*

Introdução

A reabilitação de arcos parcialmente e totalmente desdentados tem sido favorecida desde a descoberta da osseointegração. Elementos perdidos podem ser substituídos individualmente, sem que haja a necessidade de desgaste dos dentes adjacentes para confecção de próteses fixas ou removíveis[1], sendo que a instalação de implantes em sua correta posição é fundamental para o sucesso estético e funcional do tratamento. Entretanto, para que um bom posicionamento tridimensional dos implantes seja obtido, é necessário que exista uma quantidade de tecido ósseo adequado, evitando a ocorrência de traumas a estruturas nobres presentes nos maxilares[2]. Quando o clínico se depara com regiões de deficiência óssea, deve-se adequar o rebordo alveolar pelo aumento da quantidade de tecido ósseo, usando técnicas cirúrgicas reconstrutivas e regenerativas previamente ou associadas à instalação dos implantes dentários[3-4].

Dentre os biomateriais propostos para essa finalidade, o osso autógeno tem sido considerado o "padrão-ouro" devido à associação das propriedades biológicas de osteogênese, osteoindução e osteocondução[5], entretanto algumas limitações no seu uso (morbidade aumentada devido ao sítio de remoção dos enxertos, problemas sensoriais, limitada disponibilidade para captação desse material e altas taxas de reabsorção[6-7]) estimulam a utilização de biomateriais alternativos, como os ossos homógeno, xenógeno e aloplástico[5,8-9].

Alguns estudos clínicos têm demonstrado que a sobrevivência de implantes em áreas enxertadas é do mesmo nível do que a sobrevivência de implantes instalados em áreas de osso nativo[10-11], apesar destes resultados serem contraditórios quando comparados a estudos relatando que o sucesso e a sobrevivência de implantes em áreas enxertadas são menores do que os de implantes instalados em áreas de osso nativo[12]. Além disso, implantes instalados em áreas enxertadas apresentam maiores perdas ósseas marginais do que implantes instalados em áreas de osso nativo[13]. De fato, um estudo clínico com cinco anos de acompanhamento avaliou o nível ósseo marginal em implantes curtos instalados em áreas de osso nativo e em implantes convencionais em áreas enxertadas, apresentando maior perda óssea em implantes instalados em áreas enxertadas[14]. Sabe-se que outros fatores, como o tipo de conexão protética, têm grande influência sobre a perda óssea marginal[15], porém o efeito desse tipo de variável sobre a perda óssea em implantes instalados em áreas enxertadas tem sido pobremente explorado.

Para tornar os resultados em áreas enxertadas mais previsíveis, é possível usar implantes com características alteradas. Dentre a grande quantidade de configurações de implantes propostas, destaca-se a utilização de implantes com macroestrutura híbrida, que são cilíndricos em sua porção coronal e que se tornam gradualmente cônicos em sua porção apical. Esses implantes apresentaram roscas externas compressivas e roscas internas associadas a uma câmara de cicatrização que aumentam a estabilidade do coágulo, e essas características demonstraram melhorar o processo de osseointegração[16]. Além disso, eles apresentaram superfície nanoativada revestida com uma camada de hidroxiapatita em uma camada homogênea de 20 nanômetros (HAnano, Promimic – Gotemburgo, Suécia), que demonstrou estimular a diferenciação e as atividades dos osteoblastos[17-18]. O implante apresentou uma conexão protética do tipo *cone-morse*, que se mostrou mais eficiente na dissipação das forças oclusais[19] e na prevenção da perda óssea precoce[15].

Dessa forma, o objetivo desse estudo foi avaliar retrospectivamente a taxa de sobrevivência de implantes com câmara de cicatrização e superfície nanoativada, instalados em rebordos previamente reconstruídos com a associação de osso bovino particulado e blocos de osso autógeno.

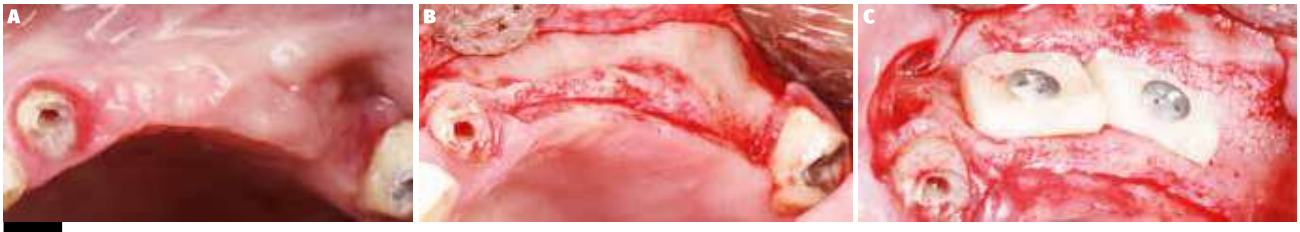
Material e Métodos

Seleção dos pacientes

Esse projeto retrospectivo foi aprovado junto ao comitê de ética de pesquisa em humanos da Universidade Federal de Uberlândia (CAAE 55713516.8.0000.5152). Os pacientes selecionados para a realização dessa pesquisa foram submetidos previamente à cirurgia de regeneração óssea guiada associando osso bovino desproteinizado (Bio-Oss, granulação large 1-2 mm, Geistlich AG – Wolhusen, Suíça) e osso autógeno corticais provenientes do ramo, recobertos por membrana de colágeno que variaram de tamanho de acordo com o tamanho do enxerto utilizado (Bio-Gide, Geistlich AG – Wolhusen, Suíça), previamente à instalação de implante, no período de agosto de 2017 a setembro de 2018. Esses procedimentos foram realizados pelo mesmo operador, em consultório particular.

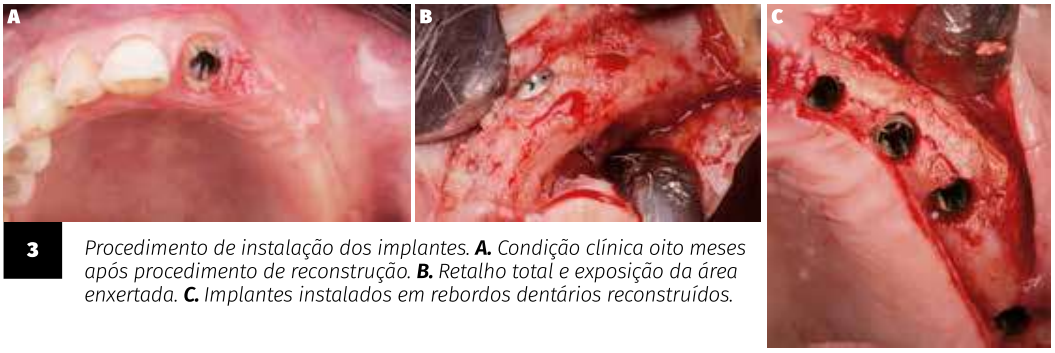
No presente estudo, foram avaliados os prontuários de 31 pacientes que foram submetidos à instalação de 82 implantes (Unitite Prime e Slim, S.I.N. Implant

System – São Paulo, Brasil). Esses implantes apresentam macroestrutura híbrida, são cilíndricos em sua porção coronal e se tornam gradualmente cônicos em sua porção apical, associados à presença de roscas externas compressivas e roscas internas associadas a uma câmara de cicatrização. Também apresentam uma superfície nanoativada revestida com uma camada de hidroxiapatita, em uma camada homogênea de 20 nanômetros. Para serem incluídos no estudo, os pacientes deveriam ter sido submetidos à cirurgia de regeneração óssea guiada previamente há pelo menos seis meses, com associação de enxerto ósseo autógeno em bloco, preenchimento dos *gaps* com biomaterial e proteção com membrana biológica, e deveriam ter recebido os implantes osseointegráveis e estarem com pelo menos um ano de acompanhamento após a instalação da reabilitação protética. Foram excluídos do estudo apenas os pacientes que apresentaram dados incompletos em suas fichas de avaliação. As **Figuras 1 a 6** expõem um caso reabilitado neste estudo para exemplificar o protocolo cirúrgico utilizado, e nas **Figuras 1 e 2** está descrito o procedimento de regeneração óssea guiada. As **Figura 3 a 5** descrevem o procedimento de instalação de implantes, instalação das próteses provisórias e acompanhamento de um ano da prótese definitiva, e a **Figura 6** mostra as imagens tomográficas do caso clínico inicial após o procedimento de enxertia e após a instalação dos implantes.

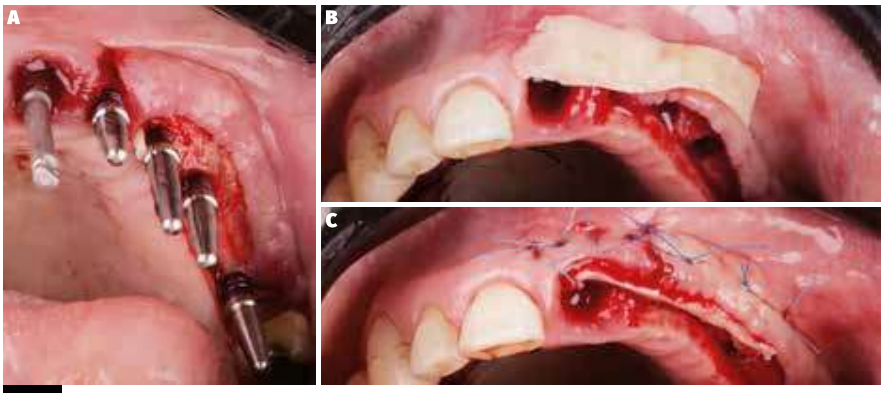


1 *Procedimento de reconstrução óssea.* ***A.*** *Condição clínica inicial.* ***B.*** *Retalho total e exposição do rebordo alveolar.* ***C.*** *Elevação de assoalho de seio maxilar que foi preenchido com osso bovino desproteinizado associado à instalação de dois blocos de osso autógeno.*

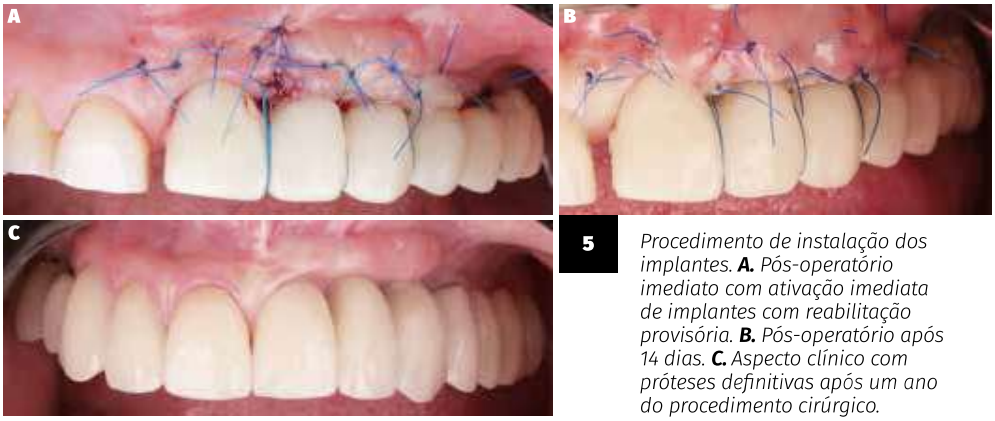
2 *Procedimento de reconstrução óssea.* ***A.*** *Recobrimento e preenchimento dos* gaps *do bloco de osso autógeno com osso bovino desproteinizado na forma de partículas.* ***B.*** *Recobrimento da área enxertada com membrana de colágeno de origem suína.* ***C.*** *Pós-operatório imediato.*



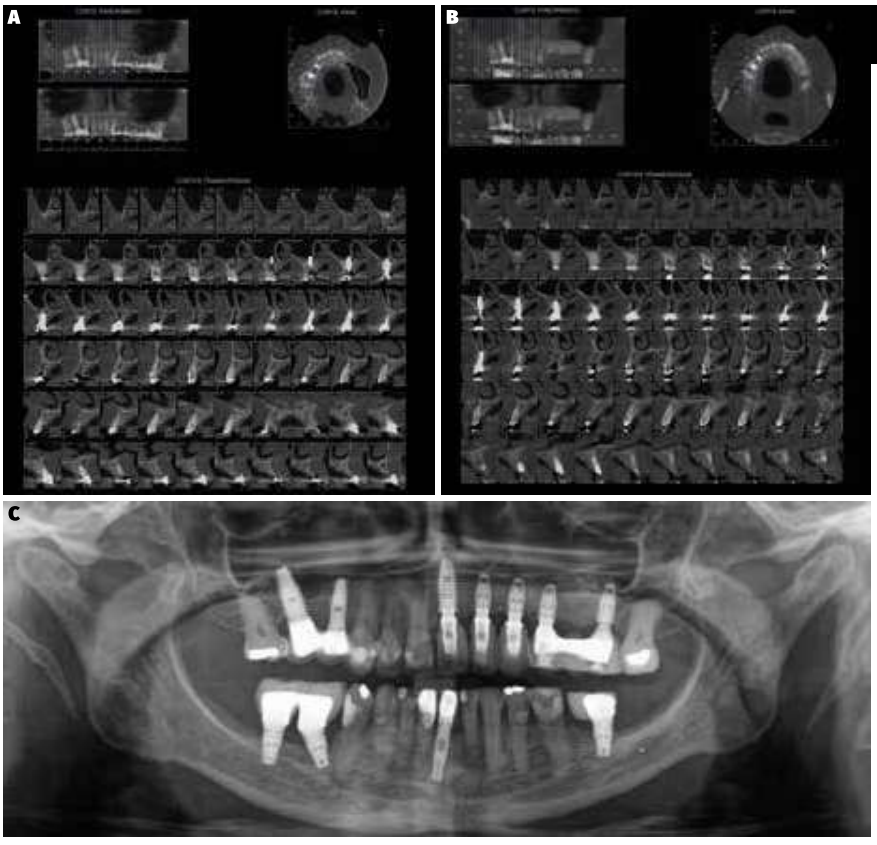
3 *Procedimento de instalação dos implantes.* ***A.*** *Condição clínica oito meses após procedimento de reconstrução.* ***B.*** *Retalho total e exposição da área enxertada.* ***C.*** *Implantes instalados em rebordos dentários reconstruídos.*



4 *Procedimento de instalação dos implantes.* ***A.*** *Prova dos cilindros para provisórios, onde é possível notar o adequado posicionamento dos implantes.* ***B.*** *Enxerto de tecido conjuntivo subepitelial removido do palato.* ***C.*** *Posicionamento do enxerto de tecido conjuntivo subepitelial suturado no retalho.*



5 *Procedimento de instalação dos implantes.* ***A.*** *Pós-operatório imediato com ativação imediata de implantes com reabilitação provisória.* ***B.*** *Pós-operatório após 14 dias.* ***C.*** *Aspecto clínico com próteses definitivas após um ano do procedimento cirúrgico.*



6 *Imagens radiográficas.* ***A.*** *Imagem inicial.* ***B.*** *Condição após o procedimento de regeneração óssea guiada.* ***C.*** *Aspecto tomográfico do caso clínico após a instalação dos implantes.*

Análise de sobrevivência

A análise dos prontuários demonstrou que todos os pacientes foram avaliados periodicamente utilizando parâmetros clínicos e radiografias periapicais durante este estudo, sendo que a taxa de sobrevivência dos implantes foi obtida levando em conta fatores como tamanho, diâmetro e momento do carregamento dos implantes (imediato ou precoce), e tipo de prótese (unitária, parcial ou total).

Análise estatística

O *software* GraphPad Prism 6.0 (San Diego/CA, EUA) foi utilizado para execução da análise estatística nesse estudo, avaliando a taxa de sobrevivência geral e sua associação com diferentes fatores, como tamanho, diâmetro e momento do carregamento dos implantes, e tipo de prótese. O risco relativo para perda de implante foi avaliado pelo teste Qui-quadrado (nível de confiança de 95%).

Resultados

Foram avaliados 31 pacientes que receberam 82 implantes osseointegráveis, acompanhados em média durante 22,84 ± 4,12 meses após a instalação das próteses, sendo que o período mínimo e máximo de acompanhamento foram de 15 e 31 meses, respectivamente. A maioria desses implantes foi instalada na maxila (n=76 implantes), sendo que 48 foram instalados na região anterior da maxila e 28 foram instalados na região posterior.

TABELA 1 – DISTRIBUIÇÃO DO TAMANHO DOS IMPLANTES (mm) QUE FORAM INSTALADOS NESTE ESTUDO

Tamanho dos implantes	Número de implantes
2,9 x 13	1
3,5 x 8,5	16
3,5 x 10	14
3,5 x 11	2
3,5 x 11,5	20
3,5 x 13	18
4,3 x 8,5	2
4,3 x 10	3
4,3 x 11,5	5
4,3 x 13	1

TABELA 2 – DISTRIBUIÇÃO DO TAMANHO DOS IMPLANTES QUE FORAM INSTALADOS NESTE ESTUDO

Paciente	Número de implantes	Tempo de acompanhamento
1	2	20 meses
2	1	20 meses
3	3	23 meses
4	2	29 meses
5	2	17 meses
6	2	22 meses
7	4	26 meses
8	2	25 meses
9	6	30 meses
10	6	15 meses
11	1	20 meses
12	6	22 meses
13	5	20 meses
14	6	20 meses
15	6	20 meses
16	1	21 meses
17	6	19 meses
18	2	17 meses
19	2	27 meses
20	2	23 meses
21	2	21 meses
22	2	21 meses
23	1	22 meses
24	1	20 meses
25	1	22 meses
26	1	31 meses
27	2	29 meses
28	1	27 meses
29	1	26 meses
30	1	28 meses
31	2	28 meses

TABELA 3 – DISTRIBUIÇÃO DOS DIFERENTES TIPOS DE PRÓTESES IMPLANTOSSUPORTADAS, QUANTIDADE DE IMPLANTES E TAXA DE SOBREVIVÊNCIA

Tipo de prótese	Quantidade de próteses	Quantidade de implantes	TS implantes	TS próteses
Protocolo	5	21	100%	100%
Parcial	15	37	97,29%	93,33%
Unitário	24	24	100%	100%

TABELA 4 – DISTRIBUIÇÃO DAS PRÓTESES E IMPLANTES REABILITADOS EM DIFERENTES MOMENTOS (IMEDIATO E PRECOCE), E TAXAS DE SOBREVIVÊNCIA

	Próteses		Implantes	
Tipo de prótese	Imediato	Precoce	Imediato	Precoce
Protocolo	0	5	0	21
Parcial	10	5	20	17
Unitária	20	4	20	4
TS	100%	92,85%	100%	97,61%

Dos implantes instalados na mandíbula (n=6 implantes), cinco foram instalados na região posterior e um foi instalado na região anterior. Houve uma perda durante o período de acompanhamento, o que gerou uma taxa global de sobrevivência de 98,78%.

A **Tabela 1** descreve as características de diâmetro e comprimento dos implantes avaliados nesse estudo, enquanto a **Tabela 2** descreve o tempo de acompanhamento em meses de cada paciente após a instalação das próteses. Foram instaladas seis próteses do tipo protocolo, que foram suportadas por 21 implantes, 15 próteses parciais, que foram suportadas por 37 implantes, e 24 próteses unitárias. Os implantes que suportaram as próteses do tipo protocolo e unitária apresentaram uma taxa de sobrevivência de 100%. Houve um implante perdido em reabilitações parciais, o que gerou uma taxa de sobrevivência de 97,29%. Desta forma, as próteses protocolo e unitária tiveram uma taxa de sobrevivência de 100%, enquanto as parciais tiveram uma taxa de sobrevivência de 93,33% (**Tabela 3**).

Com relação ao momento de ativação das próteses, todas as cinco do tipo protocolo foram ativadas precocemente (em média dois meses após a instalação dos implantes), dez próteses parciais foram instaladas sobre os implantes de forma imediata, cinco foram instaladas de forma precoce e 20 reabilitações unitárias foram instaladas de forma imediata, enquanto quatro reabilitações unitárias foram instaladas de forma precoce (**Tabela 4**). O implante perdido nesse estudo foi ativado de forma precoce em uma reabilitação parcial, o que gerou uma taxa de sobrevivência de próteses e implantes instalados de forma imediata de 100%, e uma taxa de sobrevivência de implantes e próteses instalados de forma tardia de 97,61% e 92,85%, respectivamente (**Tabela 3**). Não houve influência do tamanho e diâmetro dos implantes, do momento do carregamento e do tipo de prótese no risco relativo de perda de implantes ($p > 0.05$).

Discussão

Implantes dentários têm sido utilizados no tratamento reabilitador oral com altas taxas de sucesso e sobrevivência, embora boa parte das informações relativas à sobrevivência de implantes seja derivada de estudos em que os implantes foram instalados em áreas de osso nativo em pacientes saudáveis[2,20]. A instalação e sobrevivência de implantes em áreas enxertadas são mais críticas, pois tem sido demonstrado que o sucesso e a sobrevivência de implantes osseointegrados nessas áreas são menores do que em áreas de osso nativo[12-14]. Devido a isso, a investigação da sobrevida de implantes em áreas enxertadas se faz necessária.

Foi verificado nesse estudo que a taxa de sobrevivência dos implantes instalados em áreas enxertadas com blocos de osso autógeno e partículas de osso bovino desproteinizado foi de 98,78%, sendo que apenas um implante foi perdido após um ano de acompanhamento desses pacientes. Além disso, após um ano, nenhum implante foi perdido em situações em que foi aplicado o carregamento imediato. Esses resultados podem estar relacionados à macroestrutura e microestrutura dos implantes utilizados nesse estudo. O padrão de roscas compreensivas e o seu perfil híbrido (cilíndrico na porção coronal e cônico na porção) melhoram a estabilidade primária desses implantes[21], e essas características podem influenciar de forma positiva na obtenção da estabilidade primária e possibilitar a aplicação do carregamento imediato com alta previsibilidade. De fato, esse estudo apresenta resultados que estão de acordo com um estudo de coorte prospectivo, que demonstrou que os implantes com câmara de cicatrização e tratamento de superfície por nanoescala, instalados em situações clínicas distintas (alvéolos pós-extração, alvéolos cicatrizados e áreas enxertadas) e que foram reabilitados de forma precoce ou imediata, apresentaram 98,83% de taxa de sobrevivência após um ano de acompanhamento[22], resultado bem semelhante ao encontrado no presente estudo.

O processo de formação óssea em áreas enxertadas é biologicamente inferior do que em áreas de osso nativo ou que regeneraram de forma espontânea[23-24]. Além disso, mesmo blocos de osso autógeno apresentam boa parte de sua extensão desvitalizada após sete meses do procedimento de regeneração óssea guiada em rebordos edêntulos[5]. Em conjunto, esses achados podem interferir negativamente no processo de osseointegração, bem como na capacidade do tecido ósseo ao redor dos implantes em suportar cargas mastigatórias e o desafio microbiano. O implante utilizado nesse estudo apresenta câmaras de cicatrização que aumentam a estabilidade do coágulo e que beneficiam o processo de osseointegração[16]. Além disso, a superfície modificada em nanoescala associada à hidroxiapatita estimula a proliferação e atividade de osteoblastos[17]. Em conjunto, essas características podem influenciar de forma positiva nos processos de osseointegração desses implantes nas áreas enxertadas com blocos de osso autógeno associado com partículas de osso bovino desproteinizado.

Esse estudo apresenta algumas limitações que devem ser levadas em consideração ao se interpretar os resultados. Não foram executadas análises clínicas peri-implantares detalhadas e padronização radiográfica no período de acompanhamento que possibilitassem uma análise das taxas de sucesso das reabilitações avaliadas, bem como não foi mensurada a qualidade óssea no local da instalação dos implantes. Como a maioria das falhas de implantes[12,20] e a maior parte das perdas ósseas ocorrem após um ano do implante em função[15,25-26], é provável que eventuais insucessos poderiam repercutir em falhas dos implantes e das próteses, porém essa análise precisa ser executada futuramente na condição clínica avaliada nesse estudo. Além disso, a comparação do processo de osseointegração e dos resultados clínicos e radiográficos em áreas de osso nativo e enxertadas, reabilitadas com os implantes com câmara de cicatrização e tratamento de superfície por nanoescala, será necessária para determinar se o uso desse implante iguala a resposta biológica perante os implantes osseointegráveis nessas áreas.

Conclusão

Implantes com câmara de cicatrização e superfície nanoativada, instalados em rebordos dentários reconstruídos com bloco de osso autógeno associado ao osso bovino desproteinizado, apresentaram altas taxas de sobrevivência após pelo menos 15 meses de acompanhamento.

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.

Endereço para correspondência
Fábio José Barbosa Bezerra
Rua Gregório Paes de Almeida, 650 – Vila Madalena
05450-000 – São Paulo – SP
Tel.: (11) 99626-4682
fabiobezerra@cenior.com.br

Referências

1. Al-Quran FA, Al-Ghalayini RF, Al-Zu'bi BN. Single-tooth replacement: factors affecting different prosthetic treatment modalities. BMC Oral Health 2011;11:34 (DOI:10.1186/1472-6831-11-34).
2. Arlin ML. Short dental implants as a treatment option: results from an observational study in a single private practice. Int J Oral Maxillofac Implants 2006;21(5):769-76.
3. Raghoebar GM, Schortinghuis J, Liem RS, Ruben JL, Van der Wal JE, Vissink A. Does platelet-rich plasma promote remodeling of autologous bone grafts used for augmentation of the maxillary sinus floor? Clin Oral Implants Res 2005;16(3):349-56.
4. Starch-Jensen T, Aludden H, Hallman M, Dahlin C, Christensen AE, Mordenfeld A. A systematic review and meta-analysis of long-term studies (five or more years) assessing maxillary sinus floor augmentation. Int J Oral Maxillofac Surg 2018;47(1):103-16.
5. Spin-Neto R, Stavropoulos A, Coletti FL, Pereira LA, Marcantonio Jr. E, Wenzel A. Remodeling of cortical and corticocancellous fresh-frozen allogeneic block bone grafts – a radiographic and histomorphometric comparison to autologous bone grafts. Clin Oral Implants Res 2015;26(7):747-52.
6. Nkenke E, Neukam FW. Autogenous bone harvesting and grafting in advanced jaw resorption: morbidity, resorption and implant survival. Eur J Oral Implantol 2014;7(suppl.2):203-17.
7. Gerressen M, Riediger D, Hilgers RD, Hölzle F, Noroozi N, Ghassemi A. The volume behavior of autogenous iliac bone grafts after sinus floor elevation: a clinical pilot study. J Oral Implantol 2015;41(3):276-83.
8. Lindgren C, Mordenfeld A, Johansson CB, Hallman M. A 3-year clinical follow-up of implants placed in two different biomaterials used for sinus augmentation. Int J Oral Maxillofac Implants 2012;27(5):1151-62.
9. dos Anjos TL, de Molon RS, Paim PR, Marcantonio E, Marcantonio Jr. E, Faeda RS. Implant stability after sinus floor augmentation with deproteinized bovine bone mineral particles of different sizes: a prospective, randomized and controlled split-mouth clinical trial. Int J Oral Maxillofac Surg 2016;45(12):1556-63.
10. Benić GI, Jung RE, Siegenthaler DW, Hämmerle CH. Clinical and radiographic comparison of implants in regenerated or native bone: 5-year results. Clin Oral Implants Res 2009;20(5):507-13.
11. Ferreira CE, Novaes AB, Haraszthy VI, Bittencourt M, Martinelli CB, Luczyszyn SM. A clinical study of 406 sinus augmentations with 100% anorganic bovine bone. J Periodontol 2009;80(12):1920-7.
12. Sesma N, Pannuti C, Cardaropoli G. Retrospective clinical study of 988 dual acid-etched implants placed in grafted and native bone for single-tooth replacement. Int J Oral Maxillofac Implants 2012;27(5):1243-8.
13. Sbordone C, Toti P, Martuscelli R, Guidetti F, Sbordone L, Ramaglia L. A 5-year implant follow-up in maxillary and mandibular horizontal osseous onlay grafts and native Bone. J Oral Implantol 2015;41(5):570-8.
14. Pieri F, Forlivesi C, Caselli E, Corinaldesi G. Short implants (6 mm) vs. vertical bone augmentation and standard-length implants (≥ 9 mm) in atrophic posterior mandibles: a 5-year retrospective study. Int J Oral Maxillofac Surg 2017;46(12):1607-14.
15. 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.
16. Coelho PG, Marin C, Granato R, Bonfante EA, Lima CP, Oliveira S et al. Alveolar buccal bone maintenance after immediate implantation with a surgical flap approach: a study in dogs. Int J Periodontics Restorative Dent 2011;31(6):e80-6.
17. Bezerra F, Ferreira MR, Fontes GN, da Costa Fernandes CJ, 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.
18. Martinez EF, Ishikawa GJ, de Lemos AB, Barbosa Bezerra FJ, Sperandio M, Napimoga MH. Evaluation of a titanium surface treated with hydroxyapatite nanocrystals on osteoblastic cell behavior: an in vitro study. Int J Oral Maxillofac Implants 2018;33(3):597-602.
19. Sousa RM, Simamoto-Junior PC, Fernandes-Neto AJ, Sloten JV, Jaecques SV, Pessoa RS. 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.
20. Kim S, Jung UW, Cho KS, Lee JS. Retrospective radiographic observational study of 1692 Straumann tissue-level dental implants over 10 years: I. Implant survival and loss pattern. Clin Implant Dent Relat Res 2018;20(5):860-6.
21. Pessoa RS, Coelho PG, Muraru L, Marcantonio Jr. E, Vaz LG, Sloten JV et al. Influence of implant design on the biomechanical environment of immediately placed implants: computed tomography-based nonlinear three-dimensional finite element analysis. Int J Oral Maxillofac Implants 2011;26(6):1279-87.
22. Bezerra FJB, Pessoa RS, Zambuzzi WF. Carregamento funcional imediato ou precoce de implantes com câmara de cicatrização e nanosuperfície: estudo clínico prospectivo longitudinal. Innov Implant J Biomater Esthet 2014;9(2/3):13-7.
23. Carmagnola D, Adriaens P, Berglundh T. Healing of human extraction sockets filled with Bio-Oss. Clin Oral Implants Res 2003;14(2):137-43.
24. Araújo MG, Lindhe J. Ridge preservation with the use of Bio-Oss collagen: a 6 month study in the dog. Clin Oral Implants Res 2009;20(5):433-40.
25. Antelo EM, Rodrigues MA, Lanza DC, Mukai E, Jardim ECG, Faverani LP et al. Taxa de sobrevivência de implantes e biomateriais no levantamento do seio maxilar com pneumatização significativa: um estudo retrospectivo com 79 pacientes, durante seis meses a dez anos. ImplantNewsPerio 2017;2(3):419-24.
26. Moraes MB, Raldi FV, Nascimento RD, Oliveira MB, Almeida PC. Análise retrospectiva de três anos das taxas de sobrevivência de implantes. ImplantNewsPerio 2018;3(5):867-72.