# Revisão de literatura

# Levantamento de seio maxilar atraumático sem enxertia óssea: uma revisão integrativa

Atraumatic maxillary sinus augmentation without bone grafting: an integrative review

Ángel Terrero-Pérez\* Mariela Peralta-Mamani\* Izabel Regina Fischer Rubira-Bullen\*\* Ana Lúcia Alvares Capelozza\*\*\*

### Resumo

Objetivo: avaliar a eficácia do levantamento do seio maxilar atraumático sem enxerto ósseo e a taxa de sobrevivência da instalação de implantes imediatos. Material e métodos: realizou-se uma estratégia de busca nas bases de dados Pubmed, Web of Science e Science Direct, obtendo 103 artigos, sendo selecionados 07 estudos publicados entre 2008 até 2019. Resultados: foram registrados 576 pacientes com idades entre 19 e 85 anos de idade, de ambos os sexos e 1,113 implantes instalados. Verificou-se uma taxa de sucesso e sobrevivência dos implantes de 96,6%, após um seguimento de 1 a 3 anos e houve um ganho ósseo de aproximadamente 3mm. Considerações finais: o levantamento de seio maxilar atraumático sem enxerto ósseo é eficaz para reabilitação de áreas edêntulas e mostra um bom resultado ao longo do tempo, com uma taxa média de sobrevivência dos implantes de 96,3%. Ainda faltam estudos para determinar qual tipo de implante é melhor para este tipo de técnica.

Palavras-chave: Seio maxilar. Implantes dentários. Maxila. Levantamento do assoalho do seio maxilar.

http://dx.doi.org/10.5335/rfo.v24i3.9150

<sup>\*</sup> Alunos de doutorado do departamento de Cirurgia, Estomatologia, Patologia e Radiologia. Faculdade de Odontologia de Bauru – Universidade de São Paulo. \* Professora associada do departamento de Cirurgia, Estomatologia, Patologia e Radiologia. Faculdade de Odontologia de Bauru – Universidade de São Paulo.

<sup>\*\*</sup> Professora titular do departamento de Cirurgia, Estomatologia, Patologia e Radiologia. Faculdade de Odontologia de Bauru – Universidade de São Paulo.

# Introdução

A região edêntula posterior de maxila apresenta desafios para o cirurgião-dentista reabilitador, devido à reabsorção de tecido ósseo acelerado por falta de estimulo, função mastigatória, migração dentária e pneumatização do seio maxilar (SM)<sup>1</sup>. A perda dentária pode levar à pneumatização do SM, o que poderia resultar em altura óssea inadequada para instalação de implantes ósseointegrados, necessitando assim de levantamento do seio maxilar (LSM)<sup>2</sup>.

Alguns autores desenvolveram técnicas para acréscimo de altura e volume de tecido ósseo na região posterior de maxila, sendo os pioneiros no desenvolvimento das técnicas de LSM por acesso da janela lateral, com a técnica modificada de Caldwell-Luc<sup>3,4</sup>. Assim, com a passar do tempo várias técnicas para LSM e novos materiais para enxertos surgiram na área da Implantodontia.

Com o decorrer dos anos surgiram técnicas menos invasivas, permitindo o aceso pela crista óssea alveolar, utilizando osteótomos com diâmetros escalonados, de menor a maior, resultando na colocação de implantes no mesmo ato cirúrgico sempre que houvesse uma altura óssea residual mínima de 5mm para garantir o sucesso longitudinal da técnica<sup>5</sup>. O uso clínico dessa técnica aumentou nos últimos anos na implantodontia, existindo vários estudos com aplicação de materiais de enxertia óssea após o levantamento atraumático da membrana sinusal do SM, viabilizando a colocação de implantes inclusive com carga imediata<sup>6-8</sup>. Mesmo assim, na prática clínica, o LSM sem colocação de material de enxerto (antes da colocação de implantes) tem aumentado em frequência<sup>9,10</sup>. Por tanto, neste estudo nos propusemos avaliar a eficácia da técnica de LSM atraumático sem enxerto ósseo (EO) e a taxa de sobrevivência de instalações de implantes imediatos.

## Materiais e métodos

### Critérios de Seleção

Foram pesquisados estudos prospectivos e retrospectivos publicados desde 2008 até 2019, relacionados ao LSM e instalação de implantes em áreas edêntulas adjacentes aos seios maxilares, com características diferentes pós-cirúrgicas de casos onde foram realizados o LSM, com ostéotomo e sem material de enxerto, e pelo menos 1 ano de controle.

Foram excluídos os estudos que relatassem a percepção dos pacientes após cirurgia, complicações ou falhas na instalação dos implantes com EO, estudos de diferentes técnicas de LSM com EO, estudos que façam alguma classificação sinusal, estudos que abordem alterações do SM antes ou após levantamento, artigos que avaliavam as estruturas anatômicas do seio maxilar e remodelação óssea de autoenxerto ao longo do tempo.

### Estratégia de Busca

Para a identificação dos estudos a serem incluídos neste artigo foi elaborada uma estratégia de busca para as bases de dados eletrônicas Pubmed, Web of Science e Science Direct, projetada para incluir qualquer trabalho publicado que inclua o LSM com osteótomo sem material de EO, e foram utilizadas as seguintes palavras chave: "Maxillary sinus", "Dental implants", "Maxillary sinus floor elevation".

### Extração de Dados

O resultado dos registros de cada base dados foi então transferido ao gerenciador de referências software Endnote Web (www.myendnoteweb.com), que permitiu armazenar, organizar e excluir as referências duplicadas. Foram encontrados 141 registros nas diferentes bases de dados e após exclusão dos registros duplicados, totalizaram 118 artigos.

Todos os artigos foram submetidos aos critérios de elegibilidade e após leitura do título e resumo 37 artigos foram selecionados e para a fase da leitura de texto completo foram selecionados 15 artigos sendo que destes, 08 artigos atenderam todos os critérios de elegibilidade (Figura 1).

Os principais dados desses estudos foram extraídos e os detalhes encontram-se na Tabela 1.

Dos 08 artigos finalmente selecionados, foram extraídas as seguintes informações: primeiro autor e ano de publicação, região geográfica, número da amostra, idade, características dos implantes,

áreas edêntulas, altura óssea residual alveolar (mm), tempo de seguimento, mensurações no seio maxilar, critérios de sobrevivência dos implantes/taxa de sucesso, outras mensurações e avaliação radiográfica (Figura 1).

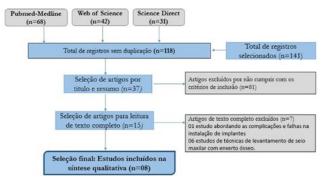


Figura 1 – Seleção dos artigos, de acordo com os critérios de inclusão

### Resultados

Os resultados que serão descritos, incluem estudos clínicos retrospectivos e prospectivos, publicados entre 2008 até 2019, com seguimento de 1 a 3 anos, todos publicados em inglês<sup>9-16</sup>. Na busca realizada nas bases de dados anteriormente mencionadas, foram obtidos um total 80 registros sem duplicações, 16 estudos foram selecionados através do título e resumo e desses, 10 artigos foram incluídos para leitura integral e finalmente 8 estudos foram selecionados para esta revisão por cumprirem todos os critérios de elegibilidade.

### Características dos Estudos Incluídos

Nos 7 estudos incluídos (tabela 1), uma amostra com 576 pacientes com idades entre 19 e 85 anos de idade de ambos os sexos foi encontrada. Esses estudos foram realizados em diferentes países, dentre eles Espanha<sup>9,13</sup>, Suécia<sup>10,11</sup>, China<sup>12</sup>, Suíça<sup>14,15</sup> e Israel<sup>16</sup>.

O número total de implantes instalados após cirurgia de LSM com osteótomo foi 1,113. As áreas edêntulas incluíam a região de pré-molares e molares superiores adjacentes aos seios maxilares.

As marcas comerciais utilizadas nos diferentes implantes foram: Straumann AG, Waldenburg, Suiça; Klockner Implant System, Barcelona, Espanha<sup>9</sup>, Astra Tech Microthread® AstraTech AB, Mölndal, Sweden<sup>10,11</sup>, BEGO implant sys-

tem, Bremen, Germany; Osstem implant system, Busan, Korea<sup>12</sup>, Straumann®, Basel, Switzerland<sup>13</sup>, TE® SLActive implants Straumann AG, Basel, Switzerland<sup>14,15</sup> e Titanium-aluminum-vanadium implant (Ti-6Al-4V, ELI) Upheal Dental Ltd., Netanya, Israel<sup>16</sup>.

### Taxa de Sucesso e Sobrevivência

A taxa de sucesso e sobrevivência dos critérios de 03 estudos<sup>10,11, 16</sup> estão descritos na Tabela 1. Foi avaliado em outros 05 estudos incluídos<sup>9,12-15</sup> através dos critérios publicados nos trabalhos de Buser et al.<sup>17</sup> e Cochran et al.<sup>18</sup>:

- Ausência de queixas subjetivas persistentes, como dor, sensação de corpo estranho e/ou disestesia. Ausência de uma infecção peri-implantar recorrente com supuração. Ausência de mobilidade e ausência de radiolucência contínua ao redor do implante<sup>17</sup>.
- Implante imóvel quando testado com pressão do instrumento, radiografia periapical sem evidência de radiolucência peri-implantar contínua, ausência de sinais e sintomas persistentes ou irreversíveis, como dor e infecção<sup>18</sup>.

A taxa de sucesso e sobrevivência dos implantes dos estudos incluídos, após um seguimento de 06 meses a 3 anos foi em média de 96,3%. No estudo com seguimento de 6 meses houve uma taxa de sobrevivência de 95,4%<sup>16</sup>, nos estudos com seguimento de um ano a taxa média de sobrevivência foi de 95,3%<sup>10,15</sup>, os estudos com seguimento de 2 anos mostraram uma taxa média de sobrevivência de 97,2%<sup>9,12,13</sup>, nos estudos com 3 anos de seguimento a taxa média foi de 97%<sup>11,14</sup>.

### Altura Óssea Residual

A altura óssea residual (AOR) dos sete estudos incluídos foi em média de 5,60 mm:  $7.4 \pm 0.4$  mm<sup>9</sup>,  $6.3 \pm 0.3$  mm<sup>10</sup>,  $4.4 \pm 0.2$  mm<sup>11</sup>, 6.7 mm (SD 1.2 mm)<sup>12</sup>,  $6.59 \pm 0.45$  mm<sup>13</sup>,  $5.4 \pm 2.3$  mm<sup>14</sup>,  $2.4 \pm 0.9$  mm<sup>15</sup>, sendo que o tempo de proservação foi de 1 ano<sup>10,15</sup>, 2 anos<sup>9,12,13</sup> e 3 anos<sup>11,14</sup> (Tabela 1).

O estudo de Nahlieli et al. <sup>16</sup> incluiu 722 implantes em 331 pacientes, foi divido em dois grupos: um grupo de 3mm a 5mm (412 implantes) e >5mm a 8mm (310 implantes).

### Comprimento de Protrusão do Implante no Seio

A protrusão do implante no seio foi relatada em dois estudos, a protrusão ocorreu em média  $2,1\pm0,3$  mm após 2 anos $^9$  (nenhum >5mm) e em outro estudo ocorreu em média  $1,8\pm1,1$  mm, após 3 anos de seguimento $^{14}$ .

### Ganho Ósseo

O ganho ósseo foi em média de 3,36 mm. Um estudo mostrou após 2 anos um aumento de  $3\text{mm}^9$ . Outro estudo após um ano mostrou aumento de  $4,4 \pm 0,2 \text{ mm}^{10}$ .

Um estudo comparou as técnicas de LSM com e sem EO com seguimento de 1 ano, mostrando que com EO (grupo controle) houve um ganho ósseo de  $5.0 \pm 1.3$  mm e sem EO (grupo teste) o ganho ósseo foi de  $3.9 \pm 1.0$  mm, sendo a diferença estatisticamente significante, além disso, 13 implantes do grupo controle (72,2%) foram completamente envolvidos de osso ao redor do implante, o ganho ósseo médio acima do ápice desses implantes foi de  $1.2 \pm 0.8$  mm. No grupo de teste, apenas 2 implantes (11,8%) foram completamente envolvidos por osso e o ganho ósseo médio acima do ápice desses dois implantes foi de  $0.9 \pm 0.7$  mm<sup>15</sup>.

### Aumento do Osso Endosinusal

Em todos os casos houve ganho de osso endosinusal, a média foi de 3,5mm. Um estudo mostrou o aumento de 2,5 ± 1,5 mm, na mesial foi  $2.3 \pm 1.3$  mm e distal  $2.6 \pm 1.7$  mm<sup>12</sup>. O segundo estudo concluiu que o osso endosinusal aumentou em todos os lados do implante e a diferença entre o pós-operatório e os dados após 1 ano  $(4.9 \pm 0.9 \text{ mm})$  foi estatisticamente significativo (p<0,001)15. Outro estudo mostrou que o aumento ósseo endosinusal médio em um 1 ano foi estatisticamente significativo (2.5 ± 1.2mm, 0,6 ± 0.7mm) comparado aos 3 anos, onde foi de  $3.1 \pm$ 1,5mm ( $2,9 \pm 1,6$  na mesial e  $3,1 \pm 1,4$  mm na distal), além disso, concluíram que os implantes colocados com altura óssea residual entre 1 e 5mm ganharam mais osso endosinusal do que aqueles colocados com altura óssea residual >5mm14.

### Perda Óssea

A perda média na região de crista óssea foi de 0,73 mm relatado por três estudos $^{9,14,15}$ . Um estudo comparou o LSM com e sem EO, mostrando que o grupo sem EO teve uma perda óssea de 0,6 ± 0,8 mm ao nível da crista, e no grupo com EO a perda óssea foi de 0,4 ± 0,7 mm após 1 ano, no entanto, a diferença não foi estatisticamente significativa (p = 0,29) $^{15}$ . Outro estudo foi de 0,7 ± 0,1 mm após 2 anos $^{9}$ . Em outro estudo esta perda foi em média de 0,9 ± 0,8 mm (variando de 0,6 a 2,6 mm), no lado mesial foi 1,0 ± 0,8 e no lado distal 0,9 ± 0,8 mm, no controle de 3 anos. O ganho na altura da crista óssea em 17 implantes foi em média de 0,5 mm, seis estáveis e dois perderam osso de 0,5 e 0,1 mm, respectivamente $^{14}$ .

Três estudos relataram a perda óssea média geral, essa perda foi em média 0,4 ± 0,05 mm<sup>10</sup>, só 1 implante teve perda >1mm após 1 ano. Um trabalho publicado no ano 2012, mostrou que após 3 anos de seguimento a perda óssea média foi de  $0.5 \pm 0.08$  mm<sup>11</sup>. Por outro lado, um dos estudos comparou a eficácia de 3 tipos de enxerto (β-fosfato tricalcio- BoneCeramic®, Straumann; osso bovino desproteinizado- Bio-Oss®, Geistlich Pharma® AG, Wolhusen, Switzerland; ou sua combinação) e o LSM sem EO a fim de permitir formação de coágulo, mostrando que todos os tipos de enxerto apresentaram perda óssea significativa ao longo do tempo (p <0,001), para o DBB, β-TCP e no grupo sem EO, a perda óssea foi principalmente após o primeiro ano de seguimento e foi maior para  $\beta$ -TCP. Após 2 anos, a perda óssea foi maior para o DBB (66,34%), seguido de 61,44% para β-TCP, 53,02% para osso formados a partir de Coágulo (sem enxerto) e menor para o enxerto combinado β-TCP + DBB (33,47%). A maioria dos casos (51,66%) (93) apresentaram a face palatina e porção apical sem osso ao redor ou foram cobertos por uma fina camada óssea na face vestibular e na porção média<sup>13</sup>.

# Nível Ósseo Marginal

Um estudo relatou que o nível ósseo marginal médio foi de  $0.1 \pm 0.04$  mm abaixo do ponto de referência, após 1 ano  $0.5 \pm 0.06$  mm e após 3 anos foi de  $0.6 \pm 0.09$  mm<sup>11</sup>. Outro estudo mostrou que não houve perda óssea marginal no seguimento de 6 meses verificado pela tomografia computadorizada de feixe cônico<sup>12</sup>.

Primeiro autor/ Ano	Região geográfica	Número da amostra	Idades (anos)	Características dos implantes	Áreas edêntulas	Altura óssea residual (mm)	Tempo de seguimento	Mensurações no seio maxilar	Critérios de sobrevivência/ Taxa de sucesso	Outras mensurações	Avaliação radiográfica
Brizuela et al., 2014 <sup>9</sup>	School of Medicine and Dentistry, University of the Basque Country, Leioa, Spain	36 (6 ex- cluídos) 22F 15M	31-68, média 56,09 anos	36 implantes, 29 de 4,1 mm Strau- mann AG, Walden- burg, Suiça; 7 de 3,5 mm Klockner Implant System, Espanha, com- primento do implante 32 de 10 mm e 4 de 8 mm	23 molares 13 pré-molares	Pós-operatório: 7.4mm (SD 0.4mm)	24 meses (12 e 24 meses)	Protrusão do implante no seio: 2,1 ± 0,3 mm.	Buser <i>et al.</i> 1997 <sup>17</sup> e Cochran <i>et al.</i> 2002 <sup>18</sup> 91,6%.	Ganho ósseo médio 1,8 ± 0,3 mm na região periapical. Perda óssea crestal: 0,7 ± 0,1 mm.	As radiografias foram realizadas pré e pós- implantação, a cada 12 meses até 2 anos. A medida do implante foi utilizada como ferramenta de calibração (10 e 8 mm).
Fermergård e Åstrand, 2008 <sup>10</sup>	Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Västervik Hos- pital, Sweden	37 (um paciente não participou do acompanhamento). 8 dos 36 foram fumantes	34-85, média 64 anos	53 implantes, Astra Tech Microthre- ad® (Astra Tech AB, Mölndal, Sweden) 4.5-mm x 9 mm (n=11); 11 mm (n=34); 13 mm (n=8)	6 molares 47 pré-molares. 14 (n=10); 15 (n=12); 16 (n=4) 24 (n=9); 25 (n=16); 26 (n=2)	Pós-operatório: 6.3mm (SD 0.3mm)	1 ano. Após 3-4 meses: cone- xão do pilar. 1 mês depois: recons- trução protética e carga. 15 a 16 meses após ci- rurgia: avaliação final, perda de 2 implantes	Quantidade de Elevação do seio: 4.4mm (SD 0.2mm)	Implante clini- camente estável, ausência de dor, radiografias sem defeitos ósseos periapicais ou sinais de peri- implantite. 96%.	Perda óssea média entre os dois exames: 0.4 ± 0.05 mm	Panorâmica: pré-operatório. Radiografias intraorais: após cirurgia e depois de 1 ano.
Fermergård e Åstrand, 2012 <sup>11</sup>	Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Västervik Hos- pital, Sweden	36 pacientes	Média de 64 ± 12 anos	53 implantes. Comprimento do implante 9 mm (n=11); 11 mm (n=34); 13 mm (n=8) Implantes Astra Tech de 4,5 mm	6 molares 47 pré-molares. 14 (n=10); 15 (n=12); 16 (n=4) 24 (n=9); 25 (n=16); 26 (n=2)	Pós-operatório: 6.3mm (SD 0.3mm)	3 anos. Após 3-4 meses: conexão do pilar. 1 mês após: reconstrução protética e carga. 1 ano após: perda de 2 implantes. 3 anos após: perda de mais um implante e avaliação radiográfica	Elevação do seio: 4.4mm (SD 0.2mm)	Implante clini- camente estável, ausência de dor, radiografias sem defeitos ósseos periapicais ou sinais de peri- -implantite. / Após 3 anos 94%.	O nível ósseo marginal: 0,6 ± 0,09 mm. Perda óssea média: 0,5 ± 0,08 mm.	Panorâmica: pré-operatório. Radiografías intraorais: após cirurgia, 1 e 3 anos depois.
He et al., 2013 <sup>12</sup>	Stomatology hospital of Xi'an Jiaotong University, China	22, 10F 12M	19-70, media 43,4 anos	27 implantes, BEGO implant system, Bremen, Germany; Osstem implant sys- tem, Busan, Korea /10mm x 4.7mm diâmetro / instalação com 20Ncm/ após 6 meses 30 e 25 Ncm	24 molares 3 pré-molares	Pré-operatório: 6.7mm (SD 1.2mm) Pós-operatório: 6.2mm (SD 1.6mm) Após 6 meses: 8.7mm (SD 2.1mm)	25 meses Aos 6 meses: avalia- ção da estabilidade e prótese fixa	Comprimento de protrusão do implante no seio: - Pós-operatório: 3.8mm (SD 1.8mm) - Após 6 meses: 1.3mm (SD 1.3mm)	Cochran et al. 2002 <sup>18</sup> 100%	Após 6 meses: 2.5mm (SD 1.5mm) Mesial: 2.3mm (1.3mm) Distal: 2.6mm (SD 1.7mm)	TCFC antes, após cirurgia e após 6 meses.

Markovic et al., 2016 <sup>13</sup>	School of Dentistry in Belgrade, Serbia, and Murcia, Spain.	45 (5 ex- cluídos por perfuração de membra- na), 29F 16M	Media 56.7 anos	180 implantes, Straumann®, Basel, Switzerland/ instala- ção com 15rpm/após 6 meses 35Ncm de torque	Pré-molares e molares	Pré-operatório: 6.59mm (SD 0.45 mm)	Média de 29.7 meses. Aos 6 meses: próteses foram cimentadas. Es- tabilidade do implante na Análise de frequên- cia de ressonância: após cirurgia, 6 sema- nas, 3 e 6 meses	Perda óssea endo- -sinusal após 2 anos: 53%	Buser et al., 1997 <sup>17</sup> 100%	-	TCFC, antes, após cirurgia 6, 24 e 48 meses
Nedir et al., 2009 <sup>14</sup>	Ardentis Clinique Dentaire, Vevey, Switzerland	17, 14F 3M	38-69, média 54.2 ± 9.6 anos	25 implantes, Straumann SLA implants (Straumann AG, Basel, Switzerland) 10mm, 8mm e 6mm x 4.1mm e 4.8mm/após 3-4 meses 35Ncm	16 molares 9 pré-molares	Pós-operatório: 5.4mm (SD 2.3mm) Mesial: 5.7mm (SD 2.6mm) Distal: 5.1mm (SD 1.9mm)	3 anos de seguimento. (3-4 meses, 1 e 3 anos). Avaliação da estabili- dade: após 3-4 meses	Protrusão do implante no seio: Após cirurgia, 4.9mm (SD 2.1mm). 1 ano, 2.2mm (SD 1.1mm). 3 anos, 1.8mm (SD 1.1mm).	Buser et al., 1997 <sup>17</sup> e Cochran et al., 2002 <sup>18</sup> 100%	Aumento do osso endo- sinusal: 1 ano, 2.5mm (SD 1.2mm) 3 anos, 3.1mm (SD 1.5mm) Perda óssea da crista: 1 ano, 1.2mm (SD 1.5mm) 3 anos, 0.9mm (SD 0.8mm)	Periapicais antes e após cirurgia (3, 6 meses, 1 e 3 anos).
Nedir et al., 2013 <sup>15</sup>	Ardentis Clinique Dentaire, Vevey, Switzerland	12, 9F 3M	Média 57.6 ± 4.7 anos	17 implantes, TE® SLActive implants Straumann AG, Basel, Switzerland; 8 mm x 4.1 e 4.8 mm diâme- tro/ após 10 semanas pilares foram aperta- dos com 15Ncm de torque	32 molares 5 pré-molares	Pré-operatório: 2.6mm (SD 0.9mm)	1 ano de seguimento. (1, 8, 10, 12 semanas e 12 meses). Estabili- dade do implante: 8 semanas. Às 10 semanas: coro- as. Após 1 ano, coroas apertadas com 35 Ncm	Protrusão do implante no seio: 1.0mm (SD 0.8mm)	Buser et al., 1997 <sup>17</sup> e Cochran et al., 2002 <sup>18</sup> 100%	Aumento do osso endo-sinusal: 3.9mm (SD 1.0mm). Perda óssea da crista: 0.6mm (SD 0.8mm)	Panorâmica: pré-cirúrgico. Periapicais após cirurgia para avaliar protrusão dentro do seio, nível ósseo crestal peri-implante.
Nahlieli, et al., 2019 <sup>16</sup>		331, 179F, 152M	Média 64 anos	722 implantes de TAV com válvula dinâmica, porta interna e dois parafusos de vedação (Upheal Dental). Diâmetro: 3,75mm e 4,2 mm. Comprimento: 11,5mm em AOR de 3 a 5mm. 13mm em AOR >5-8mm.	O número de implantes ins- talados variou de 1 a 8 por paciente	Pré-operatório: altura óssea da cresta alveolar: 3mm a 5mm e >5mm a 8mm.	Todos os implantes com acompanhame- -nto de 6 meses, após 18 meses, até 4 anos.	Espessura da membrana sinu- sal. Média 1,6mm (SD 0,7mm). Houve 8 casos de perfuração da membrana quan- do tinha espessura <1mm. Ganho ósseo não foi relatado.	A taxa de suces- so dos implantes nos primeiros 6 meses foi de 95,4%, no entanto 4,6% falharam no mesmo período de controle.	-	TCFC: pré-cirúrgico e ime- diatamente após a cirurgia.  A avaliação na ós- seointegração dos implantes, foi clínica, TCFC e subjetiva do paciente.

Abreviaturas: (SD) desvio padrão; (TCFC) tomografia computadorizada de feixe cônico; (AOR) Altura Óssea Residual; (TAV) Titânio-alumínio-vanádio.

### Discussão

A região edêntula posterior superior apresenta características únicas e desafiantes na implantodontia, devido à proximidade do SM. Desde a década de 1980 vem se estudando processos menos invasivos para reabilitação desses pacientes, substituindo assim próteses fixas de 3 ou mais elementos dentários e o comprometimento de dentes adjacentes<sup>19</sup>.

Umas das opções de tratamento para reabilitação destes pacientes é realizar o LSM com ou sem EO e posterior instalação de implantes dentários. Um estudo relatou que quanto maior a quantidade de protrusão do implante no SM, menor será a formação óssea<sup>20</sup>. Outro estudo mais recente, avaliou a superfície tratada do implante SLActive®, que possui condicionamento em câmara de nitrogênio e preservação isotônica tornando-se hidrofílico, esse estudo verificou uma taxa de sobrevivência desses implantes de 100% após 46,6 meses de proservação, em várias regiões edêntulas de maxila e mandíbula<sup>21</sup>. Por tanto, a macrogeometria dos implantes que parece influenciar nos resultados da ósseointegração e estabilidade primária dos implantes instalados<sup>22-24</sup>, estas características também poderiam ser estudadas e relatadas em futuras pesquisas.

Para realizar LSM de forma atraumática, é necessário uma altura óssea residual (AOR) mínima de 5mm¹. A média da AOR dos sete estudos incluídos neste trabalho foi de 5,6 mm, os estudos tiveram valores entre 5,4 até 7,4mm<sup>9,10,12-14</sup>. No entanto, três estudos incluídos, tiveram valores menores ao recomendando (4,4 ± 0,2 mm e  $2.4 \pm 0.9$  mm)<sup>11,15</sup>. Um estudo incluiu dois grupos, um deles com AOR de 3-5mm<sup>16</sup>. Em caso de AOR <2mm, podem ocorrer falhas na ósseointegração devido à falta de estabilidade primaria pela ausência de travamento do implante a um osso tipo III ou IV na região<sup>15</sup>. O estudo de Nahlieli et al. 16, encontrou que no grupo com AOR de 3-5mm houve mais complicações e perdas de implantes (21/412 implantes), 4 casos por infecção/ peri-implantite, 8 com perfuração da membrana, 8 falhas na ósseointegração, 1 com complicação na instalação de implante em área de alvéolo de extração recente. Já no grupo de AOR >5-8mm, houve menos complicações (12/310 implantes), 5 falhas na ósseointegração, 4 casos por infecção/peri-implantite, 3 com hiperplasia da mucosa peri-implantar.

Por outro lado, os estudos incluídos tiveram uma taxa de sobrevivência dos implantes de 94% após 3 anos, 11 94,6% após 1 ano de seguimento 15 e 95,4% após 6 meses. Esses valores são semelhantes aos encontrados em estudos com AOR >5mm<sup>10</sup>, que teve 96% de sobrevivência dos implantes (após 1 anos), três estudos com seguimento de 2 a 3 anos tiveram sobrevivência de 100%<sup>12-14</sup> e o estudo com menos taxa de sobrevivência foi realizado em pacientes fumantes, sendo a taxa de sobrevivência de 91,6% após 2 anos, a AOR deste estudo foi de  $7.4 \pm 0.4$  mm<sup>9</sup>. Por tanto, a taxa de sobrevivência dos implantes é semelhante, independentemente da AOR, assim, essa sobrevivência dependerá do sucesso da ósseointegração. Para esse fim, vários fatores deverão ser tomados em consideração, como por exemplo as características anatômicas da região edêntula, a cirurgia realizada com brocas e refrigeração para evitar aquecimento do osso, o metabolismo do paciente, doenças sistêmicas presentes, pacientes tabagistas ou etilistas, período de cicatrização adequado antes da aplicação de forças protéticas ou mastigatórias<sup>25,26</sup>.

Em casos de pouca AOR é recomendável a instalação dos implantes em dois estágios, evitando assim as falhas na osseointegração. Um estudo avaliou por meio de Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC), a densidade óssea ao redor dos implantes. Não foram encontradas diferenças significativas na densidade óssea após 1 semana e 3 meses, no entanto, aos 6 meses foi observado uma maior densidade óssea no grupo de implante instalado sem EO do que o grupo com colocação de enxertia óssea e posterior instalação de implante<sup>8</sup>. Esta avaliação da densidade óssea, pode ser realizada através de outros métodos de imagens com menor dose para evitar expor ao paciente a alta dose de radiação ionizante desnecessária.

Do ponto de vista histomorfológico, na osseointegração ocorre a formação de uma camada conhecida como bioadesão entre o metal do im-

plante e o osso vivo, essa camada é mantida com a ação de carga ou mastigação. Para que este fenômeno ocorra, a cicatrização pode ser dividida em 3 estágios, o primeiro estágio (2-6 semanas) há cicatrização da ferida e formação de tecido ósseo ou calo ósseo, na segunda semana há migração de células do endósteo e periósteo (áreas sem trauma), para colonizar a área ao redor do implante provocando estabilização secundária. No segundo estagio (6-18 semanas), existe compactação lamelar na superfície do implante, levando a maior mineralização e estabilização do implante, seguido da remodelação óssea afetando também tecidos periimplantares pré-existentes traumatizados na técnica cirúrgica. No terceiro estágio (18-54 semanas) há maturação e adaptação, alguns estudos relatam que esse processo finaliza após um ano e outros que continua durante vários anos, já que é influenciada por diferentes fatores mecânicos, metabólicos e idade do paciente, por tanto, essa remodelação deve ser estimulada pela carga mastigatória, mas se há sobrecarga prejudica a sobrevida dos implantes<sup>27</sup>. Um estudo, comparou o LSM com e sem EO, concluiu que a estabilidade do implante em relação ao material de enxerto não foi significativa e aumentou com o período de acompanhamento<sup>13</sup>. Concordando com os resultados o estudo anteriormente apresentado.

O sucesso clínico de todas essas técnicas realizadas para reabilitação do paciente edêntulo ou parcialmente edêntulo, depende da osseointegração. Um estudo relatou perdas de implantes somente em pacientes edêntulos e nenhuma perda em pacientes parcialmente edêntulos<sup>11</sup>, acredita-se que pela distribuição de forças mastigatórias entre os elementos dentários e os implantes. A perda no caso dos pacientes edêntulos, poderia acontecer por vários fatores, como a quantidade de implantes, o tipo de osso em maxila, desenho da prótese, doenças sistêmicas e idade do paciente<sup>26</sup>.

Assim, diversas opções de tratamento têm sido utilizadas em casos de pacientes com pouca altura óssea residual. A opção mais conservadora nesses casos seria a instalação de implantes curtos, para evitar o LSM, no entanto, é necessário de pelo menos 6mm de altura óssea residual. Outro tipo de tratamento é a instalação de implan-

tes inclinados (mesial ou distal) ao seio maxilar, lembrando que essas regiões edêntulas tenham altura óssea adequada. Além disso, pode se alçar mão da instalação de implantes zigomáticos, que são de maior comprimento¹. Outra opção de tratamento para evitar LSM, pode ser o conceito de arco reduzido, trata-se de instalação de implantes nas áreas de pré-molares, mostrando uma capacidade mastigatória entre 50-80%²8.

Nesta revisão verificamos algumas limitações no relato de estudos, portanto, recomenda--se para futuras pesquisas de LSM com ou sem EO, relatar o tipo de osso da região edêntula que será reabilitada, documentar a taxa de sobrevivência dos implantes encontrada ao longo dos anos, os motivos das falhas no acompanhamento dos implantes, analisar as diferentes superfícies e formas dos implantes disponíveis no mercado para reabilitar a região posterior da maxila, por meio de LSM e imediata e/ou posterior instalação de implantes. Além disso, recomenda-se realizar estudos com longo período de seguimento para verificar o comportamento da remodelação óssea ao redor dos implantes e comprovar sua taxa de sobrevivência.

# Considerações finais

Considerando os achados dos estudos incluídos, conclui-se que o LSM sem uso de enxerto ósseo apresenta bons resultados clínico ao longo do tempo, com taxa média de sobrevivência de 96,3%, esses resultados são independentemente da altura óssea residual. O ganho ósseo com esta técnica é de aproximadamente 3mm, uma boa opção de tratamento, uma vez que apresenta resultados similares às técnicas que utilizam material de enxerto ósseo.

# **Agradecimento**

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

### **Abstract**

Objective: To assess the efficacy of atraumatic maxillary sinus augmentation without bone grafting and the survival rate of the immediate implant installation. Material and methods: A search strategy was performed the in Pubmed, Web of Science, and Science Direct databases, resulting in 103 articles from which seven studies published between 2008 and 2019 were selected. Results: 576 patients of both sexes, aged between 19 and 85 years, were registered, as well as 1,113 implants installed. There was a success rate and survival of implants of 96.6% after a follow-up of 1 to 3 years and there was a bone gain of approximately 3 mm. Final considerations: The atraumatic maxillary sinus augmentation without bone graft is effective to rehabilitate edentulous areas and shows a good outcome over time, with an average rate of implant survival 96.3%. Further studies are still required to determine which type of implant is best for this type of technique.

Keywords: Maxillary sinus. Dental implants. Maxilla. Sinus floor augmentation.

### Referências

- Pjetursson BE, Lang NP. Elevação do assoalho do seio maxilar. In: Lindhe J, Lang NP, Karring T. Tratado de periodontia clínica e implantodontia oral. 5ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010. p. 1057-1078.
- Cavalcanti MC, Guirado TE, Sapata VM, Costa C, Pannuti CM, Jung RE, et al. Maxillary sinus floor pneumatization and alveolar ridge resorption after tooth loss: a cross-sectional study. Braz Oral Res 2018; 6;32:e64. doi: 10.1590/1807-3107BOR-2018.vol32.0064.
- Boyne PJ, James PA. Grafting of the maxillary sinus floor with autogenous marrow and bone. J Oral Surg 1980; 38(8): 613-6.
- Tatum HJr. Maxillary and sinus implant reconstructions. Dent Clin North Am 1980; 30(2): 207-29.
- 5. Summers RB. A new concept in maxillary surgery: the osteotome technique. Compendium 1994; 15(2): 152,154-156.
- Becktor JP, Isaksson S, Sennerby L. Survival analysis of endosseous implants in grafted and nongrafted edentulous maxillae. Int J Oral Maxillofac Implants 2004; 19(1): 107-15.
- jetursson BE, Rast C, Brägger U, Schmidlin K, Zwahlen M, Lang NP. Maxillary sinus floor elevation using the (transalveolar) osteotome technique with or without grafting material. Part I: Implant survival and patients' perception. Clin Oral Implants Res 2009; 20(7): 667-76. doi: 10.1111/j. 1600-0501.2009.01704.x.
- Altintas NY, Senel FC, Kayıpmaz S, Taskesen F, Pampu AA. Comparative radiologic analyses of newly formed bone after maxillary sinus augmentation with and without bone grafting. J Oral Maxillofac Surg 2013; 71(9): 1520-30. doi: 10.1016/j.joms.2013.04.036.

- Brizuela A, Martín N, Fernández-Gonzalez FJ, Larrazábal C, Anta A. Osteotome sinus floor elevation without grafting material: Results of a 2-year prospective study. J Clin Exp Dent 2014;6(5): e479-84. doi: 10.4317/jced.51576. eCollection 2014 Dec.
- Fermergård R, Astrand P. Osteotome sinus floor elevation and simultaneous placement of implant – a 1- year retrospective study with Astra Tech implants. Clin Implant Dent Relat Res 2008; 10(1): 62-9. doi: 10.1111/j.1708-8208.2007.00062.x.
- Fermergård R, Åstrand P. Osteotome sinus floor elevation without bone grafts--a 3-year retrospective study with Astra Techimplants. Clin Implant Dent Relat Res 2012; 14(2): 198-205. doi: 10.1111/j.1708-8208. 2012.00254.x.
- 12. He LL, Chang X, Liu Y. Sinus floor elevation using osteotome technique without grafting materials: a 2-year retrospective study. Clin. Oral Impl. Res 2013; 24Suppl A100:63–67 doi: 10.1111/j.1600-0501.2011.02376.x
- 13. Marković A, Mišić T, Calvo-Guirado JL, Delgado-Ruíz RA, Janjić B, Abboud M. Two- Center Prospective, Randomized, Clinical, and Radiographic Study Comparing OsteotomeSinus Floor Elevation with or without Bone Graft and Simultaneous Implant Placement. Clin Implant Dent Relat Res 2016; 18(5): 873-882. doi: 10.1111/cid.12373.
- Nedir R, Bischof M, Vazquez L, Nurdin N, Szmukler-Moncler S, Bernard JP.Osteotome sinus floor elevation technique without grafting material: 3-year results of a prospective pilot study. Clin Oral Implants Res 2009; 20(7): 701-7. doi: 10.1111/j.1600-0501.2008.01696.x.
- Nedir R, Nurdin N, Khoury P, Perneger T, Hage ME, Bernard JP, et al. Osteotome sinus floor elevation with and without grafting material in the severely atrophicmaxilla. A 1-year prospective randomized controlled study. Clin Oral Implants Res 2013;24(11):1257-64. doi: 10.1111/j. 1600-0501.2012.02569.x.
- Nahlieli O, Boiangiu A, Abramson A, Aba M, Nahlieli D, Srouji S. Graftless sinus floor augmentation with an internal-port implant: long-term experience. Quintessence Int. 2019;50(7):560-567. doi: 10.3290/j.qi.a42656.
- 17. Buser D, Mericske-Stern R, Bernard JP, Behneke A, Behneke N, Hirt HP, et al. Long-term evaluation of non-submerged ITI implants. Part 1: 8-year life table analysis of a prospective multi-center study with 2359 implants. Clin Oral Implants Res 1997; 8(3): 161–172.
- 18. Cochran DL, Buser D, ten Bruggenkate CM, Weingart D, Taylor TM, Bernard JP, et al. The use of reduced healing times on iti implants with a sandblasted and acid-etched (sla) surface: early results from clinical trials on iti sla implants. Clinical Oral Implants Research 2002; 13(2): 144–153.
- Misch CE. Plan de tratamento para el maxilar posterior edéntulo. In: Implantología contemporánea. Barcelona: Elsevier, 2011. p. 389-405.
- Boyne PJ. Analysis of performance of root-form endosseous implants placed in the maxillary sinus. J Long Term Eff Med Implants 1993;3(2):143-59.
- Francisco R, Gonçales AGB, Nogueira AS, Tunes FSM, Gonçales ES. Restrospective Observational Study of the survival rate of SLActive Surface impants. J Clin Dent Res 2017; 14(1): 112-7.
- 22. Bezerra F, Ribeiro EP, Sousa SB, Lenharo A. In□uence of macro-geometry in the primary stability of implants. Innov Implant J Biomater Esthet 2010;5(1):29-34.
- 23. Valente ML, de Castro DT, Shimano AC, Lepri CP, dos Reis AC. Analyzing the Influence of a New Dental Implant Design on Primary Stability. Clin Implant Dent Relat Res 2016; 18(1): 168-73. doi: 10.1111/cid.12324.

- 24. Falco A, Berardini M, Trisi P. Correlation Between Implant Geometry, Implant Surface, Insertion Torque, and Primary Stability: In Vitro Biomechanical Analysis. Int J Oral Maxillofac Implants 2018; 33(4):824-830. doi: 10.11607/jomi.6285.
- 25. Sakka S, Baroudi K, Nassani MZ. Factors associated with early and late failure of dental implants. J Investig Clin Dent 2012; 3(4): 258-61. doi: 10.1111/j.2041-1626.2012.00162.x.
- 26. Hämmerle CHF, Tarnow D. The etiology of hard- and softtissue deficiencies at dental implants: A narrative review. J Clin Periodontol 2018;45Suppl 20:S267-S277. doi: 10.1111/jcpe.12955.
- 27. Bianchini MA. O passo a passo cirúrgico na implantodontia: da instalação à prótese. São Paulo: Santos, 2011. p. 113-142.
- 28. Kayser AF. Shortened dental arches and oral function. J Oral Rehabil 1981; 8(5): 457-62.

### Endereço para correspondência:

Ana Lúcia Alvares Capelozza Alameda Octávio Pinheiro Brisola, 9-75 Vila Universitária. ZIP CEP 17012-901 Bauru, SP, Brasil Telephone/Fax: 00-55-14-32358258 E-mail: anacapel@fob.usp.br

Recebido: 27/02/19. Aceito: 14/11/19.