

FACULDADE SETE LAGOAS

MÁRIO ZENKI NAKAZATO

**VANTAGENS E INDICAÇÕES DA CIRURGIA
PIEZOELÉTRICA EM IMPLANTODONTIA:
REVISÃO DE LITERATURA**

**SANTO ANDRÉ
2017**

MÁRIO ZENKI NAKAZATO

**VANTAGENS E INDICAÇÕES DA CIRURGIA
PIEZOELÉTRICA EM IMPLANTODONTIA:
REVISÃO DE LITERATURA**

Monografia apresentada ao curso de Especialização Lato Sensu da Faculdade Sete Lagoas, como requisito parcial para conclusão do título de Especialista em Implantodontia.

Área de concentração: Implantodontia.

Orientador: Prof. Ricardo Luis Prado Monteiro.

**SANTO ANDRÉ
2017**

NAKAZATO, Mário Zenki.

Vantagens e indicações da cirurgia piezoelétrica em implantodontia: revisão de literatura./ Mário Zenki Nakazato – Santo André, 2017.

33f.

Orientador: Ricardo Luís Prado Monteiro.

Monografia – Pós-Graduação em Implantodontia Faculdade Sete Lagoas, 2017.

1. Piezoelétrica. 2. Implantodontia. 3. Osteotomia.

FACULDADE SETE LAGOAS

Monografia intitulada “**Vantagens e indicações da cirurgia piezoelétrica em implantodontia: Revisão de Literatura**” de autoria do aluno Mario Zenki Nakazato, aprovado pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Orientador:
Prof. Ricardo Luís Prado Monteiro

Examinador:
Ms. Alexandre Greca Diamantino

Examinador
Dra. Lucilene Hernandes Ricardo

Aprovada em:

Santo André, 19 de junho de 2017.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por me capacitar com saúde e conhecimento, para que eu tivesse condições de alcançar mais esta conquista. A Vós eternos agradecimentos.

Ao Coordenador do Curso – Professor Waldir Benincasa por nos possibilitar esta oportunidade de novos conhecimentos e experiência na área de Implantodontia.

Ao Professor Orientador Ricardo Luís Prado Monteiro pela orientação durante a realização desta pesquisa e, por toda a dedicação demonstrada, sempre disposto a auxiliar.

Aos Professores: Fernando, Marília, Mariana, Sara e Tatiane pelo conhecimento, informação e troca de experiências. A presença de cada um de vocês foi um diferencial significativo na realização deste curso.

Às secretárias Camila e a funcionária Sônia pela prestatividade em todos os momentos.

Aos colegas de curso, que trouxeram conhecimentos, experiências, informações, levantaram dúvidas e, possibilitaram que não saíssemos como ingressamos, transformando o conhecimento individual em coletivo.

Dedico este trabalho à minha esposa Eliza e às minhas filhas Camila e Lívia, pessoas especiais, consideradas a minha base, que me proporcionam apoio nos momentos difíceis, estão sempre ao meu lado e fazem todo o esforço valer a pena. Obrigada pelo auxílio, não somente durante a realização deste curso, mas por compartilharem uma vida.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

Khz	Kilohertz.
IAN	Nervo alveolar inferior.
I.S.Q	Quoeficiente de estabilidade do implante.
mm	Milímetros.
MEV	Microscópico eletrônico de varredura.
W	Watts.
EDX	Energia dispersiva de raio x

RESUMO

A cirurgia piezoelétrica vem sendo empregada como mais uma alternativa à cirurgia óssea convencional pelos profissionais na área da odontologia, em especial, na implantodontia. O dispositivo piezoelétrico foi descoberto pelos irmãos franceses Pierre e Jacques Curie em 1880, porém somente, em 1988, Tomaso Vercellotti começou a utilizá-lo em cirurgias orais. Este dispositivo piezoelétrico utiliza vibrações ultrassônicas (25 a 30kHz) capaz de realizar osteotomia apenas em tecidos ósseos mineralizados, sem dano aos tecidos moles adjacentes, membranas e tecidos nervosos. O objetivo deste estudo foi analisar as vantagens e indicações da cirurgia piezoelétrica na implantodontia. Constatou-se que a mesma pode ser utilizada na cirurgia do levantamento do seio maxilar, na lateralização do nervo alveolar inferior, na remoção do bloco autógeno, na expansão do rebordo alveolar atresiado, na distração osteogênica, na preparação do local da instalação de implante e também na remoção de implante mal posicionado ou fraturado. As vantagens, comparadas às técnicas convencionais são o corte ósseo preciso, com baixo sangramento, campo cirúrgico limpo, além de resultados biológicos favoráveis. A metodologia de pesquisa utilizada para a realização deste estudo consistiu na revisão de literatura fundamentada em artigos a respeito condizentes ao tema na literatura internacional (preferencialmente) e nacional.

Palavras-chaves: piezoelétrico, implantodontia, osteotomia.

ABSTRACT

Piezoelectric surgery has been employed as an alternative to conventional bone surgery by professionals in the field of dentistry, in particular, in implant dentistry. The piezoelectric device was discovered by French brothers Pierre and Jacques Curie in 1880, but only, in 1988, Tomaso Vercellotti began to use it in oral surgery. This piezoelectric device uses ultrasonic vibrations (25 to 30 kHz) capable of performing only osteotomy in mineralized bone tissue, without damage to adjacent soft tissue membranes and nervous tissue. The aim of this study was to analyze the advantages and indications of piezoelectric surgery in implantology. It was noted that the same can be used in surgery of lift sinus procedure, the lateralization of the inferior alveolar nerve, autogenous block removing, in the expansion of atrophic alveolar, on osteogenic distraction, in the preparation of implants, installation sites, and also misplaced fractured implant removal. The advantages compared to conventional techniques are the precise bone cuts, low bleeding, surgical field clean, in addition to biological favorable results. The research methodology used to carry out this study consisted of a literature review based on articles about consistent theme in international literature (preferably) and national levels.

Keywords: piezoelectric, implantology, osteotomy.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: porcentagem de perfurações (com e sem uso do piezoelétrico).....29

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	09
2 PROPOSIÇÃO	11
3 REVISÃO DE LITERATURA	12
4 DISCUSSÃO	28
CONCLUSÃO.....	32
REFERÊNCIAS.....	33

1 INTRODUÇÃO

A cirurgia piezoelétrica é uma técnica que desenvolveu como mais uma alternativa à técnica tradicional. Esse procedimento pode ser atuado em regiões nas quais existe o risco de comprometimento de tecidos moles e adjacentes ou em locais nos quais o corte ósseo exige precisão, assim como em locais de difícil acesso.

A piezoeletricidade foi descoberta pelos irmãos franceses Jacques e Pierre Curie em 1880, porém ganhou força a partir de 1988, quando começou a ser utilizado para cirurgias orais por Tomaso Vercellotti para superar as limitações da instrumentação tradicional, pela modificação e melhora da tecnologia ultrassônica convencional (PAVLIKOVÁ, 2011).

A piezoeletricidade é um fenômeno físico específico de certos cristais, que sofrem oscilações mecânicas capazes de gerar cavitação, caracterizada por uma ruptura da coesão molecular de líquidos frente a ondas ultrassônicas, permitindo um corte seletivo do tecido ósseo, provocando um mínimo de trauma cirúrgico na região operada.

O sistema *Piezosurgery* compreende uma unidade central com um painel de controle, um pedal de controle, e a peça de mão piezoelétrica tendo a inserção, que vibra em entre 25 e 30 kHz, conforme necessário (GONZÁLES-GARCIA *et al*, 2008).

O equipamento é programado de acordo com a densidade óssea, isto é realizado modulando-se a energia aplicado entre 2,8W e 16W (Di Albert *et al.*). As microvibrações criadas na peça de mão do piezoelétrico causam uma vibração linear da ponta entre 60 e 210 micrômetros e potência de até 50W de acordo com a densidade do osso que se deve cortar (Vercellotti T. *et al.*, 2001),.

A amplitude das ondas ultrassônicas permite um corte limpo, preciso e seletivo quando utilizado no tecido mineralizado. Além do que o dispositivo é ineficiente em tecidos moles. Para que ocorra o corte em tecidos moles é necessário utilizar ondas ultrassônicas de alta frequência (acima de 50kHz).

Graças aos aspectos vantajosos da utilização do piezoelétrico em comparação às técnicas convencionais, o número de indicações para o aparelho está aumentando em cirurgias orais e em implantodontia, que apresenta diversas

aplicações, como confecção da janela para os enxertos sinusiais, lateralização do nervo alveolar inferior, na preparação do local de instalação do implante, na coleta de enxertos ósseos autógenos, na distração óssea e remoção do implante fraturado.

A proposta de realização deste estudo partiu da constatação que a cirurgia piezoelétrica consiste em um método eficaz e diferenciado na implantodontia e que sua utilização pode trazer inúmeras vantagens ao paciente. Acredita-se que, através dessa pesquisa, poderão reunir-se embasamentos teóricos, que venham a contribuir na prática clínica cotidiana, associando a teoria à prática.

Este estudo consiste em uma revisão de literatura ,fundamentada em uma pesquisa bibliográfica, com artigos coletados através da base de dados PUBMED e outras bases de dados internacionais, além de bases nacionais, corroborando para o entendimento sobre o tema.

2 PROPOSIÇÃO

Objetiva-se, por meio deste estudo, discutir as vantagens e indicações da cirurgia piezoelétrica em implantodontia, mediante uma revisão de literatura.

3 REVISÃO DE LITERATURA

Vercellotti T. *et al.* (2001); apresentaram uma nova técnica cirúrgica que simplificou a cirurgia de seio maxilar, evitando a perfuração da membrana, pois em todas as técnicas convencionais anteriores havia a possibilidade do rompimento dessa membrana durante a osteotomia, na qual era perfurada pela broca ou durante o processo de elevação da membrana usando elevadores manuais. O uso do piezoelétrico na osteotomia corta o tecido mineralizado sem danificar o tecido mole e a elevação piezoelétrica da membrana sinusal separa a membrana do assoalho do seio, sem causar perfurações. Foram executados em 15 pacientes 21 osteotomias piezoelétricas para confecção da janela e elevação da membrana, utilizando o aparelho cirúrgico da *Mectronpiezosurgery system*. Os resultados indicaram somente uma perfuração durante a osteotomia, no lado de um septo sinusal, resultando em 95% de sucesso. A largura média das janelas foi de 14 mm, altura de 6 mm e espessura de 1,4 mm. O tempo médio para a confecção da osteotomia foi de 3 minutos, enquanto a elevação da membrana sinusal foi de 5 minutos. Essa nova técnica cirúrgica permitiu uma maior taxa de sucesso alcançada quando comparada as técnicas convencionais, além de reduzir as complicações e tempo da cirurgia.

Consolaro *et al.* (2007); discorreu sobre a técnica da piezocirurgia, mediante uma revisão de literatura. A técnica da piezocirurgia surgiu no século XIX, todavia, passou a ser utilizada, no final da década de 1980, pelo especialista Tomaso Vercellotti. Possui ainda diversas vantagens quando comparada às técnicas convencionais com brocas e serras, dentre elas a produção de um corte ósseo preciso, limpo e com baixo sangramento, além de resultados biológicos favoráveis. Na especialidade da Implantodontia, pode ser utilizada para cirurgias de levantamento de seio maxilar, remoção de blocos ósseos, distração osteogênica, lateralização do nervo alveolar inferior, expansão de rebordo alveolar e, até mesmo, para instalação de implantes osseointegrados.

Wallace *et al.* (2007); apresentaram uma abordagem alternativa que utilizavam um instrumento piezoelétrico para o procedimento de elevação do seio maxilar. Embora essa técnica seja nova nos Estados Unidos, essa abordagem tem

sido utilizada na Europa há muitos anos. A taxa de perfuração da membrana nessa série de 100 casos consecutivos usando a técnica piezoelétrica foi reduzida da taxa média relatada de 30% (14%-56%) com instrumentação rotativa para 7%. Além disso, todas as perfurações com a técnica piezoelétrica ocorreram durante a fase de instrumentação manual e não com as inserções piezoelétricas.

González-Garcia *et al.* (2007); realizaram um estudo em pacientes que necessitavam de reabilitação protética com uso de implantes e, em uma avaliação prévia havia necessidade de distração osteogênica alveolar vertical. Realizaram uma incisão cristal no processo alveolar e um tecido mucoperiosteal foi levantado sem romper a ligação entre o periosteio lingual e o segmento de transporte. O segmento de transporte foi cortado sob a forma trapezoidal invertido. O segmento de transporte era divergente na direção cristal, de modo a não interferir com a sua mobilidade durante a distração. A osteotomia foi iniciada marcando-se os vértices do trapézio com uma peça de mão reta. As osteotomias foram então complementadas com o sistema piezoelétrico. Após a instalação do aparelho distrator, o segmento de transporte foi elevado a uma altura de 5mm para garantir a adequada mobilidade durante o período de distração. O segmento foi retornado à sua posição original. A distração foi iniciada 7 dias mais tarde, com uma média de 0,5mm a cada 12 horas, até que a altura desejada fosse atingida. No final do período de distração, a área foi examinada radiologicamente. Após 12 semanas o aparelho distrator foi removido e os implantes instalados. Em 6 semanas, iniciaram-se a confecção das próteses.

Leclercq *et al.* (2008); confirmaram que a lateralização do nervo alveolar inferior é uma operação muito delicada, reservada para situações clínicas extremas. A sua principal dificuldade permanece na liberação inicial do nervo alveolar inferior, onde é necessária a descorticalização, sem nenhum dano, até o forame mental. O forame mental ósseo deve ser eliminado para evitar o risco de constrição do pedículo nervoso durante a lateralização. O uso do ultrassom é viável nesta situação, pois permite o corte seguro do osso, fácil acesso e liberação do nervo alveolar, que implica em introduzir meticulosamente instrumentos através de uma parede óssea de difícil acesso. A lâmina do ultrassom tem o poder de corte no final de sua ponta, podendo ser usado em setores de difícil acesso, sem danificar os tecidos vizinhos (bochecha e língua). As oscilações micro abrasivas das pontas irão

fornecer informações precisas ao cirurgião sobre a dureza dos tecidos em comparação as obtidas com outras técnicas convencionais, reduzindo os erros de estimativa da profundidade de corte. O uso do ultrassom contribui para desmistificar a cirurgia do nervo alveolar inferior, segundo os autores. Este procedimento continua sendo delicado, mas torna-se muito seguro e facilitada com essa instrumentação.

González-Garcia *et al.* (2008); realizaram um estudo com pacientes que solicitaram implantes e, após a avaliação premilinar, consideraram a necessidade de distração osteogênica alveolar vertical para a reabilitação de regiões mandibulares e dântulas. A distração osteogênica foi realizada com o mesmo sistema em todos os casos, porém as osteotomias foram realizadas por técnicas convencionais com instrumentos rotatórios e cinzeis ou técnica com o piezoelétrico. Neste estudo, 17 distrações alveolares verticais na mandíbula (sendo 7 no lado direito e 10, no esquerdo) foram comparados. As distrações foram comparadas de acordo com a idade, sexo, complicações intra e pós-operatórios, grau de dificuldade cirúrgica, morfologia do rebordo alveolar pós-distração e a taxa de reabilitação dos pacientes. Os resultados foram comparados entre as duas abordagens: técnicas convencional e piezoelétrica. Após análises de vários critérios, os autores concluíram que a utilização do piezoelétrico na distração osteogênica para o aumento da altura do rebordo alveolar antes da instalação dos implantes dentários é mais fácil e menos propensa às complicações intra-operatórias em relação aos procedimentos convencionais. Entretanto, os resultados sugeriram que a osteotomiapiezoelétrica aumenta o risco de complicação pós-operatória e pós-distração, reduzindo a taxa de sucesso geral da reabilitação. Uma vez que o tempo após a osteotomiapiezoelétrica é maior do que a osteotomia realizada com instrumentos convencionais onde a finalização é realizada com cinzeis finos. A taxa de sucesso geral de reabilitação foi de 100% por meio da técnica convencional e de 66,7%, da piezoelétrica. O uso da técnica piezoelétrica simplificou a cirurgia e reduziu a incidência de complicações intra-operatória, mas os resultados também indicam que a técnica piezoelétrica aumentou o risco de complicações pós-operatórias, reduzindo a taxa de sucesso na reabilitação geral.

Belleggia F. *et al.* (2008); relatam uma técnica de expansão da crista óssea alveolar com o uso do piezoelétrico, o que permite obter a expansão da crista óssea

mineralizada sem traumas excessivas ou risco de fraturas óssea. A técnica da expansão da crista óssea alveolar permite o deslocamento da tábua vestibular em uma direção labial e a inserção simultânea de implantes em uma fase cirúrgica única, abreviando o tempo total do tratamento. Os autores relataram um caso clínico mostrando a reabilitação parcial do arco inferior edentulo com a colocação de implantes usando micro-serrapiezoelétrica OT7 (*piezosurgery, mectron*). Realizou-se um retalho de espessura total e rebatido mucoperiosteal para visualizar o contorno da crista alveolar, no qual as osteotomias tiveram que ser realizadas. Utilizaram a micro-serra piezoelétrica para a realização das osteotomias horizontal e vertical. Foi utilizado um bisturi de bisel único para mover a tábua óssea vestibular para o sentido labial. Dois implantes Straumann TE 3,3 mm/4,8 mm de largura foram inseridos na área inferior do pré-molar direito e um implante Straumann de 4,8 mm de largura, pescoço largo, foi inserido para substituir o primeiro molar inferior direito. O espaço ósseo residual foi preenchido com biomaterial (Bio-Oss). Neste caso, a cirurgia piezoelétrica permitiu um aumento da expansão óssea alveolar de 4,8 mm de inserção contextual de 3 implantes em um tempo cirúrgico, com procedimento seguro e confortável.

Labanca M. *et al.* (2008); relataram que a utilização de vibrações ultrassônicas para o corte do osso foi introduzida há duas décadas, entretanto, apenas nos últimos cinco ou seis anos passaram a ser utilizadas rotineiramente em aplicações clínicas normais e em diferentes campos da cirurgia como: cirurgia oral e maxilofacial, cirurgia otológica, neurocirurgia, ortopedia e cirurgia de mão. Concluíram que aparelhos piezoelétricos constituem uma inovação técnica ultrassônica para a osteotomia e osteoplastia segura e efetiva comparada aos métodos de manipulação de tecidos moles e duros, que utilizam instrumentos rotatórios; ausência de macrovibrações; confortável para usar e controlar; corte seguro, principalmente em áreas anatômicas complexas. Suas propriedades físicas e mecânicas têm muitas vantagens clínicas: corte preciso, preservação dos feixes neurovasculares e melhor visualização do campo operatório. A cirurgia piezoelétrica mostrou ser mais eficiente na primeira fase da reparação óssea. Isso induz um aumento precoce nas proteínas morfogenéticas ósseas, melhora o processo de controle inflamatório e estimula a remodelação óssea em apenas 56 dias após o tratamento. Dentre as poucas limitações, o tempo operatório para osteotomias é um

pouco maior comparado as serras convencionais e aumenta a pressão do trabalho, impedindo a vibração do aparelho, que transforma energia vibracional em calor, de modo que os tecidos podem ser danificados. A técnica pode ser difícil de aprender.

Blus C. *et al.* (2010); relataram e avaliaram a cirurgia ultrassônica óssea, também conhecida como *piezosurgery*, em procedimentos de expansão da crista óssea alveolar com a colocação do implante imediato em 3 anos de acompanhamento. Os 61 procedimentos de *Split-crest* foram realizados e 180 implantes foram colocados em 43 pacientes (23 mulheres e 20 homens). O dispositivo da *piezosurgery* funcionou com uma frequência de 20 a 32 KHz e potência de 90w. Como resultado, observou-se que o comprimento médio de divisão foi de $14,8 \pm 10,8$ mm, significando que a largura final média foi de $6,0 \pm 0,4$ mm. No momento da cirurgia, em uma segunda fase, 5 de 180 implantes não osseointegraram (2,8%), todos na maxila. Também, no momento da cirurgia, em uma segunda fase, a taxa de sucesso dos implantes inseridos simultaneamente à crista separada com a *piezosurgery* foi de 97,2% no total, 95,1%, no maxilar e 100%, na mandíbula. Nenhum implante carregado falhou durante o acompanhamento de três anos. As respectivas taxas de sucesso permaneceram inalteradas. A *piezosurgery* é previsível para realizar procedimentos de *Split-crest*, sem risco de osteonecrose, que diminui o risco de alteração do tecido mole. A eficiência do corte no osso foi satisfatória com a *piezosurgery* devido a seu poder de vibração ultrassônica elevado, especialmente em ossos de baixa densidade (tipo IV).

Blus C.; Serge S.M. (2010); apresentaram a cirurgia ultrassônica (*piezosurgery*) como novo método para a realização de extração atraumático de dentes e posterior preparação do implante. No estudo 40 dentes ou raízes não infectadas foram extraídos em 23 pacientes e substituídos imediatamente por implantes. A extração consistiu em cortar as fibras do ligamento periodontal com pontas vibratórias de até 10 mm de profundidade. Todos os dentes ou raízes foram removidos sem fratura. As osteotomias (perfurações) de implante foram realizadas utilizando pontas cônicas de diâmetros crescentes. Durante a colocação do implante, marcação do terço apical da parede palatina ou da furca foi realizada sem complicação devido aos movimentos controláveis do instrumento. Após um período de cicatrização médio, de 2,4 meses, todos os implantes foram osseointegrados e

foram realizados com sucesso durante aproximadamente 12 meses. Ao utilizar *piezosurgery*, a extração pode ser não traumática e a colocação do implante pode ser previsível e pouco exigente em comparação à utilização de brocas, que podem levar a instrumentos que deslizarem durante o procedimento. Foram apontadas as seguintes vantagens: 1) perfuração do terço apical da parede palatina do alvéolo dental na posição exata e na orientação desejada, uma vez que não houve deslizamento do instrumento; 2) a superfície de trabalho foi restrita à extremidade apical, evitando danos à parede palatina; 3) sangramento limitado com boa visualização da área cirúrgica; 4) a condensação mecânica do osso na área da osteotomia aumentou a estabilidade primária e a velocidade de osseointegração. O tempo de preparo da osteotomia com piezoelétrico foi tão rápido quanto os instrumentos rotatórios. O único inconveniente desse método foi o tempo para a troca das ponteiros, contudo pouco é conhecido sobre essa habilidade de preparar a osteotomia do implante de um modo que permita a osseointegração.

Bovi M. *et al.* (2010); relataram uma série de 10 casos de lateralização do nervo alveolar inferior e simultânea instalação de implantes dentários usando o piezoelétrico projetado especificamente para simplificar a cirurgia óssea. Esse dispositivo permite que o cirurgião evite esticar demais o nervo alveolar, por meio da criação de uma janela óssea menor e usando uma inclinação ápico-coronal dos instrumentos para capturar o feixe neurovascular. Foram selecionados 9 pacientes (6 mulheres e 3 homens), realizando 10 processos de mobilização (8 unilateral e 1 bilateral) e colocou-se 20 implantes sem nenhum procedimento reconstrutivo. Testes neuro-sensoriais foram realizados no período de 1, 2, 3, 6, 12, 24 e 36 meses pós-cirúrgicos e constatou-se que todos os pacientes tinham um retorno à sensação normal após um breve período de perturbação neuro-sensorial; a taxa de sucesso dos implantes foi de 100%. Todos os pacientes tiveram suas funções neuro-sensoriais recuperadas em um período de 3 meses, sendo que de 8 a 10 casos tiveram recuperação total em 2 semanas. Os autores também concluíram que apesar do elevado risco do dano nervoso temporário ou permanente, o uso da piezocirurgia permite a realização de retalhos e osteotomias menores, além da redução do tempo cirúrgico. Ademais, permite um melhor controle cirúrgico sobre a preparação do feixe neuro vascular e todos os procedimentos cirúrgicos puderam ser concluídos mais rapidamente. Os resultados desse estudo sugeriram que a

lateralização cirúrgica do nervo alveolar inferior com auxílio da piezoelétrica é uma técnica cirúrgica e previsível.

Di Alberti L. *et al.* (2010); em seus estudos visaram comparar as diferenças radiográficas, por meio de avaliação da densidade óssea periimplantar, entre a inserção do implante utilizando a técnica cirúrgica tradicional e a técnica piezoelétrica. Foram selecionados 40 pacientes com idades entre 38 e 47 anos, cujo tratamento constituiu de um mínimo de 2 implantes colocados em osso natural e não patológico. Foi escolhido um único tipo de superfície de implante. Os implantes foram instalados seguindo o protocolo do fabricante para a técnica cirúrgica tradicional e técnica piezoelétrica. Radiografias foram realizadas após a cirurgia e aos 30; 60 e 90 dias após a cirurgia. A densidade óssea foi estudada com aplicação da densiometria. Todos os pacientes completaram o período de estudo com sucesso. Apesar do número limitado de pacientes, o resultado deste estudo piloto demonstrou que o local da preparação para o implante com a técnica piezoelétrica promoveu melhor densidade óssea e osteogênese e, o emprego da técnica piezoelétrica é previsível com uma taxa de sucesso de 100%.

Fu P. Y. (2010); constatou que a elevação do seio maxilar pode ser feito por abordagem lateral da maxila ou abordagem crestal por técnicas osteótomo em função da altura do osso residual. A técnica osteótomo foi desenvolvida para elevação secundária do assoalho do seio maxilar. Durante a última década, diferentes técnicas de elevação do seio maxilar realizadas por osteótomos foram desenvolvidas para otimizar o procedimento de elevação e colocação do implante. Todos estes métodos têm como objetivo promover um aumento da taxa de sucesso e com baixa morbidade. Algumas dessas técnicas requerem equipamentos ou materiais especiais, procedimentos complicados e uma curva de aprendizagem longa. Este artigo descreve uma abordagem inovadora para o aumento do seio, elevação do assoalho do seio mediada por osteótomo e assistida por piezoelétrica. Este método usa uma ponta piezoelétrica recém-projetada, que pode promover uma osteotomia do assoalho do seio de modo simples e atraumático. No estudo foram excluídos os pacientes com patologia associada ao seio maxilar ou fatores locais que possibilitem processos infecciosos na região operada. Tomografia e radiografia panorâmica foram realizadas para avaliação do sítio operatório, a fim de possibilitar a

escolha do tamanho do implante. No pré-operatório, foram administradas antibiótico e anti-inflamatório tradicional. A incisão foi realizada com afastamento do retalho e exposição da crista óssea, onde realizou uma osteotomia com fresa trefina de 0,5 a 1,2 milímetro menor que o diâmetro do implante até o assoalho do seio maxilar. Uma ponta piezoelétrica com diâmetro de 2 a 2,5 milímetros foi utilizada por meio do acesso transalveolar, realizando osteotomia controlada da parede inferior do seio maxilar, realizada de modo fácil e com mínimo risco da perfuração da membrana do seio. Uma esponja de colágeno foi inserida na perfuração óssea com objetivo de proteger a membrana e posteriormente foi inserido um biomaterial e, em seguida o implante com um travamento adequado. Essa técnica tem maiores vantagens pelo maior senso tátil da osteotomia com um mínimo de trauma e conforto ao paciente (usa-se martelo para inserir o osteótomo na perfuração cirúrgica tradicional). O tempo cirúrgico foi encurtado.

Sanchez-Recio C. *et al.* (2010); avaliaram as perfurações da membrana do seio maxilar, ocorridas durante um procedimento da elevação do seio maxilar, utilizando a técnica piezoelétrica e a análise do ganho ósseo obtido. Foram selecionados 21 pacientes (10 mulheres e 11 homens, com idade de 29 a 66 anos), nos quais se realizou 26 procedimentos de elevação do seio maxilar (16 unilaterais e 5 bilaterais), utilizando-se o piezoelétrico e preenchidos com material de enxerto ósseo. Deste total, 9 elevações do seio maxilar estavam no primeiro quadrante e 17 no segundo quadrante. Foram observadas 4 perfurações da membrana Schneideriana (15,3%), nenhuma delas foram bilaterais, 2 estavam no primeiro quadrante e 2 no segundo. Todas essas perfurações foram menores que 5mm e protegidas com uma membrana de colágeno em contato direto com a membrana Schneideriana. A altura média do osso antes da intervenção era de 13,5 mm e, após a cirurgia, aumentou para 10,8mm. Baseado neste estudo, conclui-se, que durante a elevação do seio maxilar com o piezelétrico algumas perfurações da membrana Schneideriana ocorreram e todas eram pequenas (menores que 5 mm).

Sohn D.S. *et al.* (2010); avaliaram em um estudo clínico a eficiência de 2 inserções piezoelétricas (diamante redondo e serra) de corte para a incidência, tamanho e tipos de perfurações da membrana sinusal nas elevações de assoalho do seio maxilar e avaliar suas diversas vantagens na osteotomia de janela lateral. A

pesquisa consistiu de 127 procedimentos de aumento do seio maxilar. Uma janela óssea foi feita na parede lateral do seio maxilar com a serra piezoelétrica e outra, com a ponta piezoelétrica esférica contendo diamantes. O enxerto foi realizado e coberto com uma barreira óssea homóloga. Estudos relataram que a técnica com o uso do piezoelétrico é menos invasiva e tem uma porcentagem menor nas perfurações das membranas do seio maxilar em comparação à técnica convencional. No estudo, compararam-se as duas técnicas piezoelétricas (serra e redondo), o resultado obtido foi de 7 perfurações observadas nos 127 procedimentos de seio maxilar, correspondendo a 5,51% de perfurações em acessos cirúrgicos e 6 perfurações. Em 84 casos (7,14%), ocorreram com a serra piezoelétrica e 1 perfuração, em 43 locais, ocorreu utilizando-se ponta piezoelétrica redonda. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre as taxas de perfuração da membrana e as duas pontas (redonda e serra). Porém, a serra piezoelétrica apresentou-se mais efetiva para criar a janela em maxila, no qual a espessura da parede óssea é maior em comparação a ponta redonda. Outro fator que deve ser levado em consideração foi a maior eficiência de corte da serra em relação à ponta redonda, tornando a cirurgia mais rápida.

Toscano N.J. *et al.* (2010); descreveram que a abordagem da janela lateral para o aumento do seio maxilar é uma opção de tratamento bem aceita e indicada na implantodontia. A perfuração da membrana Schneider é a complicação mais frequente relatada com estas técnicas tradicionais, coincidências de perfurações, variando de 11 a 56%. O objetivo do estudo consistiu em analisar as taxas de perfurações da membrana de Schneider e lacerações do suprimento arterial pelas abordagens laterais, que ocorreram em sucessivas situações de duas clínicas privadas. Para tal, uma unidade cirúrgica piezoelétrica foi usada em conjunto com a instrumentação manual para elevações do seio maxilar pela janela lateral. Os dados clínicos da membrana de Schneider, septo ósseo maxilar e laceração do suprimento lateral de sangue para o seio maxilar foram obtidos respectivamente em 50 pacientes parcialmente ou completamente desdentados (32 pacientes do sexo masculino e 18 do sexo feminino, com idades variando de 22 a 68 anos) com 56 abordagens cirúrgicas avaliadas. O resultado da pesquisa indicou que não houve nenhuma perfuração da membrana Schneider durante a preparação piezoelétrica das antróstomias laterais, enquanto 02 perfurações foram observadas durante

subsequentes elevações da membrana, usando-se instrumentação piezoelétrica com complementação manual. Em ambos os casos, as perfurações foram associadas ao septo sinusal. A taxa de perfuração sinusal total foi de 3,6%. O ramo da artéria alveolar posterior foi encontrado em 35 casos e não houve nenhum caso de laceração arterial. Esta série retrospectiva de casos clínicos privados confirmou que o acesso da janela lateral para elevação do seio maxilar, por meio da tecnologia piezoelétrica em conjunto com instrumentação manual foi um meio eficaz para realizar a elevação do seio maxilar, minimizando o potencial de complicações intraoperatórias.

Pavlikova G. *et al.* (2011) relatam que a piezoeletricidade foi descoberta em 1880 por Pierre e Jacques Curie, entretanto, só passou a ser utilizada em cirurgias orais através de Tomaso Vercelotti. A piezoeletricidade é três vezes mais potente que ultrassons comuns, portanto pode cortar tecidos ósseos altamente mineralizados e têm várias ponteiros (*inserts*) de diferentes tamanhos, formas e materiais. Essas podem ser revestidas com titânio ou diamantes de diferentes granulações. O aparelho piezocirúrgico requer irrigação abundante, portanto, o fluxo de solução refrigeradora deve ser ajustado para evitar o sobreaquecimento ósseo. Uma pressão leve da peça de mão integrada a um spray de solução salina refrigerada, mantém a temperatura baixa e a visibilidade da área cirúrgica alta. No caso de osteotomia profunda, a combinação de piezocirurgia e subsequente uso de um cinzel é eficiente. As principais vantagens da piezocirurgia incluem proteção dos tecidos moles, visibilidade ótima no campo cirúrgico, diminuição da perda de sangue, menos vibrações e ruído, maior conforto para o paciente e proteção da estrutura dentária. As principais indicações são elevação do seio maxilar, colheita do enxerto ósseo, distração osteogênica, expansão da crista alveolar, cirurgias endodônticas, cirurgias periodônticas, lateralização do nervo alveolar inferior, remoção de cistos e extração dentária e remoção de dentes impactados.

Baldi D. *et al.* (2011); descreveram e avaliaram um procedimento de elevação do seio maxilar com uma abordagem cristal em casos com altura óssea residual igual ou inferior a 7,5mm. Esta é uma abordagem, no qual os implantes são inseridos simultaneamente ao enxerto do seio. A técnica utilizava tanto osteótomos e brocas tradicionais quanto dispositivo piezoelétrico para executar as osteotomias: 36

implantes foram instalados em 25 pacientes (14 mulheres e 11 homens), em regiões posteriores à maxila atrófica imediatamente após a elevação do seio maxilar. Radiografias intra-orais padronizadas foram tomadas antes da cirurgia e depois de 1 ano. Como resultados, foi observado que a altura média óssea residual foi de 5,61mm (intervalo de número 3-7,5mm). O ganho médio de elevação do seio foi de 6,78mm (intervalo de número 3,5-10mm) em 1 ano após a cirurgia. Dois pacientes abandonaram o estudo. Dos 23 pacientes que completaram o estudo, 1 implante falhou enquanto o restante obteve sucesso (taxa de sobrevivência acumulada de 97%). Não houve diferenças significativas no nível do aumento do osso entre as 2 técnicas cirúrgicas osteótomos e piezoelétrico. Maior altura óssea estatisticamente significativa foi alcançada com implantes cônicos em comparação aos cilíndricos ($P < 0,05$). Piezoelétrico foi considerado melhor por proporcionar menos desconforto para o paciente e maior comodidade para o cirurgião.

Cassetta M. *et al.* (2012); realizaram um estudo com o objetivo de avaliar o desempenho de dispositivos piezoelétricos. Durante a elevação do seio maxilar, determinou-se a porcentagem de sua perfuração, tempo necessário para realizar a osteotomia e elevação da membrana. Foram incluídos 35 pacientes (18 homens e 17 mulheres) e 40 seios enxertados (30 unilaterais e 5 bilaterais). Os parâmetros registrados foram o comprimento e a altura da janela óssea, espessura óssea, área de osteotomia, tempo operatório e número de perfurações. Observaram-se sete perfurações na membrana (17,5%), sendo seis durante a osteotomia e uma na elevação inicial, considerando esta última associada à presença de um septo e a uma membrana extremamente fina. Tais perfurações foram reparadas com membranas reabsorvíveis. O comprimento, a altura e a espessura média da osteotomia eram de $13,8 \pm 2,8$ mm, $6,9 \pm 1,4$ mm e $1,4 \pm 0,4$ mm, respectivamente, enquanto a área média de osteotomia, de $96,8 \pm 32,2$ mm. O tempo operatório médio foi de $10,3 \pm 2,1$ minutos. Conclui-se, com base nos resultados deste estudo, que o aumento de seio maxilar pode ser realizado com sucesso por meio de um dispositivo piezoelétrico, demonstrando ser uma ótima alternativa para simplificar tais procedimentos e evitar complicações, tais como perfurações da membrana do seio maxilar.

Rashad A. *et al.* (2012); compararam o desgaste dos materiais e alterações micro morfológicas. Preparações usando dois sistemas de ultrassom e um sistema convencional nos preparos dos sítios do implante em costelas de bovinas frescas, com solução salina suficiente para irrigação. Os cortes foram examinados por microscópio eletrônico de varredura (MEV) e pela Espectroscopia de Energia Dispersiva de raios-X (EDX) que avaliou o atrito do metal no osso e no fluido de irrigação. Eles observaram na osteotomia convencional a destruição parcial das estruturas trabeculares do osso esponjoso, enquanto que, após preparos com ultrassom dos sítios do implante, as estruturas anatômicas foram preservadas. Nenhum dos métodos de preparos de sítios de implante resultara em depósito de metais nas estruturas ósseas adjacentes avaliado pelo EDX. No entanto, no líquido de irrigação houve quantidade significativamente maior de atrito do metal na osteotomia com ultrassom ($P < 0,0001$ para Mectron e $P < 0,0001$ NSK). Na avaliação realizada por MEV e EDX resultou em 15,5% do desgaste dos materiais e alterações micromorfológicas no preparo do sítio do implante no sistema convencional Straumann, aumentando esse percentual para 37,3% e 37,9% no sistema de ultrassom Mectron e NSK, respectivamente. Mesmo com este aumento, o preparo por ultrassom preserva a microarquitetura óssea, havendo um aumento do atrito das partículas metálicas, sendo necessário abundante irrigação no preparo do sítio do implante no ultrassom em relação ao método convencional.

Zhen F. *et al.* (2012); avaliaram o efeito do uso do osteótomo piezoelétrico na realização do aumento do nível da membrana do seio maxilar interno. Foram selecionados 30 pacientes (22 homens e 8 mulheres) entre 23 a 65 anos que não tinham osso suficiente para colocação dos implantes de ao menos 8 mm. Foram colocados 36 implantes na região dos molares, 28 implantes foram colocados em 24 pacientes imediatamente após a elevação do seio maxilar, outros 8 implantes foram colocados em 6 pacientes seis meses após o aumento do seio maxilar (altura do osso alveolar residual foi menor do que 4 mm). Apenas uma membrana sinusal foi perfurada (taxa de falha 2,78%) e um implante foi perdido. Nenhuma mobilidade de implante ou perda óssea rápida foi observada durante um período de acompanhamento de 5 a 27 meses. A aplicação de osteotomia piezoelétrica para elevação do seio maxilar interno simplificou a manipulação da membrana sinusal e

reduziu muito a possibilidade de perfuração. O gradiente de pressão entre o seio e a cavidade do implante foi útil na realização dessa técnica.

Fernandez J.D.; Naval G.L. (2013); demonstraram a eficiência e segurança da técnica da lateralização do nervo alveolar inferior (IAN) realizada com tecnologia de corte ultrassônica (piezoelétrico). A altura e a densidade do tecido ósseo localizado acima do nervo alveolar inferior representam um desafio importante quando um paciente com a mandíbula atrofiada necessita ser reabilitado com implantes dentários ósseo integrados. A demonstração ocorreu com 19 (dezenove) procedimentos em 15 pacientes (11 dos quais foram submetidos à cirurgia unilateral e 4 foram submetidos à cirurgia bilateral). Foram realizados 38 implantes (uma média de 2,5 implantes por paciente, ou 2 implantes por procedimento, com 11 a 15 mm de comprimento). Após 8 semanas, 14 desses 15 pacientes (18 dos 19 locais: 94,73%) apresentavam sensações neuro-sensoriais normais. A taxa de sucesso de implantes foi de 97,36%

Kfoury F. *et al.* (2013); relataram a técnica piezoelétrica como uma alternativa cirúrgica no preparo de alvéolos ósseos para implantes osseointegráveis. A osteotomia para confecção de alvéolos é um dos procedimentos cirúrgicos tecnicamente mais sensíveis em implantodontia, que se relaciona diretamente ao sucesso da osseointegração. A possibilidade de aquecimento, trauma e necrose durante as osteotomias com fresas convencionais impulsionaram vários estudos com a cirurgia piezoelétrica. Resultados satisfatórios de osseointegração na interface osso/implante foram descritos com a osteotomiapiezoelétrica, tornando-se uma alternativa viável para a confecção de alvéolos em implantodontia. Em estudo de caso o primeiro paciente recebeu indicação para instalação de implante osseointegrado. Após o deslocamento do retalho, iniciou-se o preparo do alvéolo ósseo com a sequência de pontas ultrassônicas. Foi utilizado aparelho piezossônico com 50W de potência para instalação de implante pela técnica piezoelétrica. O segundo paciente recebeu procedimento idêntico. Concluindo, a cirurgia piezoelétrica mostrou-se eficaz na produção de alvéolos ósseos para a integração de implantes dentais de titânio, podendo ser uma alternativa viável para utilização clínica. Há necessidade de mais estudos a longo prazo.

Silva Neto U.T. *et al.* (2013); avaliaram por meio da análise de frequência de ressonância, a estabilidade de implantes (ISQ) instalados com a utilização de fresas convencionais e pontas piezoelétricas. Foram selecionados 30 pacientes (24 homens e 6 mulheres) com idades entre 20 e 60 anos, com boa saúde geral que apresentaram rebordo desdentado parcial bilateral na região de pré-molares superiores, divididos randomicamente em dois grupos. Grupo 1 – procedimento de instalação de implantes nos leitos ósseos com pontas piezoelétricas nas regiões 14 e 15 e fresagem convencional nas regiões 24 e 25. Grupo 2 – procedimento de instalação dos implantes nos leitos ósseos com fresas convencionais nas regiões 14 e 15 e com pontas piezoelétricas nas regiões 24 e 25. A estabilidade de cada implante foi medida por análise de frequência de ressonância imediatamente após a colocação (tempo 1), e novamente a 90 dias (tempo 2) e 150 dias (tempo 3). Os resultados mostraram aumento significativo nos valores de ISQ para o grupo piezoelétrico em cada ponto de tempo ($P = 0,04$). A estabilidade de implantes colocados usando o piezoelétrico foi superior a dos implantes colocados utilizando a técnica convencional.

Majewski P. (2014); descreveu a reconstrução do rebordo alveolar na zona estética usando blocos ósseos autógenos colhidos da sínfise mandibular partindo da forma como o bloco ósseo é colhido, estabilizado e contornado no local do receptor. Foram feitos 38 procedimentos (38 pacientes) divididos em 2 grupos: primeiro grupo - utilizando a cirurgia piezoelétrica e o segundo grupo - utilizando instrumentos rotatórios. Com a técnica da cirurgia piezoelétrica foi possível introduzir modificações cirúrgicas. Uma observação da regeneração óssea e observações clínicas de acompanhamento de 5 a 7 anos após o procedimento revelou que a técnica da cirurgia piezoelétrica proporcionou melhores e mais previsíveis resultados clínicos para regeneração óssea. O enxerto ósseo em bloco realizado com a cirurgia piezoelétrica é uma técnica mais precisa e suave em comparação com o mesmo procedimento realizado com instrumentos rotatórios.

Pereira C. *et al.* (2014); apresentaram por meio da revisão da literatura, aplicações clínicas de piezocirurgia em implantodontia com suas vantagens e desvantagens sobre os sistemas cirúrgicos tradicionais. No geral, a piezocirurgia permite operações complexas em procedimentos simples e totalmente executáveis; e, de forma eficaz, as áreas de difícil acesso têm menos risco de lesão dos tecidos

moles e dos tecidos neurovasculares através da piezocirurgia. O corte seletivo é possível para diferentes frequências ultra-sônicas atuando apenas em tecidos duros (mineralizados), poupando estruturas anatômicas vitais. Com a técnica de osteotomia piezoelétrica, a preparação do local do receptor para implantes, aquisição do enxerto autógeno (particulados e blocos), osteotomia para expansão da crista óssea alveolar, levantamento do seio maxilar e remoção do implante dentário podem ser realizados com precisão e segurança, proporcionando excelentes resultados clínicos e biológicos, especialmente para a viabilidade dos osteócitos.

Suer B.T.; Yaman Z. (2014); fizeram um estudo cujo objetivo foi a avaliação clínica da eficiência da cirurgia com aparelho piezolétrico para a colheita de enxerto ósseo do ramo da mandíbula. A pesquisa foi realizada com 20 pacientes (10 mulheres e 10 homens), entre as idades 23 a 62 anos, com volume ósseo inadequado para a colocação dos implantes. Os pacientes foram informados sobre a cirurgia, a recuperação pós-operatória e possíveis complicações, assinando um termo de consentimento. Antes da cirurgia, radiografias panorâmicas e tomografias foram obtidas para avaliar os locais doadores e receptores. Todos os pacientes foram submetidos ao procedimento cirúrgico de maneira unilateral. Enxertos foram colhidos do ramo ascendente juntamente com o rebordo oblíquo externo utilizando um dispositivo cirúrgico de ultrassom (*piezosurgery*, Mectron, Itália) a partir de 20 sítios doadores e usados para aumentar os rebordos alveolares atroficos. Depois de esperar 4 a 5 meses para a cicatrização de sítios enxertados, foram colocados 48 implantes. Foram avaliados retrospectivamente parâmetros clínicos como lesão do nervo alveolar inferior, complicações do sítio ou locais doador e receptor, tamanho do enxerto e localização do implante no local adequado. Dos locais receptores, 20 cicatrizados sem intercorrências e de 20 locais doadores, 18 curados sem intercorrências. Apenas um paciente apresentou sensibilidade transitória no lábio inferior. A cirurgia de ultrassom permitiu um corte ósseo preciso e suave com melhor visibilidade intra-operatória. Ponta especificamente angulada do dispositivo fez um corte horizontal inferior, mais fácil e mais seguro. Os resultados deste estudo sugeriram que o uso da piezocirurgia foi um método eficaz para colheita de enxertos ósseos do ramo mandibular com a prevenção de qualquer complicação maior.

Vercellotti T. *et al.* (2014); estudaram uma série de casos multicêntricos introduzindo uma técnica inovadora de preparação do local do implante com o uso do piezoelétrico como alternativa à utilização de instrumentos rotatórios tradicionais. Foram selecionados 1.885 pacientes (876 homens e 1.009 mulheres com idades de

19 a 77 anos) e colocados 3.579 implantes (2.060 no maxilar e 1.519 na mandíbula). Deste total, 78 implantes (59 na maxila e 19 na mandíbula) falharam em um intervalo de 5 meses após a inserção. Houve uma percentagem global de integração óssea de 97,74%. Houve 3 falhas em implantes na maxila após 3 meses de carregamento e uma taxa de 97,82% de sobrevivência global. Os resultados deste estudo mostraram que a preparação do local do implante com uso do piezoelétrico pode ser uma alternativa viável ao protocolo de perfuração tradicional.

Vicente J.C. *et al.* (2016); descrevem os resultados de uma série de 13 pacientes nos quais uma osteotomia foi feita com um dispositivo piezoelétrico e o feixe IAN deslocada para vestibular. Implantes foram inseridos lateralmente ao feixe do nervo. A superfície interna da placa foi moldada para reduzir sua espessura e a placa óssea foi reposicionada para restaurar a forma e o contorno da mandíbula. Exames neuro sensoriais do lábio inferior e do queixo foram realizados com três testes: toque leve, dor e discriminação em dois pontos. Após três meses da cirurgia, a função do IAN foi avaliada para ser completamente restaurada em 11 dos 13 locais cirúrgicos. As diferenças nos testes, comparando os lados operados e não operados, não foram significativas. Nenhum implante foi perdido e todos os pacientes ficaram satisfeitos com o resultado. Embora a lateralização de IAN em conjunto com a colocação de implantes seja raramente indicada, o uso de um dispositivo piezoelétrico para a realização da osteotomia bucal com reposicionamento final da placa cortical vestibular sobre o defeito ósseo, contribui para a recuperação do contorno e da forma da mandíbula, sem comprometimento da função IAN.

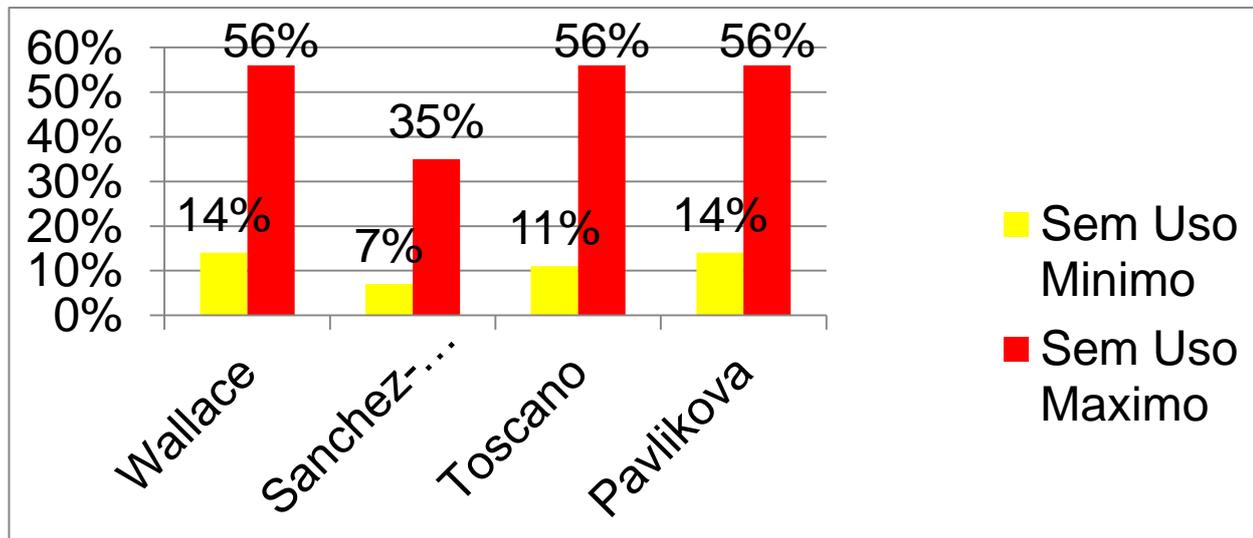
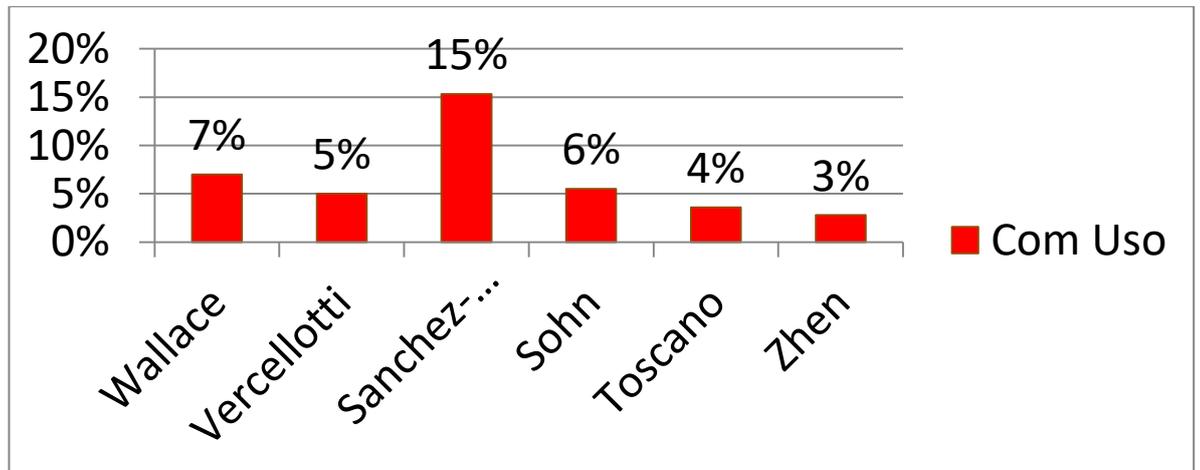
4 DISCUSSÃO

A utilização da cirurgia piezoelétrica em implantodontia foi analisada em inúmeros estudos internacionais e, em menor quantidade em estudos nacionais, elencando não apenas suas vantagens e aplicações, mas também, estudos de casos comparativos, entre seu uso e de outros instrumentos equivalentes, demonstrando os prós e contras da técnica. Objetiva-se nesta discussão, analisar o ponto de vista dos autores consultados a respeito e propor um diálogo entre eles, e, em que medida correspondem (ou não) a proposição deste estudo.

A piezosurgery foi desenvolvida por Tomaso Vercellotti juntamente com outros engenheiros da Mectron Technology (Itália) em 2007. Apesar do dispositivo já existir, ele não era utilizado em técnicas cirúrgicas odontológicas. O aparelho consiste em uma plataforma, que converte a corrente elétrica em ondas ultrassônicas por meio de um transdutor especial, ligado a uma peça de mão, anexa a bisturis ou pontas de corte, diamantadas ou de titânio, disponíveis em várias formas (CONSOLARO *et al.*, 2007; PAVLIKOVA *et al.*, 2011).

O piezoelétrico foi usado primeiramente na cirurgia oral para realizar o levantamento do seio maxilar com maior segurança (VERCELLOTTI *et al.*, 2001; BALD *et al.*, 2011). A complicação mais comum, na elevação do seio maxilar, é a perfuração da membrana de Schneider durante a confecção da janela lateral da membrana sinusal (WALLACE *et al.*, 2007; PAVLIKOVA *et al.*, 2011). As perfurações da membrana Schneider relatados na literatura, com a técnica convencional, variam entre 14% a 56% (WALLACE *et al.*, 2007; PAVLIKOVA *et al.*, 2011), 7% a 35% (SANCHEZ-RECIO *et al.*, 2010) e 11% a 56% (TOSCANO *et al.*, 2010). Com o uso do dispositivo piezoelétrico, este índice reduziu significativamente, alguns autores relatam 5% (VERCELLOTTI *et al.*, 2001), 7% (WALLACE *et al.*, 2007), 15,3% (SANCHEZ-RECIO *et al.*, 2010), 5,51% (SOHN *et al.* 2010) e 3,6% (TOSCANO *et al.*, 2010) e 2,78% (ZHEN *et al.*, 2012), o que indica um êxito significativo, comparado aos métodos tradicionais, o que confirma os estudos de Sánchez-Recio *et al.* (2010) e Fu (2010). Estes autores também concluíram que, grande parte destas perfurações está associada à manipulação da membrana com instrumentos manuais e não com o dispositivo piezoelétrico.

Figura 1: porcentagem de perfurações (com ou sem uso do piezoelétrico)



Na lateralização do nervo alveolar inferior, o uso do piezoelétrico é extremamente viável, pois permite um corte preciso e seguro do osso, facilitando a liberação do nervo alveolar inferior (LECLERQ *et al.*, 2008). No estudo de Bovi *et al.*, em 2009, a cada dez casos de lateralização do nervo alveolar inferior com a colocação simultânea de implante dentário com o uso do piezoelétrico, os pacientes tinham um retorno neurosensorial normalizado e a taxa de sucesso dos implantes em 100%. O mesmo ocorreu com Vicenti *et al* em 2016, ao descrever os resultados de uma série de 13 pacientes nos quais uma osteotomia foi realizada com o dispositivo piezoelétrico. E, após três meses da cirurgia, a função do nervo alveolar inferior foi completamente restaurada em 11 dos 13 sítios cirúrgicos, nenhum

implante foi perdido e todos os pacientes ficaram satisfeitos. O mesmo ocorreu com Fernandez *et al.* (2013), do total de 19 procedimentos realizados em 15 pacientes, após o período de oito semanas, 14 destes pacientes (18 dos 19 locais: 94,73%) apresentaram a sensação neuro sensorial normal e taxa de sucesso dos implantes foi de 97,33%.

Para Bellaggia *et al.* (2008) e Blus *et al.* (2010) através da cirurgia piezoelétrica é possível realizar a expansão da crista óssea alveolar, sem traumas excessivas ou risco de fraturas óssea. Os estudos de Blus *et al.* (2010) relatam que no prazo de três anos, não houve nenhuma falha no processo de acompanhamento.

Pacientes que necessitaram a realização de distração osteogênica alveolar vertical foram estudados com uso somente do piezoelétrico (GONZALEZ-GARCIA *et al.*, 2007) e, em outro estudo, compararam a cirurgia piezoelétrica com a convencional na distração osteogênica alveolar (GONZALEZ-GARCIA *et al.*, 2008). A taxa de sucesso geral de reabilitação foi de 100% na cirurgia convencional e 66,7% na cirurgia piezoelétrica, concluindo que a cirurgia piezoelétrica simplifica o processo cirúrgico e reduz a incidência de complicações intra-operatória. Os resultados também indicaram que a cirurgia com o piezoelétrico aumentou o risco de complicações pós-operatória, reduzindo a taxa de sucesso na reabilitação geral. Provavelmente pelos espaços (GAPS) maiores formados com osteotomia com a cirurgia piezoelétrica, podendo favorecer o aparecimento um tecido de granulação sem bom potencial osteogênico (GONZALEZ-GARCIA *et al.*, 2008).

Blus e Szmukler-Moncler (2010), Albert *et al.* (2010), Rashad *et al.* (2012), Silva Neto *et al.* (2013), Kfoury *et al.* (2013) e Di Vercellotti *et al.* (2014) relataram a técnica do piezoelétrica como uma alternativa na preparação e alvéolos ósseos para instalação de implantes.

Majewski (2014), Suer e Yaman (2014) concluíram que o uso do piezoelétrico, na remoção do bloco ósseo no ramo da mandíbula e da sínfise mandibular, é um método eficaz e seguro em comparação com procedimentos realizados com instrumentos convencionais.

Di Albert *et al.* (2010) concordam com Casseta *et al.* (2012) referente aos benefícios da cirurgia piezoelétrica, mencionando a rapidez na cicatrização e

regeneração óssea devido a um corte milimétrico, evitando que outras áreas sejam afetadas.

O uso da cirurgia piezoelétrica, apesar de ser considerado um importante recurso na área da odontologia, não tem unanimidade de uso entre profissionais e pesquisadores. Na percepção de Leclercq *et al.* (2008), seu uso restringe-se a quatro situações específicas: remoção de implantes osseointegrados, coleta do osso da sínfise mandibular, coleta do osso retromolar e lateralização do nervo alveolar inferior. Já Pavlikova *et al* (2011) e Labanca *et al* (2008) relatam seu uso em outras cirurgias, como no levantamento do seio maxilar, na distração osteogénica, na expansão óssea alveolar, na remoção de cistos, nas cirurgias endodônticas e periodônticas e nas cirurgias ortognáticas.

CONCLUSÃO

Conclui-se que, neste trabalho, a utilização da cirurgia piezoelétrica, em implantodontia, tem vantagens se comparada à técnica convencional, pois permite maior segurança ao cirurgião devido ao menor sangramento, à maior visualização do campo cirúrgico e ao corte ser somente no tecido ósseo, preservando o tecido mole, além de proporcionar conforto ao paciente por causa da redução das vibrações e ruídos.

Dentre as aplicações clínicas, destaca-se a elevação do seio maxilar, lateralização do nervo alveolar inferior, preparação do local do implante, coleta do osso autógeno, distração osteogênica, expansão da crista óssea alveolar e remoção de implante mal posicionado ou fraturado.

REFERÊNCIAS

BALDI, D. *et al.* Sinus elevations using osteotomes or piezoelectric surgery. Itália. *Int. J. Oral Maxillofac Surg*, v. 40, 2011, p. 497-503.

BELLAGGIA, F. *Piezoelectric surgery in mandibular. Split crest technique with immediate implant placement: A case report.* Itália. *Oral & Implantology*, v. 1, n. 3-4, p. 116-123, 2008.

BLUS, C.;Serge S.M.. *Atraumatic tooth extraction and immediate implant placement with Piezosurgery: evaluation of 40 sites after at least 1 year of loading.* Itália. *Int. J. Periodontics Restorative Dent*, v. 30, n. 4, p. 355-363, 2010.

BLUS C. *et al.*. *Split-crest and immediate implant placement with ultrasonic bone surgery (piezosurgery): 3-year follow-up of 180 treated implant sites.* Itália. *Quintessence*, v. 41, n. 6, p. 463-469, 2010.

BOVI M. *et al.*. The use of piezosurgery to mobilize the mandibular alveolar nerve followed immediately by implant insertion: a case series evaluating neurosensory disturbance. Itália. *Journal Periodontics Restorative Dent.*, v. 30, n. 1, p. 73-81, 2010.

CASSETTA M. *et al.*. *Use of piezosurgery during maxillary sinus elevation: clinical results of 40 consecutive cases.* Itália. *Int. J. Periodontics Restorative Dent*, v. 32, n. 6, p. 182-188, 2012.

CONSOLARO M.; Sant'ana E.; Moura G. *Cirurgia piezelétrica ou piezocirurgia em odontologia: o sonho de todo cirurgião.* R. Dental Press Ortodon. Ortop. Facial, v. 12, n. 6, p. 17-20, 2007.

DI ALBERTI L. *et al.*. *A comparative study of bone densitometry during osseointegration: piezoelectric surgery versus rotary protocols.* Itália. *Quintessence*, v. 41, n. 8, p. 639-644, 2010.

FERNÁNDEZ J.D.; NAVAL G.L.. *Rehabilitation of edentulous posterior atrophic mandible: inferior alveolar nerve lateralization by piezotome and immediate implant placement.* Espanha. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, v. 42, n. 4, p. 521-526, 2013.

FU P.Y.. *Piezoelectric assisted osteotome mediated sinus floor elevation: an innovative approach.* China. *Implant Dent*, v. 19, n. 4, p. 299-306, 2010.

GONZÁLEZ-GARCIA A. *et al.* *Piezoelectric and conventional osteotomy in alveolar distraction osteogenesis in a series of 17 patients.* Espanha. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants*, v. 23, n. 5, p. 891-896, 2008.

GONZÁLEZ-GARCIA A. *et al.* Piezoelectric bone surgery applied in alveolar distraction osteogenesis: a technical note. Espanha. *Journal Oral Maxillofac. Implants*, v. 22, n. 6, p. 1012-1016, 2007.

KFOURI F. *et al.* Cirurgia piezoelétrica: uma nova técnica para preparação de alvéolos ósseos em implantodontia. Brasil. *Revista Eletrônica da Faculdade de Odontologia da FMU*, v. 2, n. 3, p. 1-12, 2013.

LABANCA M. *et al.* Piezoelectric surgery: twenty years of use. Inglaterra. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, v. 46, n. 4, p. 265-269, 2008.

LECLERC P. *et al.* Ultrasonic bone cut part 2. EUA. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, v. 66, n. 01, p. 183-188, 2008.

MAJEWSKI P. Piezoelectric surgery in autogenous bone block grafts. EUA. *Journal Periodontics Restorative Dent*, v. 34, n. 3, p. 355-363, 2014.

PAVLIKOVA G. *et al.* Piezosurgery in oral and maxillofacial surgery. Dinamarca. *Journal Oral Maxillofac. Surg*, v. 40, n. 5, p. 451-457, 2011.

PEREIRA C.C. *et al.* Piezosurgery applied to implant dentistry: clinical and biological aspects. EUA. *Journal Oral Implantol*, v. XL, edição especial, p. 401-8, 2014.

RASHAD A. *et al.* Material attrition and bone micromorphology after conventional and ultrasonic implant site preparation. Dinamarca. *Clin. Oral Implants Res*, v. 24, Suplemento A100, 2012.

SILVA NETO U.T. da, *et al.* Clinical analysis of the stability of dental implants after preparation of the site by conventional drilling or piezosurgery. Espanha. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, v. 52, n. 02, p. 149-153, 2014.

SÁNCHEZ-RECIO C. *et al.* Maxillary sinus lift performed using ultrasound. Evaluation of 21 patients. Espanha. *Med. Oral. Patol. Oral. Cir. Bucal*, v. 1;15, n. 2, p. 371-374, 2010.

SOHN D.S. *et al.* Comparison of two piezoelectric cutting inserts for lateral bony window osteotomy: a retrospective study of 127 consecutive sites. Dinamarca. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, v. 25, n. 03, p. 571-576, 2010.

SUER B.T.; YAMAN Z.. Harvesting Mandibular Ramus Bone Grafts Using Ultrasonic Surgical Device: Report of 20 Cases. Turquia. *J. Dent. Oral Disord. Ther*, v. 2, n. 1, p. 1-5, 2014.

TOSCANO N.J. *et al.* *The Effect of Piezoelectric Use on Open Sinus Lift Perforation: A Retrospective Evaluation of 56 Consecutively Treated Cases From Private Practices*. Inglaterra. *Journal of Periodontology*, v. 81, n. 1, p. 167-171, 2010.

VERCELLOTTI T., et al.. *The piezoelectric bony window osteotomy and sinus membrane elevation: introduction of a new technique for simplification of the sinus augmentation procedure.* EUA. *Journal Periodontics Restorative Dent*, v. 21, n. 6, p. 561-567, 2001.

VERCELLOTTI T. et al.. *Ultrasonic implant site preparation using piezosurgery: a multicenter case series study analyzing 3,579 implants with a 1- to 3-year follow-up.* Itália. *Journal Periodontics Restorative Dent.*, v. 34, n. 1, p. 11-18, 2014.

VICENTE J.C., et al.. *The use of piezoelectric surgery to lateralize the inferior alveolar nerve with simultaneous implant placement and immediate buccal cortical bone repositioning: a prospective clinical study.* Espanha. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, n. 45, v. 7, p. 851-857, 2016.

ZHEN F., et al.. *The use of a piezoelectric ultrasonic osteotome for internal sinus elevation: a retrospective analysis of clinical results.* EUA. *Journal Oral Maxillofac. Implants*, v. 27, n. 4, p. 920-926, 2012.

WALLACE S.S. et al.. *Schneiderian membrane perforation rate during sinus elevation using piezosurgery: clinical results of 100 consecutive cases.*EUA. *The International Journal of Periodontics & Restorative dentistry*, v. 27, n. 05, 2007, p. 413-419.