

WILSON TREVISAN JUNIOR
MARCELA MOREIRA PENTEADO
& COLABORADORES

MANUAL DE USO CLÍNICO DO



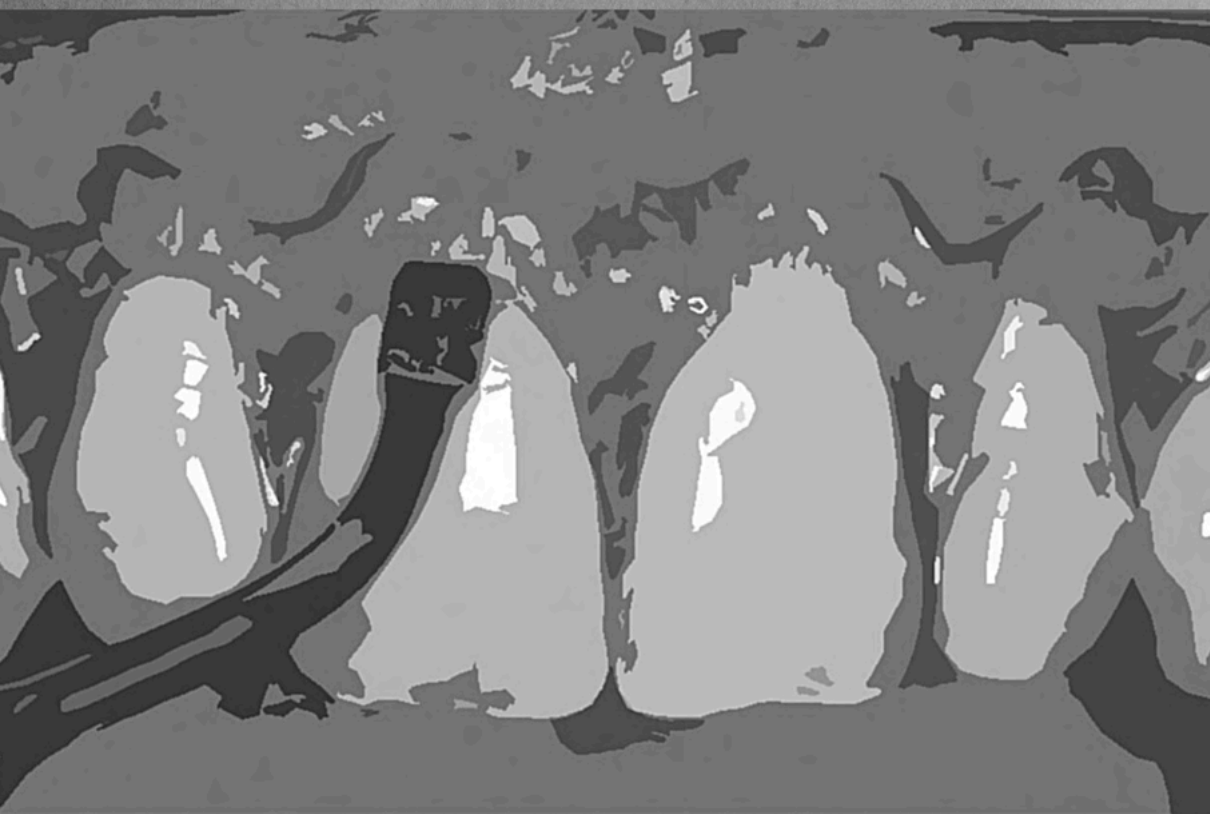
Ultrassom Piezoelétrico

Atena
Editora

Ano 2022

WILSON TREVISAN JUNIOR
MARCELA MOREIRA PENTEADO
& COLABORADORES

MANUAL DE USO CLÍNICO DO



Ultrassom Piezoelétrico

Atena
Editora
Ano 2022

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

Canva

Edição de arte

Marcela Moreira Penteadó

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Biológicas e da Saúde**

Profª Drª Aline Silva da Fonte Santa Rosa de Oliveira – Hospital Federal de Bonsucesso

Profª Drª Ana Beatriz Duarte Vieira – Universidade de Brasília

Profª Drª Ana Paula Peron – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília

Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás



Prof. Dr. Cirênio de Almeida Barbosa – Universidade Federal de Ouro Preto
Prof^o Dr^a Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
Prof^o Dr^a Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof^o Dr^a Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
Prof^o Dr^a Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Prof^o Dr^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof^o Dr^a Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^o Dr^a Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
Prof^o Dr^a Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Prof^o Dr^a Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Aderval Aragão – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^o Dr^a Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Prof^o Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Prof^o Dr^a Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^o Dr^a Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Maurilio Antonio Varavallo – Universidade Federal do Tocantins
Prof^o Dr^a Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Prof^o Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^o Dr^a Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Prof^o Dr^a Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof^o Dr^a Sheyla Mara Silva de Oliveira – Universidade do Estado do Pará
Prof^o Dr^a Suely Lopes de Azevedo – Universidade Federal Fluminense
Prof^o Dr^a Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí
Prof^o Dr^a Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^o Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^o Dr^a Welma Emídio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco



Manual de uso clínico do ultrassom piezoelétrico

Diagramação: Daphynny Pamplona
Correção: Bruno Oliveira
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadores: Wilson Trevisan Junior
Marcela Moreira Penteadado

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M294 Manual de uso clínico do ultrassom piezoelétrico /
Organizadores Wilson Trevisan Junior, Marcela Moreira
Penteadado. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0337-1

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.371222906>

1. Ultrassom. I. Trevisan Junior, Wilson (Organizador). II.
Penteadado, Marcela Moreira (Organizadora). III. Título.

CDD 616.07543

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br



DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 13

EXODONTIA DE RAIZ RESIDUAL


Wilson Trevisan Junior
Marcela Moreira Penteadó
Roberta Gava Pratti
Guilherme Schmitt de Andrade
Marina Gullo Augusto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3712229061>

CAPÍTULO 2..... 21

EXODONTIA DE SUPRANUMERÁRIO


Wilson Trevisan Junior
Marcela Moreira Penteadó
Rafaela Gheller

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3712229062>

CAPÍTULO 3..... 28

REMOÇÃO DE CANINO IMPACTADO


Wilson Trevisan Junior
Marcela Moreira Penteadó
Rafaela Gheller

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3712229063>

CAPÍTULO 4..... 34

EXODONTIA DE DENTE INCLUSO


Wilson Trevisan Junior
Marcela Moreira Penteadó
Rafaela Gheller
Marina Gullo Augusto
Guilherme Schmitt de Andrade







 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3712229064>

CAPÍTULO 5..... 43

RETIRADA DE EXOSTOSE

Wilson Trevisan Junior
Marcela Moreira Penteadó
Rafaela Gheller


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3712229065>

CAPÍTULO 6	49
CIRURGIA PARENDODÔNTICA	
Wilson Trevisan Junior Marcela Moreira Penteado Roberta Gava Pratti Bruno Shindi Hirata	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.3712229066	
CAPÍTULO 7	56
REMOÇÃO DE LESÕES APICAIS	
Wilson Trevisan Junior Marcela Moreira Penteado Roberta Gava Pratti	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.3712229067	
CAPÍTULO 8	61
REMOÇÃO DE IMPLANTES OSSEOINTEGRADOS	
Wilson Trevisan Junior Bruna Gois Arruda Marcela Moreira Penteado	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.3712229068	
CAPÍTULO 9	73
LEVANTAMENTO DE SEIO MAXILAR	
Wilson Trevisan Junior Marcela Moreira Penteado	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.3712229069	
CAPÍTULO 10	78
OBTENÇÃO DE OSSO EM BLOCO (AUTÓGENO)	
Wilson Trevisan Junior Angelo Marcelo Tirado dos Santos Bruna Gois Arruda	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.37122290610	
CAPÍTULO 11	85
DISTRACÃO CIRÚRGICA	
Wilson Trevisan Junior Angelo Marcelo Tirado dos Santos Roberta Gava Pratti	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.37122290611	

CAPÍTULO 12..... 95

EXPANSÃO DE CRISTA ÓSSEA

Wilson Trevisan Junior
Marcela Moreira Penteado
Roberta Gava Pratti

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37122290612>

CAPÍTULO 13..... 101

LATERALIZAÇÃO DO NERVO ALVEOLAR INFERIOR


Wilson Trevisan Junior
Marcela Moreira Penteado
Roberta Gava Pratti

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37122290613>

CAPÍTULO 14..... 107

CORTICOTOMIA PARA MOVIMENTAÇÃO DENTÁRIA

Wilson Trevisan Junior
Marcela Moreira Penteado
Ricardo Takahashi

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37122290614>

CAPÍTULO 15..... 116

CORREÇÃO DE MORDIDA ABERTA


Wilson Trevisan Junior
Marcela Moreira Penteado
Rafaela Gheller
Ricardo Takahashi

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37122290615>

CAPÍTULO 16..... 124

OSTEOTOMIA E OSTEOPLASTIA

Wilson Trevisan Junior
Maria Beatriz Bergonse Pereira Pedriali
Jessyka Lorena Tsunouchi Fabbri
Angelo Marcelo Tirado dos Santos
Mariana Gabriel
Bruna Gois Arruda

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37122290616>

CAPÍTULO 17..... 143

SORRISO GENGIVAL

Wilson Trevisan Junior
Rafaela Gheller

Marcela Moreira Penteado


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37122290617>

CAPÍTULO 18..... 163

EXODONTIA E IMPLANTE

Wilson Trevisan Junior

Marcela Moreira Penteado


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37122290618>

CAPÍTULO 19..... 166

CAS-KIT, ENXERTO E IMPLANTE

Wilson Trevisan Junior

Marcela Moreira Penteado

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37122290619>


CAPÍTULO 20..... 173

LEVANTAMENTO DE SEIO MAXILAR, ENXERTO E IMPLANTES

Wilson Trevisan Junior

João Paulo Menck Sangiorgio

Marcela Moreira Penteado

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37122290620>

SOBRE OS AUTORES 184

INTRODUÇÃO

Os avanços na reabilitação oral e o maior acesso aos tratamentos com implantes dentários impulsiona novas técnicas na prática odontológica. Oferecer opções aos pacientes agrega valor e confiabilidade, além de contribuir para a busca de soluções rápidas, estéticas, funcionais e seguras à longo prazo.

A Odontologia disponibiliza várias estratégias para otimizar tempo e condições de trabalho. Em todas as áreas, há possibilidade de indicação de cirurgias para que haja ganho funcional e/ou estético.

Através da osteotomia é possível realizar cirurgias de levantamento de seio maxilar, expansão de rebordo alveolar, extração de raízes com anquilose alveolodentária, corticomias de precisão para movimentos dentários, segmentação de maxila, expansão rápida da maxila, lateralização do nervo alveolar inferior, cirurgias ortognáticas, distração osteogênica, obtenção de osso autógeno para enxerto e ainda reabilitação de implantes.

Na dentística restauradora por exemplo, correções de sorriso gengival são realizadas através de osteotomia e osteoplastia, devolvendo ao paciente estética harmônica. Na implantodontia, o sucesso da grande maioria dos casos dependem de levantamento de seio maxilar, lateralização do nervo alveolar inferior, expansão de crista óssea ou enxertos de biomateriais. Na ortodontia, dentes impactados ou supranumerários podem atrapalhar a movimentação dentária necessitando remoção, além e situações em que a corticotomia pode ser utilizada para favorecer movimentos ortodônticos ou ortopédicos.

Tratando-se de condições adversas, cirurgia parendodôntica, remoção de terceiro molar, raiz residual, implante mal posicionado ou lesões são casos que requerem tratamento cirúrgico para cessar o desconforto do paciente e eliminar os focos bacterianos, os quais o mantêm em condição sistêmica arriscada.

A utilização de instrumentos rotatórios na osteotomia é muito frequente por apresentar vantagens como maior agilidade no procedimento, menor trauma mecânico comparado ao cinzel e martelo, além de proporcionar maior regularidade de contorno. Entretanto é necessário que se aplique adequada força ou pressão para à obtenção do corte, caso contrário pode-se produzir sérios danos ao tecido ósseo, devido à osteonecrose marginal provocada por injúrias térmicas.

Estudos como o de Fedlli Jr (2015) mostram que a necrose óssea pode ocorrer severamente se durante 1 minuto a temperatura for maior que 47°C, portanto ao utilizar repetidamente os instrumentos rotatórios para o preparo de osteotomias pode ocorrer calor friccional com posterior necrose do osso adjacente à área operada, diminuindo a capacidade de reparação da loja cirúrgica.

A energia do corte utilizada durante as osteotomias dissipa-se na forma de calor. Por isso a importância da irrigação externa com água destilada, responsável por manter a

temperatura abaixo de 47°C.

Buscando otimizar tempo cirúrgico e reparação tecidual, um sistema utilizando ondas ultrassônicas foi desenvolvido pelo Dr. Tomaso Vercellotti em conjunto com a equipe de engenheiros da Mectron Medical Technology, em 2007 na Itália. Desde então, o ultrassom Piezoelétrico é utilizado nas mais diversas condições cirúrgicas. Utiliza micro-vibrações para cortar tecidos mineralizados e funciona pelo efeito da piezoeletricidade, ou seja, a capacidade de alguns cristais gerarem corrente elétrica em resposta à pressão mecânica, sendo três vezes mais potente que os ultrassons convencionais.

Com experiência nesse assunto, o objetivo desse exemplar é apresentar casos clínicos em que a piezocirurgia foi empregada, além de descrever os benefícios que foram observados com essa inovação.

ULTRASSOM PIEZOCIRÚRGICO

A piezoelectricidade é um fenômeno físico específico de certos cristais que sofrem oscilação mecânica, permitindo movimentos pendulares e vibratórios com variações de amplitude nanométrica. Foi descoberta por Pierre Curie em 1881 e posteriormente cirurgiões bucomaxilo faciais utilizaram essas ondas oscilatórias em um instrumento de ultrassom que era capaz de gerar cavitação, caracterizada por ruptura da coesão molecular de líquidos.

O ultrassom piezoelétrico tornou-se uma evolução dos instrumentos cortantes cirúrgicos, pois através de oscilamento ultrassônico em três dimensões (frequência modulada) possibilita corte seletivo e preciso, sem lesionar tecidos moles. Esta seletividade para tecidos específicos tem como base o conteúdo de água, a resistência à tração e a diferença de densidade dos tecidos.

Com leve pressão mecânica exercida, o efeito da piezoelectricidade é transformado em corrente elétrica. Essa corrente elétrica é convertida em ondas ultrasônicas através de uma peça de mão anexada a insertos especiais e ao atingir vasos, nervos e membranas o dispositivo cessa sua atividade preservando essas estruturas. Isso ocorre porque a cabeça de corte é inativada logo que perde o contato com os tecidos mineralizados, de modo que um escorregamento acidental do dispositivo em tecidos moles circundantes não causa nenhum dano, reduzindo o sangramento e conseqüentemente melhorando o pós-operatório. Além da vantagem de criar um campo cirúrgico com menor sangramento pela coagulação de pequenos vasos, os equipamentos de ultrassom pode também permitir um procedimento de corte do osso com maior precisão.

O padrão vibratório possui frequência de 24,7 a 29,5 kHz podendo atingir até 30 kHz com oscilação de 60 a 200 $\mu\text{m/s}$, ou seja, é três vezes mais potente que ultrassons convencionais mesmo utilizando frequência baixa, a qual corta tecido duro e não atinge tecido mole, já que este necessita de pelo menos 50 kHz para lesionar.

É classificado como um aparelho potencialmente utilizado para técnicas de dissecação seletiva de tecidos mineralizados. Essa seletividade tem como base o conteúdo de água, a resistência à tração e a diferença de densidade dos tecidos. Também a cabeça de corte é inativa, permitindo que a perda de contato com tecidos mineralizados, como por exemplo em um escorregamento acidental em tecido mole circundante, não cause nenhum dano.

Embora o aparelho tenha um corte seletivo somente em tecidos duros (dentes ou ossos), ele deve ser manuseado somente por especialistas ou pessoas que estejam habilitadas para seu manejo. Utilizando corretamente o equipamento, ele não oferece riscos, porém algumas limitações com pacientes e/ou operadores que possuem marcapassos ou outros aparelhos implantados precisam ser respeitadas, já que pode existir interferência no funcionamento e ocasionar sérios problemas. De qualquer forma, se uma força excessiva for aplicada o corte é interrompido, ou seja, quanto mais suave a pressão da

serra piezoelétrica sobre o tecido ósseo, mais linear será a vibração do instrumento e consequentemente melhor o corte.

O ultrassom Piezoelétrico veio para contribuir para as questões desfavoráveis das técnicas cirúrgicas clássicas, como o uso de maior pressão na osteotomia, o que gera efeitos biológicos negativos na reparação tecidual como por exemplo necrose ou maior tempo pós-operatório para completar o processo de reparo tecidual.

As cirurgias podem ser realizadas com baixa pressão manual e cortes micrométricos precisos limitando o dano tecidual especialmente aos osteócitos. O sítio cirúrgico é limpo devido à solução irrigadora de água destilada a 4°C em forma de aerossol, que contribui para melhor visualização e melhor acesso do campo operatório, além de menor trauma cirúrgico por refrigerar os tecidos e não ocasionar osteonecrose, preservar os osteócitos, melhorar a reparação tecidual e causar menor estresse tanto para o profissional quanto para o paciente, pelo fato de ser menos sonoro e vibrátil.

Por essas vantagens, muitos autores apontam a piezo-cirurgia como uma nova e revolucionária técnica de osteotomia ideal para regiões delicadas em que a comunicação de tecido duro com tecido mole é extremamente íntima, como ocorrem em cirurgias periodontais de: elevação da membrana do seio maxilar, osteotomia para obtenção de tecido ósseo, remoção de raspas ósseas, osteotomia para lateralização do nervo alveolar inferior, cirurgia de expansão rápida da maxila e cirurgias ortognáticas.

O aparelho é composto por:

- Aparelho Ultrassônico Piezocirúrgico
- Bomba peristáltica
- Saca insertos
- Peça de mão acoplada com o cabo
- Pedal acionador
- Cabo de energia
- Haste metálica para suporte da peça de mão
- Haste metálica para suporte da água para injeção
- Bandeja cirúrgica para esterilização
- Pontas de corte diamantadas ou em titânio com inserções diamantadas

De modo geral, o equipamento ultrassônico a peça de mão possui transdutores de titânio de bário responsáveis por transmitirem seus movimentos para a ponta ativa proporcionando o corte. A ponta ativa, que pode ter ou não cobertura por diamante ou

nitrito de titânio, está disponível em vários formatos e são específicas para cada tipo de osso e corte a ser realizado. A peça de mão é conectada por um cabo a uma unidade central que fornece energia e que ainda contém alças para que líquidos de irrigação sejam acoplados ao sistema.

A montagem das partes deve seguir as instruções do fabricante lembrando sempre que não deve usar a bomba peristáltica aberta, já que pode ocasionar acidentes caso o cabo desprenda do aparelho.

Possui botão de liga e desliga, visor onde o profissional seleciona a função Endo ou Perio. A função Endo pode modificar a velocidade do corte e a vazão do líquido irrigante. Se modificar para a função Perio, o visor permite escolher o tipo de osso a ser cortado, a vazão do líquido irrigante e a velocidade do corte dos insertos.

Existe também a função *clean* que limpa o sistema hidráulico da máquina. Esta deve ser utilizada após a utilização do aparelho e antes da limpeza, desinfecção e esterilização das partes componentes.

VANTAGENS E DESVANTAGES

A precisão e a seletividade do aparelho tornam sua técnica superior às técnicas convencionais de osteotomias com instrumentos rotativos, pois com a utilização de brocas há a necessidade de um esforço maior na empunhadura e assim uma diminuição na sensibilidade cirúrgica. Desta forma os ultrassons cirúrgicos estão indicados principalmente em operações em que a área de interesse está adjacente aos vasos e nervos, tais como osteotomias para remoção de raízes residuais, processos inflamatórios apicais e terceiros molares localizados próximo ao nervo alveolar inferior e mentoniano. A vantagens da osteotomia com a piezoelectricidade também pode ser aplicado à cirurgia para peri-implantologia, por exemplo, remoção de implantes comprometidos, reposicionamento de implantes que apresentam uma posição não ideal no rebordo alveolar, elevação da membrana do seio maxilar com menor risco de perfuração ou de prejuízo para a membrana de Schneider, obtenção de tecido ósseo para enxertia de rebordos alveolares atróficos.

O aparelho ultrassônico é utilizado em diferentes procedimentos cirúrgicos craniofaciais, onde uma estreita relação de ossos, nervos e os vasos sanguíneos podem ser observados regularmente. Dentre as indicações encontra-se osteotomias Le Fort, enxertia óssea, osteotomias sagital mandibular e abordagem orbital ou na base do crânio. Assim, a aplicação de sua técnica tem vantagens sobre outros instrumentos mecânicos por causa da geometria de corte extremamente preciso e ablação óssea eficiente, minimizando a possibilidade de danos acidentais.

Outra aplicação está nas técnicas de expansão óssea alveolar que fazem uso da elasticidade da crista óssea e são recomendados na presença de qualidade óssea tipos

3 e 4, mas elas têm limites quando o osso residual é extremamente mineralizado porque a expansão mecânica pode produzir fraturas. Quando as paredes inelásticas da cortical são separadas, a eventual fratura de uma das paredes produz o descolamento total da cortical óssea vestibular e conseqüente interrupção do processo de vascularização no osso provocando necrose. A base da expansão da crista óssea com piezoelétrico é a utilização de frequência variável que é capaz de cortar osso sem traumas, permitindo uma expansão da crista óssea.

Landes et al. (2008) avaliaram a viabilidade de cirurgia piezoelétrica como um substituto para as cirurgias ortognáticas convencionais, avaliando quanto à *técnica operatória*, à quantidade de perda de sangue, à exigência de tempo operatório e à integridade de nervos e vasos. Notou-se que houve menor perda sanguínea na cirurgia com ultrassom, porém o tempo trans-operatório foi 13% maior na técnica ultrassônica. A sensibilidade do nervo alveolar inferior foi mantida em 95% dos casos operados com o ultrassom e 85% nos pacientes com osteotomia convencional.

Gruber et al. (2005) relatam algumas vantagens e desvantagens ao uso do ultrassom cirúrgico em cirurgia ortognática de mandíbula. Os autores evidenciam que as osteotomias foram fáceis de serem realizadas e com alta precisão de corte utilizando o aparelho em combinação com as duas pontas OT2 e OT7 (Mectron, Itália). Porém o procedimento com o piezo foi mais demorado comparando-se a osteotomia com serras e brocas. No entanto a grande vantagem foi a perfeita visibilidade com sangramento reduzido no local durante a osteotomia e os distúrbios neurossensoriais subjetivos diminuíram 57,1% por, não só, impedir um contato direto no nervo alveolar inferior, mas também prevenir complicações como danos causados aos tecidos periodontal, dentário ou ósseo.

Embora a cirurgia óssea com ultrassom apresente vantagem decisiva de um corte seletivo e preciso, discutem-se algumas desvantagens tais como: elevado aumento de temperatura, falta de conhecimento dos efeitos a médio e longo prazo e falha por fadiga das peças de corte do aparelho.

Para minimizar o aumento de temperatura gerada pelo ultrassom é fundamento que haja refrigeração eficaz. Por isso a indicação para uso de solução fisiológica a 4°C ou água de injeção precisa ser respeitada. Quanto ao desgaste das peças por fadiga exige-se maior atenção na manutenção e trocas freqüentes das mesmas. E sobre os efeitos a longo prazo, diversos casos clínicos e pesquisas estão sendo publicados no intuito de observar as características teciduais por tempo prolongado.

Estudos histológicos que compararam a taxa de cicatrização do osso alveolar sobre os efeitos de osteotomia com instrumento ultrassônico e convencional (brocas e cinzel) mostraram que a osteotomia com broca produziu uma superfície mais lisa. Nas amostras preparadas com o cinzel e instrumento ultrassônico apresentaram áreas de organização celular dentro do defeito e formação de osteóide em espaços adjacentes da medula. A

atividade dos osteoblastos foi mais pronunciada nas amostras preparadas com o cinzel que naqueles preparados com a broca. A taxa de cicatrização nos períodos posteriores parece ser melhor com o uso do cinzel, seguido de perto pelo uso do aparelho de ultra-sons e mais lento com a broca.

Vercellotti et al. (2005) avaliaram histologicamente e histometricamente as respostas cicatriciais ósseas após cirurgia de ostectomia e osteoplastia com piezo-cirurgia (PS) em relação as outras técnicas freqüentemente utilizadas como broca carbide (CB) e broca diamantada (DB). Observou-se que locais cirúrgicos tratados com CB ou DB houve perda óssea em comparação com as medições de referência inicial, enquanto os sítios cirúrgicos tratados com PS revelou um ganho no nível ósseo.

Camargo Filho et al. (2010) realizaram um estudo que utilizou a cirurgia ultrassônica para realização de enxerto ósseo autógeno para levantamento de seio maxilar. A análise histopatológica revelou osteoblastos organizados em uma única camada na periferia das trabéculas e osteócitos em uma distribuição homogênea, osteoclastos ocasionais foram vistos na periferia das trabéculas, apresentando lacunas Howship. Contudo, foi possível visualizar tecido conjuntivo fibroso em torno destas trabéculas, exibindo grandes quantidades de células osteoprogenitoras e outros com uma morfologia indicativa de diferenciação dos osteoblastos.

Thomas et al. (2017) relatou que o uso do ultrassom piezoelétrico é uma inovação para a Odontologia muito pertinente para atuar exatamente nas limitações existentes com os instrumentos e as técnicas tradicionais. Além de ter ampla indicação e resultados benéficos em termos de cicatrização.

Outros efeitos colaterais do uso generalizado são: trombogênese ou deficiência de circulação sanguínea óssea. Uma área de especial preocupação é a pouca vascularização da mandíbula, onde a trombose dos seus vasos sanguíneos pode levar a óbvios problemas clínicos. Até o momento, não encontra-se complicações pós-operatórias, como dificuldades de cicatrização ou alveolite seca. Porém, em animais indicaram que a freqüência ultrassônica acima de 20 kHz pode induzir a formação de coágulos intravasculares.

Segundo alguns autores, a principal limitação do ultrassom cirúrgico é o fator tempo, entretanto os procedimentos de corte são muito superiores. Dependendo da estrutura óssea e espessura o tempo para osteotomia pode ser aumentado em até 5 vezes ou mais. É evidente que os ossos mais compactos, requerem o uso de equipamentos mais potentes e parâmetros adequados. Além disso, acredita-se que cada nova tecnologia exige treinamentos do operador, a fim de obter o máximo benefício dos recursos tecnológicos disponíveis.

A implantodontia, mantendo-se na linha das tendências de cirurgias minimamente invasivas, tem estudado o uso de ondas ultrassônicas para processamento de osteotomias,

com resultados surpreendentes como ausência de lesões visíveis de tecidos moles adjacentes. Entretanto incidentes não podem ser completamente excluídos de tais procedimentos de osteotomia. É de suma importância observar o funcionamento do aparelho nas determinações técnicas que deve ter micro-vibrações de 60 a 200 $\mu\text{m/s}$ a 24-29 kHz para cortar tecido mineralizado enquanto tecidos moles permanecem invioláveis, porém se tornariam ameaçados com frequências acima de 50 kHz. Além disso, o efeito do corte parece não prejudicar a viabilidade celular, mantendo-se nos mesmos padrões dos métodos convencionais.



Figura1: Aparelho de ultrassom piezoelétrico.

Fonte: PIEZOSURGERY® 3 - Mectron (Ligúria/Itália).

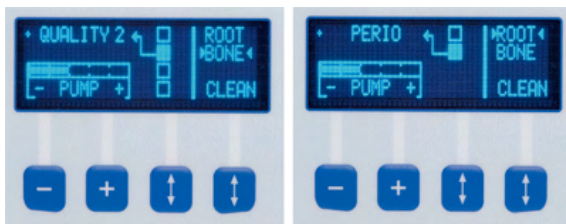


Figura 2: Painel mostrando as diversas funções e regulagens.

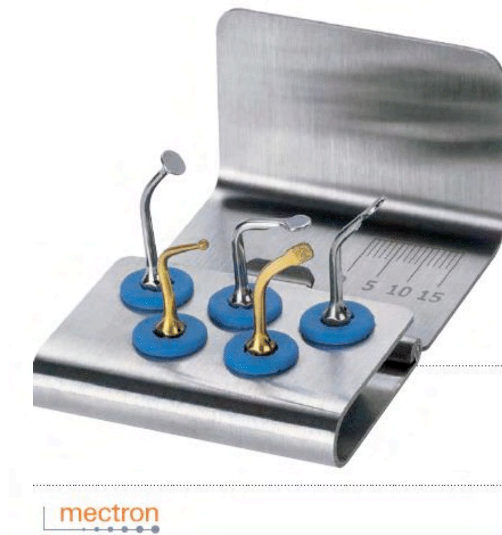


Figura 3: Pontas para serem utilizadas em ultrassom piezoelétrico. A ponta OT1 é indicada para osteotomia leves. A ponta OT5 é indicada para osteotomia de regiões delicadas, principalmente de acesso ao seio maxilar. A ponta EL1 é indicada para levantamento de seio. As pontas EL2 e EL3 são indicadas para descolamento da Membrana de Schneider.

Fonte: PIEZOSURGERY® 3 - Mectron (Ligúria/Itália).

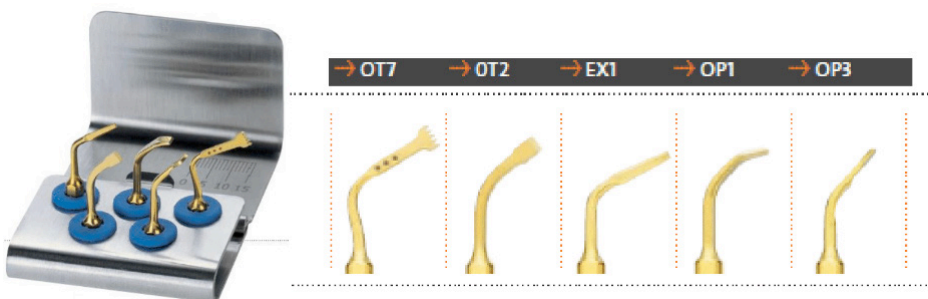


Figura 4: Kit básico de pontas de ultrassom piezoelétrico. A ponta OT7 para osteotomia de grande eficiência em enxertos. A ponta OT2 tem função de descolador de tecidos moles. A ponta EX1 é um cinzel periótomo plano e afiado nos 3 lados para extração de dentes, principalmente inclusos. A ponta OP1 utilizada para osteotomia em regiões proximais. A ponta OP2 é utilizada para osteotomia leve em enxertos.

Fonte: PIEZOSURGERY® 3 - Mectron (Ligúria/Itália).

A piezo-cirurgia é uma revolucionária técnica para osteotomia ideal para o uso entre tecidos duros e tecidos moles. Funciona com baixa pressão, permite o fácil controle durante os cortes e consequentemente maior precisão.

REFERÊNCIAS

1. CAMARGO FILHO, G.P.; CORRÊA, L.; COSTA, C.; PANNUTI, C.M.; SCHMELZEISEN, R.; LUZ, J.G.C. Coparative study of two autogenous graft techniques using piezosurgery for sinus lifting. **Acta Cirúrgica Brasileira**, v.25, n.6, p.485-89, 2010.
2. CONSOLARO, M.F. et.al. Cirurgia Piezelétrica ou Piezocirurgia em Odontologia: o sonho de todo cirurgião. **Dental Press Ortodon Ortop Facial**, v.12, n.6, p.17-20, 2007.
3. EGGERS G. et.al. . Piezosurgery: an ultrasound device for cutting bone and its use and limitations in maxillofacial surgery. **British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v.42, p.451-3, 2004.
4. GRUBER, R.M.; KRAMER, F.J.; MERTEN, H.A.; SCHLIEPHAKE, H. Ultrasonic surgery – an alternative way in orthognathic surgery of the mandible – a pilot study. **Int. J. Oral Maxillofac. Surg**, v.34, p.590-3, 2005.
5. KFOURI, F.A.; DUALBI, M.T.; BRETOS, J.L.G. et.al. Cirurgia piezoelétrica em implantodontia: aplicações clínicas. **RGO**, Porto Alegre, v. 57, n.1. p.121-26, jan/mar. 2009.
6. LABANCA M. et.al. Piezoelétric surgery: twenty years of use. **British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v.46, p. 265-9, 2008.
7. LANDES, C.A.; STUBINGER, S.; RIEGER, J.; WILLIGER, B.; LINH HA, T.K.; SADER, R. Critical evaluation of piezoelectric osteotomy in orthognathic surgery: operative technique, Blood Loss, Time Requirement, Nerve and Vessel Integrity. **J Oral Maxillofac Surg**, v.66, p.657-74, 2008.
8. MESQUITA, E.; KUNERT, I.R. O ultra-som na prática Odontológica. **ArtMed**, 2008.
9. PEDRIALI, M, B, B, P; TREVISAN JÚNIOR, W; DE ANDRADE, F, G; SANGIORGIO,J, P, M; PIRES, W, R; RAMOS, S, P. Bone regeneration in rat femoral defects after osteotomy with surgical ultrasound. **Minerva Stocatologica** 2016 Feb;65(1):1-10.
10. SCHLEE, M. et.al. Piezosurgery: basics and possibilities. **Implant Dentistry**, v. 15, n.4, p.334-339, 2006.
11. VERCELLOTTI T.; NEVINS ML.; KIM DM.; NEVINS, M.; WADA, K.; SCHENK, RK.; FIORELLINI, JP. Osseous response following resective therapy with piezosurgery. **Int J Periodontics Restorative Dent** 2005;25:543–549.
12. VERCELLOTTI, T. Piezoelectric Surgery in Implantology: A Case Report—A New Piezoelectric Ridge Expansion Technique. **Int J Periodontics Restorative Dent**. 2000;20:359-365.

13. THOMAS M.; AKULA U.; EALLA KKR.; GAJJADA N. Piezosurgery: a boon for modern periodontics. **J Int Soc Prev Community Dent** 2017;7(1):1-7.
14. RASHID, N.; SUBBIAH, V.; AGARWAL, P.; KUMAR, S.; BANSAL, A.; REDDY, S.G.; CHUG, A. Comparison of piezosurgery and conventional rotatory technique in transalveolar extraction of mandibular third molars: a pilot study. **J Oral Biol Craniofac Res** 2020;10(4):615-8.
15. RODRIGUES, M.F.B.; ROCHA, L.L.A.; ACIOLY, R.F.; ROCHA, C.C.L.; CARVALHO, D.C. Piezosurgery-assisted surgical treatment in impacted canine transmigration. **Case Rep Dent** 2020;29:2687827.
16. SILVA LF.; CARVALHO-REIS ENR.; BONARDI JP.; LIMA VN.; MOMESSO GAC.; GARCIA-JUNIOR IR.; FAVERANI LP. Comparison between piezoelectric surgery and conventional saw in sagittal split osteotomies: a systematic review. **Int J Oral Maxillofac Surg** 2017 Aug;46(8):1000-6.
17. KOBAA.; TANOU R.; KIKUTA S.; HIRASHIMA S.; MIYAZONO Y.; KUSUKAWA J. The Usefulness of Piezoelectric Surgery in Sagittal Split Ramus Osteotomy. **Kurume Med J** 2018 Apr 27;64(3):57-63.
18. BERTOSSI D.; NOCINI R.; LUCIANO U.; GALZIGNATO PF.; RICCIARDI G.; LUCCHESI A.; TACCHINO U.; DONADELLO D.; LANARO L.; et al. Piezoelectric surgery inserts vs conventional burst: a clinical investigation. **J Biol Regul Homeost Agents** Mar-Apr 2018;32(2 Suppl. 2):15-19.
19. BUSSOLARO CT.; GALVÁN JG.; PEREIRA CP.; FLORES-MIR C. Maxillary osteotomy complications in piezoelectric surgery compared to conventional surgical techniques: a systematic review. **Int J Oral Maxillofac Surg** 2019 Jun;48(6):720-731.

CAPÍTULO 6

CIRURGIA PARENDODÔNTICA

Data de aceite: 03/01/2022

Wilson Trevisan Junior

Marcela Moreira Penteado

Roberta Gava Pratti

Bruno Shindi Hirata

A constante evolução das técnicas endodônticas possibilita realizar tratamentos com altos níveis de sucesso, porém casos mais complexos podem apresentar recidiva de infecção, o que leva a duas condutas: retratamento endodôntico e/ou cirurgia parendodôntica.

Os casos que apresentam risco de fratura das raízes, impossibilidade de acessar os condutos ou eliminar o agente etiológico via endodonto são os indicados para o procedimento cirúrgico na tentativa de manter o dente, principalmente nos casos em que há presença de prótese fixa ou núcleo metálico.

Está indicado também quando há problemas anatômicos que impedem o debridamento e obturação completa dos canais, fratura horizontal da raiz com necrose apical, presença de materiais não removíveis impedindo o acesso ao tratamento ou retratamento dos canais, grandes lesões periapicais que não

regridem com técnica endodôntica convencional e dentes com núcleo.

Os fatores limitantes para o ato cirúrgico são os tradicionais de ordem geral que envolvem complicações sistêmicas não controladas como diabetes, alterações sanguíneas, hipertensão, infartos recentes, alergias e imunodepressão, além de epacientes portadores de válvula protéticas, reumatismo infeccioso, leucemias e neutropenia em estado ativo ou ainda aqueles que receberam radiação nos maxilares.

Quando não há acesso cirúrgico, o suporte periodontal é insuficiente, há processos patológicos em fase aguda ou há risco de injúria de estruturas anatômicas nobres não é indicado cirurgia.

Sendo assim, as modalidades cirúrgicas mais utilizadas são:

- 1) Curetagem periapical
- 2) Apicectomia
- 3) Apicectomia com obturação retrógrada
- 4) Apicectomia com instrumentação e obturação do canal simultâneo ao ato cirúrgico

CURETAGEM PERIAPICAL

Trata-se de um procedimento cirúrgico com a finalidade de remover o tecido patológico ou corpos estranhos localizados no osso

alveolar, na região apical ou lateral do dente. É sempre acompanhada por plastia apical, ou seja, um breve alisamento do ápice radicular de forma cuidadosa para regularizar o cimento reabsorvido.

É indicada em casos de necrose pulpar com nítida lesão periapical em que houve formação de biofilme nessa região, a qual é de difícil eliminação pelos procedimentos endodônticos convencionais e até mesmo pelos medicamentos.

APICECTOMIA

Consiste na remoção cirúrgica da porção apical de um dente, indicada em várias situações clínicas como: lesões periapicais persistentes ao tratamento convencional, perfurações, instrumentos fraturados, remoção de deltas apicais, presença de reabsorção externa.

APICECTOMIA ASSOCIADA À OBTURAÇÃO RETRÓGRADA

Realiza-se o procedimento cirúrgico de apicectomia e também a obturação desse espaço criado com material adequado que apresente capacidade de selamento a longo prazo e biocompatibilidade, com o amálgama, cimento de ionômero de vidro, cianocrilato ou agregado tróxico mineral (MTA), estimulando assim o processo de reparação tecidual.

APICECTOMIA COM INSTRUMENTAÇÃO E OBTURAÇÃO DO CANAL SIMULTÂNEA AO ATO CIRÚRGICO

Associa-se a obturação dos canais concomitantemente ao ato cirúrgico em casos em que há dificuldade para secar o canal, existência de ápice arrombado, presença de material extravasado, rizogênese incompleta, canais inacessíveis, próteses com núcleo ou pinos, perfurações, fratura de instrumentos ou dens in dentes.

TÉCNICA OPERATÓRIA

A complexidade dos casos está no que se diz respeito à relação com estruturas anatômicas como fossa nasal, seio maxilar, orifício mentoniano ou palatino anterior, freios ou bridas. Para isso, se faz necessário análise criteriosa de exame radiográfico e planejamento segundo as condições verificadas.

Para a incisão é feito bisel com traçado firme e constante, sempre que possível em gengiva inserida de um dente para frente e um para trás da região cirúrgica, preferencialmente sem passar sobre defeitos ósseos, proporcionando bom rebatimento do retalho.

A osteotomia é realizada para remover o osso a frente ao ápice e às estruturas adjacentes. Para isso pode-se utilizar cinzel goivo afinado com pressão manual, brocas de aço ou ultrassom piezoelétrico.

O tecido patológico é removido através da curetagem com limas especiais e curetas periodontais, em seguida, parte-se para a plastia apical e radiografia final antes mesmo da sutura para certificar que não há nenhum resíduo na cavidade cirúrgica ou aderido ao retalho e para confirmar a profundidade e homogeneidade da retrobturação e para finalizar, realiza-se sutura simples.

Uma boa estratégia transcirúrgica é o uso de microscópio operatório, o qual permite diferenciar tecido sadio do patológico através de objetivos de 200 ou 250mm e ultrassom piezoelétrico tanto para corte de osso no acesso à lesão, quanto para confecção de preparos mínimos durante a plastia apical.

A vibração do ultrassom piezoelétrico em torno de 60 a 210 μ m permite realizar corte bastante preciso em osso, o que favorece a preservação das estruturas nobres existentes de forma adjacente à lesão. Além disso, a formação de microcorrentes acústicas no campo operatório melhora a hemostasia e promove campo operatório mais limpo e visível. Essa corrente também induz a formação mais rápida de proteínas ósseas morfogenéticas e intensifica a ação dos osteoblastos, portanto o processo de cicatrização é mais eficiente.

Em relação à execução da cirurgia, o ultrassom piezoelétrico requer mais tempo para o corte da apicectomia do que as brocas convencionais, porém é considerado um valor clinicamente insignificante frente aos benefícios que o aparelho trás tanto trans quanto pós-cirúrgicos.

Se o canal não for obturado de forma satisfatória toda a cirurgia é comprometida, pois o selamento da região é fundamental para cessar a proliferação de bactérias e com a técnica de ultrassom piezoelétrico associada a microscópio operatório, o índice de sucesso chega a 90%.

CASO CLÍNICO

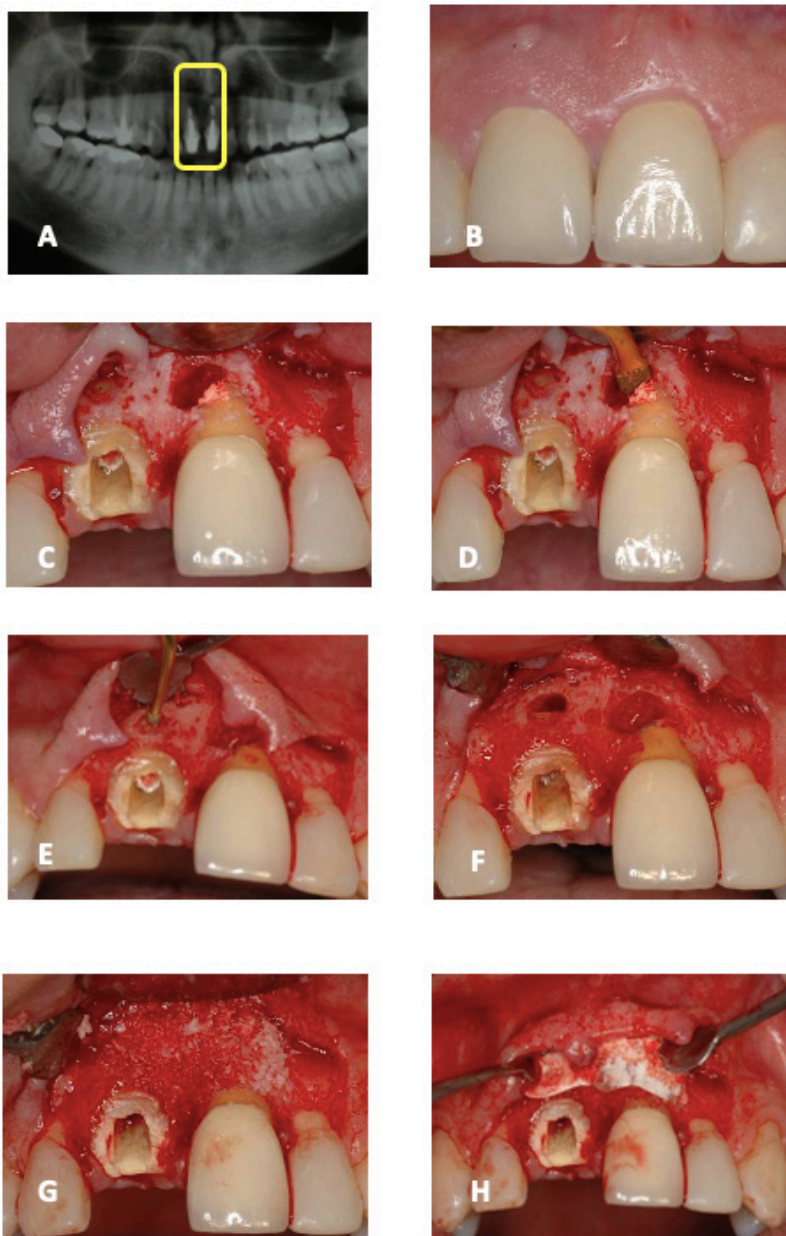


Figura 1: Radiografia panorâmica inicial onde se observa reabsorção do ápice radicular dos dentes 11 e 21 (A). Aspecto do caso clínico inicial com presença de fistulas (B). Remoção da coroa do dente 11 para facilitar a visualização do acesso. Em seguida foi realizada incisão tipo envelope na distal do dente 12 até a distal do dente 22. Rebatimento do retalho para acesso à lesão (C). Apicetomia da raiz do dente 21 com ultrassom piezoelétrico e ponta OT1 (D). Acesso com ultrassom cirúrgico piezoelétrico e ponta UL3 no dente 11 (E). Apicetomia finalizada e curetagem da lesão (F). Preenchimento das lojas cirúrgicas com osso homogêneo (G). Colocação de membrana reabsorvível para manutenção do osso bioparticulado (H).

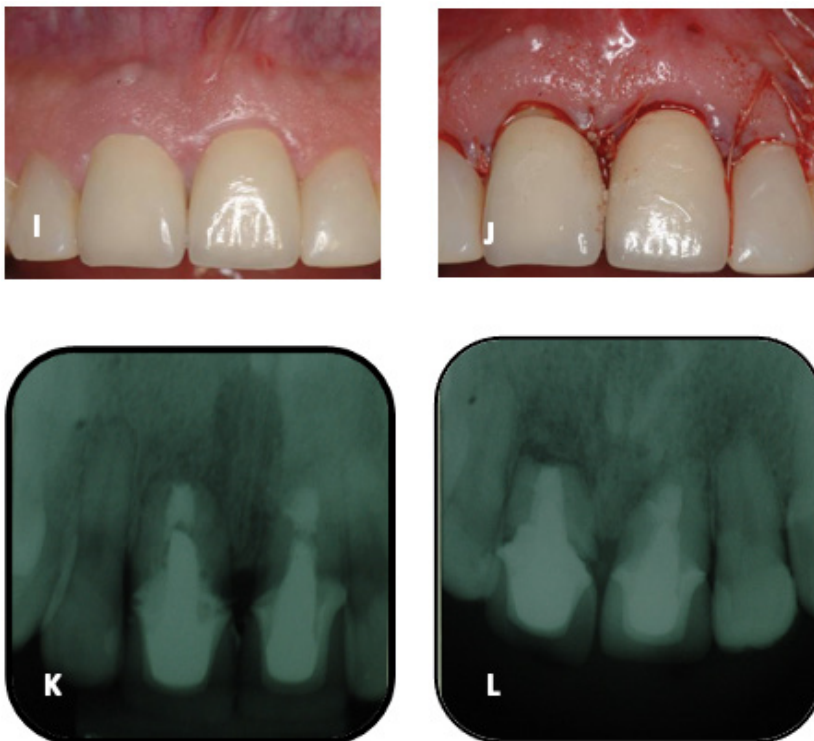


Figura 2: Reposicionamento do retalho e sutura e cimentação da prótese (I). Acompanhamento de 170 dias após a cirurgia. Observa-se cicatriz na região da fístula (J). Imagem radiográfica final. Observa-se a ausência da lesão e os ápices radiculares regularizados (K). Radiografia periapical de controle após 170 dias (L).

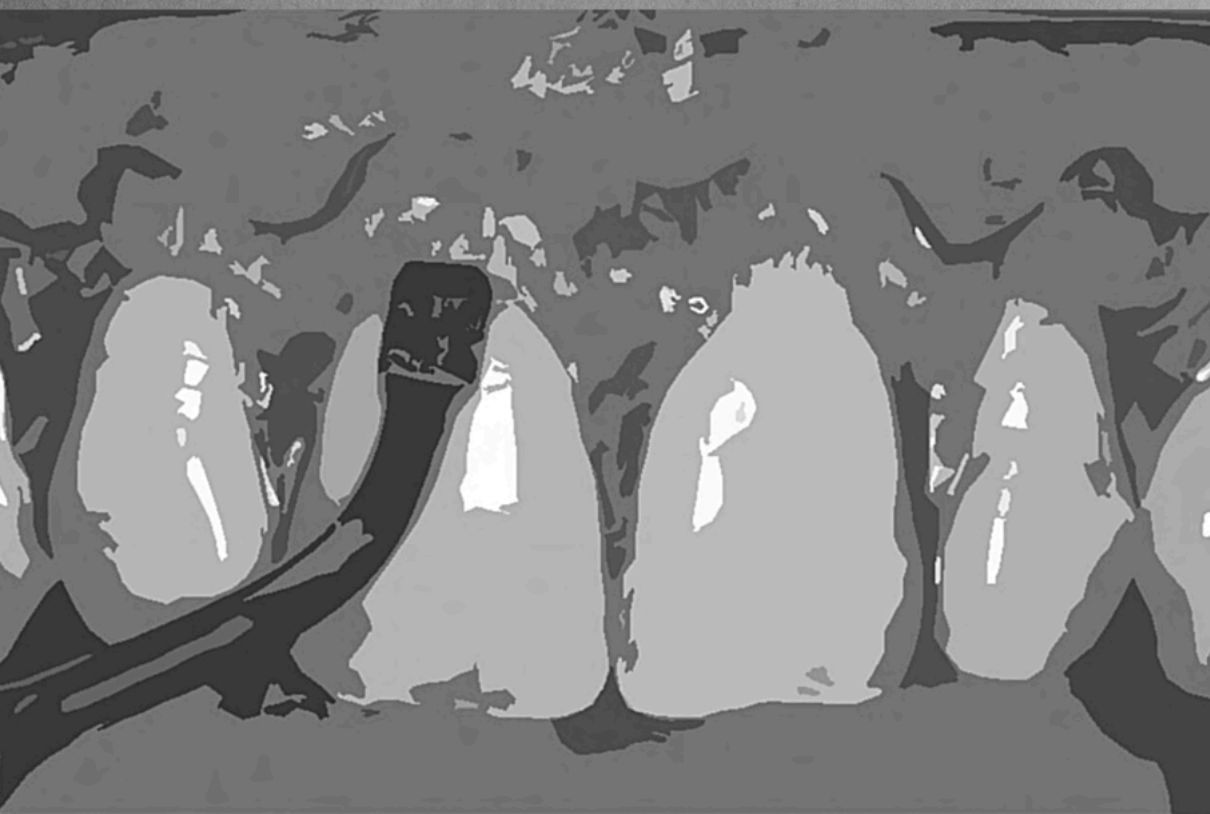
REFERÊNCIAS

1. BERNABÉ PFE, HOLLAND R. Cirurgia paraendodôntica: como praticá-la com embasamento científico. In: Estrela C. **Ciência endodôntica**. v. 2. São Paulo: Artes Médicas; 2004. p 657-797.
2. BRAMANTE, C. M.; BERBERT, A.; **Cirurgia Parendodôntica**. São Paulo: Editora Santos, 2007.
3. Carvalho, M.G.P.; Perez, W.B.; Matter, S.B.; Blaya, D.S.; Anhalt, A.C. Apicectomia seguida de obturação retrógrada com agregado trióxido mineral (MTA) – relato de caso clínico. **Revista de Endodontia Pesquisa e Ensino Online**, v.1, n.2, p.1-8, jul/dez, 2005.
4. FAGUNDES; et al. Cirurgia Parendodôntica: uma opção para resolução de perfuração radicular – apresentação de caso clínico. **Rev Odontol UNESP**. 2011; 40(5): 272-277.
5. FARIAS; et al. Cirurgia Paraendodôntica Utilizando O Mta Como Material Retrobturador: Relato De Casos. **Rev. Cir. Traumatol. Buco-Maxilo-Fac**; Camaragibe. 2006. v.6, n.4, p. 57 – 64.
6. Gilheani PA, Figdor D, Tyas MJ. Apical dentin permeability and microleakage associated with root end resection and retrograde filling. **J Endod**. 1994 Jan;20(1):22-6.
7. HELLWIG, I. *et al*. Análise comparativa da microinfiltração marginal em retrobturações com MTA e cimento ionômero de vidro. **Stomatol**, v.13, n.25, p. 103 -112, jul.-dez. 2007.
8. Horton JE, Tarpley Jr TM, Jacoway JR. Clinical applications of ultrasonic instrumentation in the surgical removal of bone. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol**. 1981 Mar;51(3):236-42.
9. HUPP J, ELLIS III E, TUCKER M. Cirurgia Oral e MaxiloFacial Contemporânea. **Contemporary Oral and Maxillofacial Surgery**. Edition Copyright por Mosby. 2008. v.5, p.1-704.
10. KUGA MC, TANOMARU M. Cirurgia perirradicular. In: Lopes HP, Siqueira Jr JF. **Endodontia: biologia técnica**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2004. p. 887-918.
11. Labanca M, Azzola F, Vinci R, Rodella LF. Piezoelectric surgery: twenty years of use. **Br J Oral Maxillofac Surg**. 2008 June;46(4):265-9. Epub 2008 Mar 14.
12. LEAL, J. M.; BAMPA, J. U. Cirurgias paraendodônticas: indicações, contra-indicações, modalidades cirúrgicas. In: LEONARDO, M. R.; LEAL, J. M. **Endodontia: Tratamento de canais radiculares**. 3 ed. São Paulo: Médica Panamericana, 1998. cap.33, p. 737-801.
13. LEAL JM, BAMPA JU, POLISELI NETO A. Cirurgias paraendodônticas: indicações, contra-indicações, modalidades cirúrgicas. In: Leonardo MR. **Endodontia – tratamento de canais radiculares: princípios técnicos e biológicos**. São Paulo: Artes Médicas; 2005. p. 1.263-343.
14. LEONARDO, M. R. **Endodontia: tratamento de canais radiculares: princípios técnicos e biológicos**. São Paulo: Artes Médicas, 2005.
15. LODI L, POLETO S; et. al. Cirurgia Paraendodôntica: relato de caso clínico. **Revista Sul Brasileira de Odontologia**. 2008; v.5, n.2, p. 69-74.

16. OLIVEIRA C, LEMOS S. Cirurgia Paraendodôntica: Como realizá-la com embasamento científico-Técnicas e Materiais. **Instituto de Estudos da Saúde**. 2009; 1-82.
17. Pereira, L.A.P; Microcirurgia endodôntica Piezoelétrica: conceitos e aspectos clínicos. **Rev Assoc Paul Cir Dent**, v. 76, n.3, p. 178-86, 2013.
18. ORSO VA, FILHO MS. Cirurgia paraendodôntica: quando e como fazer. **Rev Fac Odontol Porto Alegre**. 2006;47:20-3.
19. PINTO, M. S. C. ; et al. Cirurgia Paraendodôntica: revisão da literatura. **Revista Interdisciplinar NOVAFAPI**, Teresina. 2011; v.4, n.4, p.55-60.
20. Preti G, Martinasso G, Peirone B, Navone R, Manzella C, Muzio G et al. Cytokines and growth factors involved in the osseointegration of oral titanium implants positioned using piezoelectric bone surgery versus a drill technique: a pilot study in minipigs. **J Periodontol**. 2007 Apr;78(4):716-22
21. ROSA RA, PAGLIARIN CL, CARVALHO MGP, DOTTO SR, FLORES JA. Apicetomia associada à obturação retrógrada utilizando agregado trióxido mineral (MTA) – relato de caso clínico. **Revista Dentística online**. 2007:85-92.
22. Sortino F, Pedullà E, Masoli V. The piezoelectric and rotatory osteotomy technique in impacted third molar surgery: comparison of postoperative recovery. **J Oral Maxillofac Surg**. 2008 Dec;66(12):2444-8.
23. MARRA PM.; LUPO G.; ITRO A. Surgical management of compound odontomas: piezoelectric surgery or rotary instruments? A clinical study. *Minerva Stomatol* 2020 Aug;69(4):203-206.
24. BERTOSSI D.; NOCINI R.; LUCIANO U.; GALZIGNATO PF.; RICCIARDI G.; LUCCHESI A.; TACCHINO U.; DONADELLO D.; LANARO L.; et al. Piezoelectric surgery inserts vs conventional burst: a clinical investigation. **J Biol Regul Homeost Agents** Mar-Apr 2018;32(2 Suppl. 2):15-19.
25. Garcia-Junior IR.; Faverani LP. Comparison between piezoelectric surgery and conventional saw in sagittal split osteotomies: a systematic review. **Int J Oral Maxillofac Surg** 2017 Aug;46(8):1000-6.

🌐 www.atenaeditora.com.br
✉ contato@atenaeditora.com.br
📷 @atenaeditora
📘 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

MANUAL DE USO CLÍNICO DO



Ultrassom Piezoelétrico

Atena
Editora
Ano 2022

🌐 www.atenaeditora.com.br
✉ contato@atenaeditora.com.br
📷 @atenaeditora
📘 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

MANUAL DE USO CLÍNICO DO



Ultrassom Piezoelétrico

Atena
Editora
Ano 2022