

Exodontia atraumática : técnicas usadas em cirurgia oral

David Jean Leal Rothé

Dissertação conducente ao Grau de Mestre em Medicina Dentária (Ciclo Integrado)

Gandra, 22 de junho de 2022

David Jean Leal Rothé

Dissertação conducente ao Grau de Mestre em Medicina Dentária (Ciclo Integrado)

Exodontia atraumática : técnicas usadas em cirurgia oral

Trabalho realizado sob a Orientação de "Mestre José Adriano Costa"

Declaração de Integridade

Eu, acima identificado, declaro ter atuado com absoluta integridade na elaboração deste trabalho, confirmo que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri a qualquer forma de falsificação de resultados ou à prática de plágio (ato pelo qual um indivíduo, mesmo por omissão, assume a autoria do trabalho intelectual pertencente a outrem, na sua totalidade ou em partes dele). Mais declaro que todas as frases que retirei de trabalhos anteriores pertencentes a outros autores foram referenciadas ou redigidas com novas palavras, tendo neste caso colocado a citação da fonte bibliográfica.



EVENTOS
CIENTÍFICOS
IUCS

JORNADAS
CIENTÍFICAS
AEIUCS

XXX
JORNADAS CIENTÍFICAS
DE CIÊNCIAS DENTÁRIAS

DIPLOMA

O Presidente das XXX Jornadas Científicas de Ciências Dentárias certifica que:

Rothé D, Gineste L, Haas B, Pitois N, Monteiro LM

apresentaram um trabalho científico sob a forma de E-poster intitulado, “Sistema de extração vertical : conceito atual em exodontia atraumática” no âmbito das XXX Jornadas subordinadas ao tema “Workflow digital nas distintas frentes de ação da Medicina Dentária”, que decorreram no dia 08 de abril de 2022, no Centro de Congressos da Alfândega do Porto.



PROF. DOUTOR JOAQUIM MOREIRA
PRESIDENTE DAS XXX JORNADAS CIENTÍFICAS DE CIÊNCIAS DENTÁRIAS



AGRADECIMENTOS

Agradeço a deus por me ter concedido saúde, força e vontade de fazer a faculdade e o trabalho de fim de curso. A fé sem dúvida ajudou-me a lutar até ao fim.

Agradeço a minha família por todo o carinho, amor e força que me deram ao longo da minha vida em especial aos meus pais Maria João e Raphael que tanto lutaram pela minha educação e que sempre me apoiaram nos momentos mais difíceis , é graças a eles tudo que sou.

Obrigado Joana minha querida irmã por estares sempre ao meu lado , sei que posso sempre contar contigo.

Aos meus colegas de formação em especial ao meu binómio de trabalho Louis e ao Georges , Mathieu , Maxime , Benjamin , Nicolas , Thomas , Damien , Foubert , Théo , Giovanni , Luigi que mais do que colegas são grandes amigos , que espero levar para a vida. Foi um prazer enorme ter partilhado a minha cultura ao longo do percurso com vocês todos.

À minha namorada por todo o apoio e por estar sempre ao meu lado.

A instituição Cespu que ao longo da minha formação ofereceu um ambiente de estudo agradável, motivador , e amigável , sou grato a cada membro do corpo docente , a direcção e administração desta instituição.

A todos os professores em especial ao meu orientador o professor José Adriano Ferreira Gomes Da Costa pela sua ajuda e a sua implicação durante toda esta fase e a professora Isabel Cristina Vasconcelos pelo seu cordial interesse.

RESUMO

O objetivo desta revisão sistêmica foi de conhecer novas técnicas utilizadas em exodontia atraumática, bem como evidenciar suas vantagens e limitações, e investigar a viabilidade clínica em detrimento dos processos mais convencionais.

Foi realizada uma pesquisa eletrônica na base de dados de publicações científicas PubMed e uma pesquisa básica utilizando os seguintes termos científicos: extração dentária, cirurgia oral, atraumática, técnicas, procedimentos cirúrgicos minimamente invasivos.

A pesquisa identificou 132 artigos, dos quais 20 estudos foram considerados mais relevantes. Estes estudos forneceram dados importantes sobre as diferentes técnicas de extração minimamente invasiva.

Em geral, os estudos demonstram que existem várias vantagens no uso das técnicas minimamente invasivas tanto ao nível da conservação do osso e dos tecidos, como da cicatrização e da ocorrência de fraturas.

O conhecimento dos vários dispositivos é fundamental para alcançar o melhor resultado clínico possível e o bem-estar do paciente.

PALAVRAS CHAVES

“extração dentária”, “cirurgia oral”, “atraumática”, “técnicas”, “procedimentos cirúrgicos minimamente invasivos”

ABSTRACT

The aim of this systematic review was to find out about new techniques used in atraumatic exodontia, as well as to highlight their advantages and limitations, and to investigate their clinical feasibility in comparison with more conventional processes.

An electronic search in PubMed scientific publications database and a basic search was performed using the following scientific terms: tooth extraction, oral surgery, atraumatic, techniques, minimally invasive surgical procedures.

The search identified 132 articles, of which 20 studies were considered most relevant. These studies provided important data on the different minimally invasive extraction techniques.

In general, the studies show that there are several advantages in the use of minimally invasive techniques both in terms of bone and tissue conservation, healing and the occurrence of fractures.

The knowledge of the various devices is fundamental to achieve the best possible clinical result and the well-being of the patient.

KEYWORDS

"tooth extraction" , "oral surgery" , "atraumatic" , "techniques" , "minimally invasive surgical procedures"

ÍNDICE GERAL

I.	INTRODUÇÃO	1
II.	OBJETIVO.....	2
III.	METODOLOGIA DA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA.....	2
	3.1 Critérios de inclusão e exclusão	2
	3.2 Seleção dos artigos.....	2
IV.	RESULTADOS	5
V.	DISCUSSÃO	15
	5.1 Exodontia convencional	15
	5.1.1 Anatomia dentária	15
	5.1.2 Princípio da extração.....	16
	5.2 Exodontia minimamente traumática.....	17
	5.3 Técnicas atraumáticas.....	18
	5.3.1 Sistemas de extrações verticais	18
	5.3.2 Sistemas de extrações de tipo alavanca	20
	5.3.3 Contribuição das técnicas.....	22
	5.3.4 Limitações	28
	5.3.5 Escolha da técnica baseado no perfil.....	29
VI.	CONCLUSÃO.....	30
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	31

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de fluxo da estratégia de pesquisa utilizada neste estudo	4
Figura 2. Movimentos dos fórceps convencionais e posição da alavanca (9,10)	16
Figura 3. Dispositivos mecânicos de extração (16).....	18
Figura 4. Physics Forceps ® (22)	21
Figura 5. Sopian Root Remover System ® (23)	22
Figura 6. Pressões trativas do dente 21 (31)	25
Figura 7. Corte axial da maxila e da mandibula (32)	26
Figura 8. Comparação de fotografias no pós-operatório imediato (19).....	27

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Tabela dos critérios de inclusão e exclusão	2
Tabela 2. Tabela de metodologia PICO	4
Tabela 3. Tabela dos dados e resultados dos artigos incluídos.....	5

I. INTRODUÇÃO

O termo exodontia provém do grego (exo, para fora ;odonto, dente) e designa a extração de dentes. (1) É um dos procedimentos mais antigos da odontologia, que sofreu uma evolução importante ao longo da história. As extrações eram realizadas pelos barbeiros que seguravam a cabeça entre os joelhos e que além de cortarem com bisturi afiado, muitas vezes cauterizavam com um ferro quente vermelho sem nenhum cuidado asséptico. (2)

No século XIV *Guy de Chauliac* inventou o pelicano dental, primeiro instrumento criado na finalidade de realizar extrações de elementos dentários. Mais tarde *Pierre Fauchard* considerado o “Pai da Odontologia moderna” modificou o tamanho do pelicano com dimensões mais apropriadas, e foi o primeiro a considerar a posição entre o paciente e o dentista de grande importância. O pelicano foi substituído pela chave dental que foi trocada e popularizada no século XX por *Sir John Tomes* com os boticões convencionais, usados atualmente na maioria das extrações. (2)

A extração consiste na remoção das fibras ao redor do dente com um sindesmótomo, em seguida de uma luxação com uma alavanca, e por fim da utilização de um boticão para remover o dente do seu alvéolo. (3) Esta forma mais convencional é discutida porque provoca forças excessivas no osso alveolar e nos tecidos moles circundantes, o que pode causar complicações ao paciente. A perda de largura e de altura do processo alveolar após a extração dentária é reconhecida como um impedimento para posterior colocação de implantes. (4)

Na finalidade de preservar o osso alveolar com o mínimo de expansão e de diminuir a dor pós-operatório, foram desenvolvidas nas últimas décadas várias técnicas e dispositivos de extração atraumática. Alguns baseiam-se em uma força de tração vertical, outros numa força de tipo alavanca. (4,5) No entanto, exodontia atraumática é um conceito que ainda precisa de uma melhor definição, pois nenhuma técnica pode ser totalmente atraumática, sendo assim os termos minimamente traumática ou minimamente invasivo mais apropriados. (5)

II. OBJETIVO

Realizar uma revisão sistémica da literatura para abordar técnicas utilizadas em exodontia atraumática, bem como evidenciar suas vantagens e limitações , e investigar a viabilidade clínica em detrimento dos processos convencionais.

III. METODOLOGIA DA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

3.1 Critérios de inclusão e exclusão

Tabela 1. Tabela dos critérios de inclusão e exclusão

Critérios de inclusão	Critérios de exclusão
Idioma Inglês, Português, Alemão , Chinês	Idioma diferente da inclusão
Artigos publicados nos últimos 10 anos.	Artigos cujo título ou resumo não tenha relação com o tema em questão.
Artigos que relacionem os temas em questão.	Artigos que não permitiram o acesso a texto completo.
Randomizados, estudos de coorte , relato de casos.	Estudos não randomizados.

3.2 Seleção dos artigos

Este trabalho foi realizado através de uma pesquisa bibliográfica de artigos científicos considerados relevantes sobre o tema na plataforma PubMed (via National Library of Medicine) publicados nos últimos 10 anos entre 2011 e 2021.

Os critérios de pesquisa foram os artigos publicados nos últimos 10 anos com as seguintes palavras-chaves : " tooth extraction" , "oral surgery" , "atraumatic" , "techniques" , "minimally invasive surgical procedures"

As seguintes combinações de palavras chave foram aplicadas na pesquisa : ((tooth extraction) AND (minimally invasive surgical procedures)) AND ((tooth extraction AND (

minimally invasive surgical procedures) AND (atraumatic)) AND ((tooth extraction) AND (oral surgery)) AND ((tooth extraction) AND (convencional) AND (atraumatic) AND (tecnicas)).

Numa primeira abordagem foi realizado uma análise de cada resumo, para posteriormente analisar o seu conteúdo e contribuição para o benefício da pesquisa através da leitura integral dos artigos selecionados.

Além disso uma pesquisa manual foi realizada nas listas de referência de todas as fontes primárias e estudos elegíveis desta revisão sistemática para obter publicações adicionais relevantes.

Foram identificados 132 artigos na base de dados PubMed usando a combinação das palavras-chaves. Após eliminação dos duplicados (Mendeley), um total de 95 artigos foram selecionados por título. 65 artigos foram excluídos após leitura do título e 13 após leitura completa, permanecendo então 17 artigos, aos quais foram adicionados 3 novos artigos encontrados após a pesquisa manual das bibliografias das fontes primarias, tendo-se obtido como resultado final 20 artigos (Fig.1).

Como critérios de inclusão foram considerados os seguintes:

- Ano de publicação do artigo nos últimos 10 anos
- Artigos com versão completa em inglês ou português ou alemão
- Artigos que apresentam estudos randomizados, estudos de coorte

Como critérios de exclusão foram considerados os seguintes:

- Ano de publicação antes de 2010
- Artigos não disponíveis em inglês ou português ou alemão
- Artigos não relacionados sobre o tema em questão
- Artigos com experimentação animal

Os artigos selecionados para cada combinação de palavras-chaves foram introduzidos no Mendeley (programa utilizado para a realização de citações) , excluindo os possíveis duplicados.

Tabela 2. Tabela de metodologia PICO

Patient , Population or Problem	Pacientes com indicação de extrair dentes por vários motivos gravemente cariado, raiz/ coroa fraturada, implante imediato, doença periodontal).
Intervention or exposure	Extração com utilização de vários dispositivos minimamente invasivos.
Comparison	Grupo de controlo: extração utilizando técnica convencional.
Outcome	Tempo de extração, dor pós-operatório, trauma, cicatrização, preservação dos tecidos moles, alvéolo e contorno gengival, fraturas.

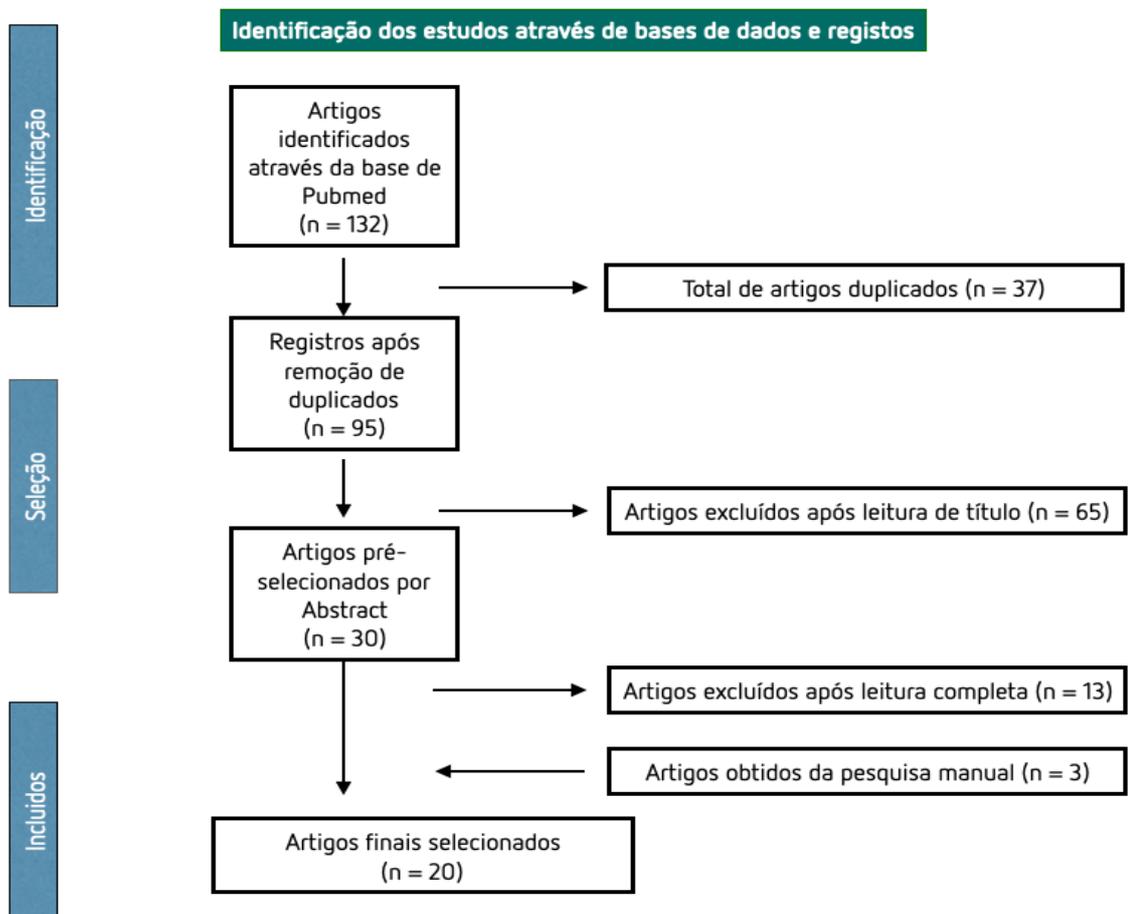


Figura 1. Diagrama de fluxo da estratégia de pesquisa utilizada neste estudo

IV. RESULTADOS

Tabela 3. Tabela dos dados e resultados dos artigos incluídos

Autores e ano de publicação	Título	Objetivo	Amostra	Técnicas avaliadas	Resultados	Conclusão
Alaa Z. et al - (2021)	Evaluation of post-extraction healing after atraumatic axial tooth using Benex system II versus conventional extraction : randomized control trial	Avaliar sinais de cura pós-operatório (cicatrização), sintomas e complicações usando sistema Benex compará-lo com extração convencional.	Estudo que incluiu 38 pacientes com idades entre os 30 e os 60 anos (n = 19 benex / n = 19 : convencional). <u>Critérios de inclusão</u> : dente de raiz única não restaurável <u>Critérios de exclusão</u> : dente decíduo , dente impactado, dente com mobilidade superior grau I, paciente com doenças sistémicas	Sistema de extração vertical : Benex system	<ul style="list-style-type: none"> O sistema Benex acelerou a cicatrização precoce dos tecidos moles e diminuiu a dor e tamanho da ferida em comparação com o grupo de controlo utilizando uma extração convencional. 	O sistema Benex é relativamente seguro e fácil de usar , mas isto não elimina o facto de que a utilização do dispositivo requer um grau de educação e formação. Uma seleção adequada dos casos , conhecimentos do dispositivo na implementação no plano de tratamento são fatores importantes para assegurar o sucesso.
Bosun H. et al - (2018)	Minimally invasive vertical versus conventional tooth extraction	Avaliar a necessidade de cirurgia de retalho usando Benex compará-lo com extração convencional para dentes anteriores e pré-molares não adequados para extração com forceps.	No total, 323 dentes em 240 pacientes extraídos com sistema Benex e 94 dentes em 78 pacientes extraídos de forma convencional. <u>Critérios de inclusão</u> : dentes anteriores e pré-molares <u>Critérios de exclusão</u> : dente decíduo , dente impactado , dente com mobilidade superior grau I , molares	Sistema de extração vertical : Benex system	<ul style="list-style-type: none"> No total, 276 de 323 dentes (85,4%) em 240 pacientes foram extraídos com sucesso utilizando Benex sistema. Das 47 falhas foram necessárias 18 cirurgias resultando incidência global de cirurgia de retalho de 5,6%. De um outro lado dos 94 dentes em 78 pacientes , utilizando técnica convencional , 21 dentes foram extraídos com uso de cirurgia de retalho resultando incidência de 22%. 	Os resultados deste estudo sugerem que o sistema Benex pode ser utilizado com uma elevada taxa de sucesso na extração de dentes impróprios para a extração com forceps , e reduzir a necessidade de cirurgia de retalho. No entanto , com este sistema dentes , multirradiculares ou com canais preenchidos são mais propensos a falhar.

Autores e ano de publicação	Título	Objetivo	Amostra	Técnicas avaliadas	Resultados	Conclusão
Egon M. et al - (2013)	Atraumatic vertical tooth extraction : a proof of principle clinical study of a novel system	Avaliar a aplicabilidade, taxas de sucesso, e as limitações de um novo sistema de extração atraumático.	72 pacientes com dentes gravemente cariados ou com restos radiculares não adequadas para extração com fórceps. 111 dentes foram extraídos utilizando um novo sistema de extração vertical atraumático (Benex). <u>Crítérios de inclusão:</u> dente gravemente cariado, resto radicular se extração com fórceps não era possível ou se a coroa fracturo durante extração. <u>Crítérios de exclusão:</u> dente decíduo, 3 molare, molare maxilar e dente com mobilidade superior grau I	Sistema de extração vertical : Benex system	<ul style="list-style-type: none"> No total, 92 dos 111 dentes (83%) foram extraídos com sucesso : maior nos dentes de raiz única (89%) e inferior em dentes multirradiculares (43%). Maioria das falhas foi devido a uma retenção insuficiente do parafuso e/ou raiz fraturada, que ocorreu principalmente como resultado de cárie no canal radicular, colocação / desalinamento do parafuso pelo cirurgião ou uma fratura da raiz em resposta a perfuração e/ou entrada moderada da força de tração. 	O sistema de extração vertical Benex pode ser utilizado com sucesso de forma atraumática. Tem uma maior taxa de sucesso com dentes de raiz única em comparação com dentes multirradiculares. A falha de extração é na sua maioria associada a uma retenção insuficiente ou a uma colocação errada do parafuso e da fratura da raiz.
Raif Krug, et al - (2018)	Surgical extrusion with an atraumatic extraction system : a clinical study	Investigar a taxa de sucesso e incidência de complicações biológicas e técnicas após a extração com um sistema de extração atraumático (AES).	61 pacientes foram recrutados. Follow up com 51 (2 cirurgia apical, 2 por cause de extração, 2 por morte de paciente, 5 não disponíveis) que foram submetidos a uma extração cirúrgica com um AES seguido de tratamento endodôntico e restauração coronal foram reavaliados clinicamente e radiograficamente.	Sistema de extração vertical : Benex system	<ul style="list-style-type: none"> A quantidade de extrusão foi entre 2,5 e 5,0 mm (média de 3,2mm). 92,2% (47 dos 51) dos dentes extraídos foram considerados bem sucedidos. Todos os dentes extraídos estavam assintomáticos sem sinais clínicos de inflamação. Percussão normal. Perfuração das raízes em 3 dos 51 e mais 3 dos 11 não disponível para recolha. Taxa de complicação técnica foi de 9,7%. 	O sistema de extração atraumática (AES) com Benex pode ser utilizado com sucesso para extração cirúrgica no intuito de salvar dentes não restauráveis com fraturas subgingivais profundas ou lesões cariosas independentemente da idade do paciente. Permite uma redução considerável do trauma no alvéolo.

Autores e ano de publicação	Título	Objetivo	Amostra	Técnicas avaliadas	Resultados	Conclusão
Shu-Xin Ren. et al - (2016)	A minimally invasive extraction technique using Benex Extraction System in flapless immediate implant placement in anterior teeth.	Avaliar a viabilidade e os resultados clínicos de uma técnica de extração atraumática utilizando o sistema de extração Benex na colocação imediata de implantes sem retalho.	Estudo que incluiu 25 pacientes Critérios de inclusão : dente maxilar anterior sem esperança Critérios de exclusão: paciente com doença sistêmica	Sistema de extração vertical : Benex system	<ul style="list-style-type: none"> • 25 implantes osseointegrados com sucesso, todos os pacientes ficaram satisfeitos com o conforto durante a cirurgia e dos resultados finais • Reabsorção óssea marginal 0,21 mm • Tempo médio de extração : 6.87 min • Escala VAS : 3.32 	O sistema de extração parece ser uma técnica conveniente, atraumática e previsível durante a colocação imediata de implantes sem retalho nos dentes anteriores.
Thomas Dietrich. et al - (2020)	Extraction force and its determinants for minimally invasive vertical tooth extraction.	Medir as forças necessárias para a extração vertical e avaliar os determinantes das forças.	Estudo que incluiu 59 extrações de rotina consecutivas de raízes dentárias	Sistemas de extrações verticais	<ul style="list-style-type: none"> • As forças máximas (Fmax) variaram de 41 N a 629 N • Em media : 104 N • Forças aumentam em função se os dentes / raízes tiveram o não no plano oclusal 	As forças de extração variam muito, podem ser inferior a 50 N ou superior a 600 N. Em média, são necessárias forças de extração mais elevadas para extrair dentes com raízes longas e espessas, bem como dentes que tiveram em funcionamento oclusal.

Autores e ano de publicação	Título	Objetivo	Amostra	Técnicas avaliadas	Resultados	Conclusão
Geninho Thomé. et al - (2012)	Indicações e limitações do uso do extrator dentário	<p>Apresentar e descrever a técnica de uso de dispositivo para extração dentária menos traumática, discutindo sobre as suas indicações e limitações.</p> <p>Avaliar in vitro a resistência a tração do cabo de aço.</p>	Foram testados 10 cabos de aço son carregamento de tração em Máquina de Ensaio Universal Intron com célula de carga de 100KN, sob velocidade de 1.63 mm/min	Sistema de extração vertical : Neodent	<ul style="list-style-type: none"> Resistência à tração apresentaram valor médio de 524 N ou 53,4 Kg Deformação média do cabo : 3,2% 	<p>A técnica de extração Neodent busca a manutenção da tábua óssea vestibular.</p> <p>O seu sucesso está diretamente relacionado ao conhecimento das suas indicações e limitações, assim como da correta utilização do dispositivo como recomendado pelo fabricante.</p>
Sérgio J.Jayme. et al - (2013)	Análise 3D por elementos finitos e descrição de dois casos clínicos sobre o uso de extrator dentário vertical para diminuir o trauma ósseo	O objetivo deste estudo foi analisar o mecanismo de ação de extratores verticais, através do método dos elementos finitos tridimensionais, e apresentar um caso clínico sobre a utilização desses dispositivos na clínica odontológica.	Estudo que incluiu uma paciente feminina sem doença sistêmica com dente 21 comprometido por fratura e lesão extensa de carie, foi realizado extração com colocação e carga imediata de implante.	Sistema de extração vertical : Exomed	<ul style="list-style-type: none"> Valores de pico de pressão trativa superiores ao da pressão compressiva. Picos de pressão trativa desenvolvem-se no ápice do alvéolo 	<p>A técnica de extração vertical Exomed envolve um mecanismo de ação que apresenta uma distribuição de pressão sobre o osso alveolar favorável para minimizar o trauma.</p> <p>Utilização de extratores verticais está indicada para casos de raízes que não apresentam morfologia retentiva ou divergência acentuada e onde a fixação do extrator na coroa ou raiz através do tracionador intracanal.</p>

Autores e ano de publicação	Título	Objetivo	Amostra	Técnicas avaliadas	Resultados	Conclusão
Gustavo. Manini - (2016)	Exodontia convencional e exodontia minimamente traumática : aplicações, benefícios e limitações.	Comparar a técnica de extração convencional tipo alavancas e /ou fórceps com a técnica de extração usando o extrator dentário da marca Exomed em relação ao tempo cirúrgico, percepções de conforto e dor e padrões de cicatrização (fotográficos e radiográficos) após sete e 90 dias.	Estudo que incluiu 6 pacientes com necessidade de exodontia em dentes anteriores superiores , de hemiarçadas diferentes , sendo uma com técnica convencional e outra com uso do extrator convencional.	Sistema de extração vertical : Exomed	<ul style="list-style-type: none"> • Tempo cirúrgico medio 22 min a mais com uso do extrator • Não houve diferença significativa em relação a dor e conforto • Análise fotográfica demonstrou uma maior preservação dos tecidos moles no pós-operatório imediato com uso do extrator • Taxa de sucesso 50 % • Não houve diferença significativa relativo a cicatrização 	<p>O uso do extrator parece demonstrar benefícios, principalmente em relação ao tecido mole gengival no pós-operatório imediato, porém, precisa uma maior experiência do profissional com o aparelho.</p> <p>Um estudo com uma amostra maior deve ser realizado a fim de analisar diferenças.</p>
Babbush. et al - 2007	A new atraumatic System for Tooth Removal and Immediate Implant Restoration	Avaliar a aplicabilidade , taxas de sucesso , e as limitações de um novo sistema de extração atraumático.	Casos clínicos Critérios de inclusão : dentes anteriores e pré-molares Critérios de exclusão : dentes molares , paciente com doença sistêmica	Sistema de extração vertical : Easy X-Trac System	<ul style="list-style-type: none"> • Benefícios importantes relativo a preservação das papilas e do osso alveolar • Experiência melhoradas pelo pacientes em comparação com técnica convencional 	<p>O uso do extrator pode ser uma boa escolha para uma extração e colocação imediata de implante.</p>

Autores e ano de publicação	Título	Objetivo	Amostra	Técnicas avaliadas	Resultados	Conclusão
Mohamed H. El-Kenawy et al - (2015)	Comparison Between Physics and Conventional Forceps in Simple Dental Extraction	Avaliar a eficácia dos physics forceps (fratura da raiz, fratura da coroa, fratura da tábua óssea) e compará-lo com forceps convencionais.	<p>Estudo que incluiu 200 adultos (n = 100 physics forceps / n = 100 pinças convencionais)</p> <p><u>Critérios de inclusão</u> : dente com 3 mm ou mais de estrutura intacta acima da margem gengival e com mínimo de 2 superfícies íntactas.</p> <p><u>Critérios de exclusão</u> : dente com morfologia radicular anormal (raiz divergente / dilacerada/ curvada), paciente que necessitam extração do siso, paciente com doença sistémica não controlada.</p>	Sistema de extração com : Physics Forceps	<p><u>No que diz respeito</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> Fratura da coroa (3% physics forceps contra 10% convencional forceps) Fratura da tábua óssea (3% contra 7 % convencional forceps) Fratura das raízes (8,5% contra 16,6 % convencional forceps) 	A pinça física pode substituir a pinça convencional na extração dentária de rotina. O bico associado (técnica de pára-choques) é clinicamente valioso no que diz respeito a preservar da forma o mais atraumático possível as estruturas do dente e do seu periodonto.
Haish S Patel. et al - (2016)	Comparative Evaluation of Efficacy of Physics Forceps versus Conventional Forceps in Orthodontic Extractions: A Prospective Randomized Split Mouth Study	Comparar a eficácia da pinça física com a convencional em termos de tempo de operação, prevenção da perda óssea marginal e tecidos moles, fratura da raiz, dor e complicações pós-operatórias após extrações bilaterais de pré-molares para fins ortodónticos.	<p>Estudo que incluiu 11 pacientes 7 homens e 4 mulheres com 42 dentes (n = 21 grupo pinça física / n = 21 grupo pinça convencional)</p> <p><u>Critérios de inclusão</u> : pré molares maxilares e mandibulares para fins de tratamento ortodóntico.</p> <p><u>Critérios de exclusão</u> : dente com mobilidade, dente com carie, paciente com doença sistémica, dente indicado para extração transóssea.</p>	Sistema de extração com : Physics Forceps	<ul style="list-style-type: none"> Redução no tempo de operação no grupo das pinças físicas (58,8s vs 88,33s) Redução da perda óssea marginal e gengival no grupo das pinças físicas (dif pré e pós extração foi de 0,57mm vs 1,0mm) Redução do nível ósseo (dif pré e pós extração foi de 1,26mm vs 1,87mm) Não houve diferença significativa na gravidade da dor pós-operatória entre ambos os grupos. 	<p>A pinça física e uma boa alternativa : mantém a integridade da gengiva e do periodonto circundante. Assim, as extrações utilizando pinças físicas são menos invasivas sobre forceps convencionais e pode ser considerado como método fiável. Requer menos tempo intra-operatório.</p>

Autores e ano de publicação	Título	Objetivo	Amostra	Técnicas avaliadas	Resultados	Conclusão
Samyuktha Hariharan et al - (2014)	Split-mouth comparison of Physics forceps and extraction forceps in orthodontic extraction of upper premolars	Avaliar a eficácia dos physics forceps (fratura da raiz, risco de alveolite, dor, cicatrização, infecção pós-cirúrgico, tempo) e compará-lo com fórceps convencionais.	Estudo que incluiu 27 pacientes com 54 dentes (n = 27 physics forceps / n = 27 pinças convencionais) <u>Critérios de inclusão:</u> pré molares maxilares para fins de tratamento ortodôntico. <u>Critérios de exclusão:</u> dente com doença periodontal, dente com doença cariosa, paciente medicamentado comprometido.	Sistema de extração com : Physics Forceps	<ul style="list-style-type: none"> Não houve queixas de alvéolo fracturado, soquete seco, cura retardada ou infecção pós-operatória. Relativamente a pontuação média da dor grupo physics forceps no dia 1 foi de 0,6 contra 1,04 com forceps convencionais. Não houve diferença significativa entre o tempo médio de funcionamento (29,4s physics vs 43,5 s convencional) 	Alternativa relativamente segura no conceito.
Sarika Kapila et al - (2020)	Use of Physics Forceps in Atraumatic Orthodontic Extractions of Bilateral Premolars: A Randomized Control Clinical Study	Comparar a eficácia da pinça física com fórceps convencionais na extração ortodôntica de pré-molares bilaterais, o resultado clínico e as complicações associadas.	Estudo que incluiu 50 pacientes com 200 dentes (n = 100 physics forceps em 2 quadrantes / n = 100 pinças convencionais em 2 quadrantes) <u>Critérios de inclusão:</u> paciente entre os 14/ 25 anos, paciente que necessita extração bilateral sup e inf dos pré-molares por razões ortodônticas <u>Critérios de exclusão:</u> paciente com histórico de doença sistêmica, com doença periodontal, dente fraco / cariado, transalveolar indicação	Sistema de extração com : Physics Forceps	<ul style="list-style-type: none"> O tempo médio com pinça física significativamente menor em comparação com pinça convencional (P 0,001) Ao nível da dor pós-operatória e das complicações pós-operatório, não houve uma diferença significativa. Fratura da raiz observada em 3 dentes com pinça física. Cura dos tecidos moles semelhante em ambos os 2 grupos. 	Este estudo concluiu que a pinça física leva menos tempo para ser extraída com o mínimo o nenhum dano ao tecido mole, mantendo a integridade do alvéolo (associado a pouca complicações). No entanto estudo foi limitado a extração ortodôntica : e necessário que mais ensaio clínicos com uma amostra maior incluindo dentes multirradiculares, restos radiculares, e dentes com carie para ter uma melhor conclusão.

Autores e ano de publicação	Título	Objetivo	Amostra	Técnicas avaliadas	Resultados	Conclusão
Sulphi Abdul Basheer et al - (2017)	Comparative evaluation between physics forceps and conventional extraction forceps in extraction of maxillary molars	Comparar a eficácia da pinça física sobre a pinça convencional em termos de trauma, sangramento, fratura óssea / dentária, cicatrização e dor depois de 1, 2, 3, 4 e 5 dias.	<p>Estudo que incluiu 100 pacientes (n = 50 physics forceps / n = 50 pinças convencionais)</p> <p><u>Crítérios de inclusão:</u> dente com 3mm ou mais de estrutura dentária intacta acima da margem gengival e com mínimo de 2 superfícies intactas, ambos os sexos.</p> <p><u>Crítérios de exclusão:</u> dente com morfologia radicular anormal (raiz divergente, curvada), paciente com doença sistémica descontrolada, paciente que requer extração do siso, recusaram-se a assinar o consentimento informado, restos radiculares, com mobilidade > grau I.</p>	Sistema de extração com : Physics Forceps	<ul style="list-style-type: none"> • BCPF (P = 0.715) não ha diferença significativa • CL (P = 0.487) não ha diferença significativa • Fratura dentária (P = 0.678) não ha diferença significativa • Cicatrização melhor com physics forceps (P = 0.002) • Sangramento reduzido com physics forceps (P = 0.001) • Dor reduzida com physics forceps no dia 1 (P < 0.001), e dia 2 (P < 0.001) mas não significativa dia 3, 4 e 5. 	<p>As pinças físicas são instrumentos de extração inovadores, é possível realizar extrações difíceis com resultados previsíveis e sem necessidade de recorrer a uma cirurgia de retalho.</p> <p>Diminuição da incidência de fratura da coroa, raiz, e placa óssea vestibular.</p> <p>Assim, a pinça física é clinicamente valiosa na remoção traumática de dentes e na preservação da tábuca óssea vestibular o que é principalmente crítico para dentisteria de implantes;</p>
Hasan et al - (2019)	The Efficiency Of Physics Forceps In Comparison To The Conventional Dental Extraction Forceps: A randomized Clinical Trial	Avaliar a eficiência da pinça física nas extrações de dentes mandibulares (tempo de extração, incidência de fratura óssea / coroa / raiz / lacerações gengivas) de raiz única em comparação com as pinças convencionais.	<p>Estudo que incluiu 14 pacientes com 28 dentes (n = 14 physics forceps / n = 14 pinças convencionais)</p> <p><u>Crítérios de inclusão:</u> dentes mandibulares de raiz única do 2º pré-molar esquerdo ao 2º pré-molar direito, restos radiculares mandibulares.</p> <p><u>Crítérios de exclusão:</u> dente maxilare, 6º 7º 8º molar mandibulare, dente com mobilidade grau superior I, doença que afeta densidade/ qualidade ósseo como osteoporose, radioterapia de cabeça e pescoço.</p>	Sistema de extração com : Physics Forceps	<ul style="list-style-type: none"> • BCPF (P = 0.098) não ha diferença significativa • CL (P = 0.006) redução significativa com physics forceps. • Redução (P = 0.01) do tempo com physics forceps (0:385min vs 3:971min) • Não ha uma significativa diferença na incidência para fratura da coroa (P =) e da raiz (P = 1.00) 	<p>A pinça física e fácil de usar em comparação com os outros instrumentos tradicionais, requer menos força para extrair dentes com condições</p> <p>Proporciona um tempo de funcionamento significativamente menor.</p> <p>Mantém a integridade da gengiva e do período circundante. Assim, pode se concluir, que é menos invasivo do que uma técnica convencional.</p> <p>Preserva o osso vestibular e a placa cortical da fratura que é um factor importante para o sucesso e sobrevivência de um implante.</p>

Autores e ano de publicação	Título	Objetivo	Amostra	Técnicas avaliadas	Resultados	Conclusão
Mandar Madhukar Patole et al - (2021)	Physics Forceps Versus Conventional Forceps For Tooth Extraction: A Comparative Study	Avaliar a eficácia da pinça física sobre a pinça convencional numa extração simple.	<p>Estudo que incluiu 200 pacientes (n = 100 physics forceps / n = 100 convencional).</p> <p><u>Critérios de inclusão:</u> dente firme , com cárie, indicado para extração aberta</p> <p><u>Critérios de exclusão:</u> dente anquilosado , 3º molar , dente decíduo , com patologia periapical , dente com fusão / dilaceração / hiperementose , paciente com doença periodontal</p>	Sistema de extração com : Physics Forceps	<ul style="list-style-type: none"> • Redução (P < 0,01) tempo médio de extração (physics forceps 10,7s vs 60,3s convencional) • Dor reduzida com physics forceps (P < 0,001) nos dias 2 , 5 , 7 pós operatório até desaparecer dia 15 ambos os grupos. • Houve diferença estatisticamente significativa (P < 0,05) de cicatrização completa mais no grupo das físicas que das pinças convencionais. 	<p>O desenho único (alavanca de 1 classe com força controlada) das physics forceps favorece uma poderosa vantagem mecânica que vai permitir reduzir o tempo necessário na extração.</p> <p>Permite reduzir o desconforto pós-operatório do paciente como também mantém uma integridade do alvéolo não perturbando a arquitetura do tecido mole e do tecido duro facilitando o sucesso de uma futura substituição</p>
Satish Madathanapalli et al - (2016)	Physics Forceps vs Conventional Forceps in Extraction of Maxillary 1st Molar	Avaliar a eficácia da pinça física sobre a pinça convencional em termos de tempo , dor dia 3 / 5 e 7 pós operatório , fratura da raiz, e fratura da placa óssea.	<p>Estudo qui incluiu 30 pacientes (n = 15 physics forceps / n = 15 convencional)</p> <p><u>Critérios de inclusão:</u> paciente sem doença sistêmica , primeiro molar maxilar</p> <p><u>Critérios de exclusão:</u> paciente com doença sistêmica</p>	Sistema de extração com : Physics Forceps	<ul style="list-style-type: none"> • Redução (P < 0,05) tempo médio de extração (physics forceps 4,2 min vs 8,5 min convencional) • Houve diferença significativa (P < 0,05) ao nível da dor no 3 dia pós operatório • Não houve diferenças relativo as fraturas 	<p>Ao comparar todos os parâmetros foi concluído que a utilidade do instrumento é melhor em comparação aos forceps convencionais.</p>

Autores e ano de publicação	Título	Objetivo	Amostra	Técnicas avaliadas	Resultados	Conclusão
Sainath Reddy Elicherla et al - (2021)	Comparative evaluation of efficacy of physics versus conventional force ps in pediatric dental extractions : a prospective randomized study	Determinar a eficácia das pinças físicas nas extracções dentárias pediátricas.	<p>Estudo que incluiu 104 crianças (n= 52 physics forceps / n = 52 pinças convencionais)</p> <p><u>Critérios de inclusão</u> :</p> <p>crianças 5-12 anos , classificação de comportamento de Frankl 3 ou 4, dentes mandibulares primários não restauráveis</p> <p><u>Critérios de exclusão</u> :</p> <p>classificação de comportamento de Frankl 1 ou 2 , pré-maturidades, mobilidade patológica , grandes lesões cariosas</p>	Sistema de extração com : Physics Forceps	<ul style="list-style-type: none"> • Redução significativa (P <0.001) no tempo intra-operatório , ansiedade , e incidência de fratura dentária • Houve diferença significativa relativo a dor no primeiro e terceiro dia de pós operatório , com redução média no grupo das pinças físicas 	A pinça física ajuda na extração de dentes primários com um trauma mínimo nas estruturas de suporte, bem como a redução da ansiedade.
Jain A et al - (2016)	An innovative approach for atraumatic tooth extraction for immediate implant placement by using Sapien extraction kit: A case report	Ter conhecimento de uma nova técnica de extração atraumática através de um caso clínico.	Paciente masculino de 48 anos sem doença sistémica.	Sistema de extração com : Sapien Root Remover System	<ul style="list-style-type: none"> • Redução do tempo • Redução da dor 	O Sistema Sapien Root Remover permite que o cirurgião dentista proceda a uma extração de forma atraumática da raiz sendo importante no caso da colocação imediata de um implante.

V. DISCUSSÃO

5.1 Exodontia convencional

Uma exodontia convencional é definida por uma técnica simples de luxação, alargamento do osso alveolar, segmentação do ligamento periodontal e extração do dente com um boticão. Esta técnica é considerada como um procedimento de rotina no exercício da Medicina Dentária e tem como objetivo principal a remoção eficaz e segura do dente, centralizado na minimização das complicações e na maximização do conforto para o paciente. A utilização de vários instrumentos tais como as alavancas e os boticões tem como principal objetivo a expansão do alvéolo. As exodontias são realizadas nos casos onde não há possibilidade de recuperação da estrutura dentária danificada, por isso é importante que o médico dentista tenha conhecimento das indicações e contra-indicações de forma a avaliar, diagnosticar, elaborar um plano de tratamento e executar esse tratamento. (6)

Podem-se destacar várias situações tais como : cárie severa , doença periodontal , razão ortodôntica , dentes impactados , dentes supranumerários , lesões patológicas , fraturas coronárias e radiculares.(7) No entanto , existem algumas contra indicações que podem ser temporárias uma vez controladas tais como casos de pacientes que sofram de algumas patologias do foco sistêmico como a hipertensão e os diabetes não controlados, assim como os transtornos hematológicos, onde a exodontia não é possível. (1)

No âmbito de promover a segurança e um melhor benefício de tratamento, uma avaliação pré-operatória com exames radiográficos é altamente recomendável. Além disso, a exodontia pode ser realizada com uma técnica fechada, sem retalho mucoperiósteo, ou aberta com necessidade de criar uma incisão; sendo um fator importante a quantidade de perda de tecidos duros e moles pós-operatório. (4)

5.1.1 Anatomia dentária

O dente, o cemento radicular, o ligamento periodontal e a lâmina dura estabelecem uma unidade funcional. (8)

Na odontologia, o processo alveolar é o termo que designa o osso que circunda os dentes. É constituído por três diferentes estruturas: a lâmina dura, o ligamento periodontal e o osso alveolar. As paredes dos alvéolos são revestidas por osso compacto que, na região interproximal, está em relação com o osso esponjo através da crista alveolar; permite dar suporte ao processo alveolar. Além disso, a formação do processo alveolar ocorre em conjunto com o desenvolvimento e erupção dos dentes. Com o tempo tem tendência a regredir com a perda das estruturas dentárias, deixando de ter função e acabando por desaparecer. (9)

5.1.2 Princípio da extração

Uma exodontia deve ser realizada em forma de protocolo clínico. Numa primeira parte é realizada uma sindesmotomia com um sindesmótomo, que vai permitir descolar as fibras superficiais do ligamento periodontal que rodeia o dente. De seguida, procede-se a uma luxação com uma alavanca que vai promover a mobilidade do dente devido ao alargamento do alvéolo. Por fim, um boticão adaptado a anatomia do dente é aplicado na transição coroa-raiz e é realizada a extração. (10)

O local onde se encaixam as pinças da ponta ativa do boticão deve ser o mais apical possível (fig.2). Como tal, são utilizadas forças orientadas no sentido horizontal com movimento vestibulo lingual, ao contrário das alavancas que utilizam forças de rotação (fig.2). O conhecimento da anatomia dentária é algo de muita importância uma vez que cada dente tem um centro de resistência onde a força aplicada vai causar expansão da cortical vestibular, e gerar pressão lingual no ápice. (10)

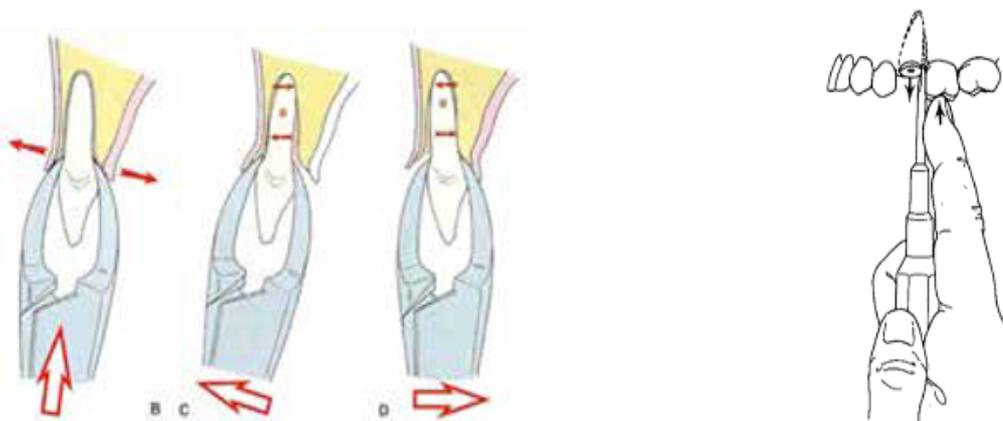


Figura 2. Movimentos dos fórceps convencionais e posição da alavanca (5,11)

5.2 Exodontia minimamente traumática

A definição do termo atraumática no dicionário propõem que não existe trauma, que não provoca trauma.

Após a extração dentária, uma série complexa de eventos bioquímicos e histológicos ocorram durante o processo de cicatrização. Essas alterações podem ser minimizadas com o uso de técnicas de preservação do alvéolo, através de procedimentos de extração minimamente traumática. E verdade que a manipulação do alvéolo pós extração na crista alveolar apresenta um desafio diário, independente da escolha do tratamento subsequente, a manutenção do contorno do rebordo facilitará todos os passos terapêuticos posteriores e permitirá o sucesso da reabilitação. Estes procedimentos são ainda mais importantes e críticos quando realizados em regiões anteriores. (12)

Embora as extrações devam ser sempre minimamente invasivas, dentes com biótipos gengivais finos merecem atenção particular devido a sua associação com parede alveolar vestibular fina. Por isso devem ser consideradas várias estratégias: minimização das forças de alavanca na parede vestibular e odontosecção das raízes quando for possível é necessário. (13)

A maioria dos pacientes tem um receio relativamente à dor que pode ser provocada durante o procedimento. A anestesia local permite realizar procedimentos cirúrgicos indolores, mas não elimina o facto de poder existir dor pós-operatória como consequência ao trauma provocado durante a avulsão. O objetivo de uma exodontia , é de por um lado provocar o menos impacto possível ao nível do osso e dos tecidos moles e por outro lado , reduzir a dor. (14)

No interesse de facilitar o procedimento ao Médico Dentista e melhorar a sua qualidade para o paciente, o avanço tecnológico na área da odontologia tornou os procedimentos menos traumáticos com dispositivos mecânicos. As técnicas de exodontia atraumática são controladas com alto nível de previsibilidade e possuem algumas vantagens no que diz respeito a manutenção do osso alveolar e gengiva inserida. (5)

No entanto, nenhuma extração é completamente atraumática, sendo mais apropriado o termo minimamente invasiva. (5) Por isso, se não houver contra-indicações tem que ser sempre a técnica de eleição. Se bem que, a tendência hoje em dia não consiste unicamente na remoção de um dente, mas também de substituir o espaço vazio deixado. Por isso a exodontia realizada de forma atraumática tem um interesse crescente a fim de preservar o osso para colocação de implantes. (15)

5.3 Técnicas atraumáticas

A extração adequada do dente não depende da força ou da qualidade do osso, mas da técnica e dos instrumentos utilizados. Desta forma as empresas têm vindo a desenvolver sistemas que atuam de forma a facilitar a exodontia tornando atraumática. (16)

5.3.1 Sistemas de extrações verticais

Hoje em dia na literatura existem vários modelos de extratores dentários, todos baseados no princípio de extração vertical. Na fig.3 estão apresentados alguns exemplos já disponíveis no sector comercial.

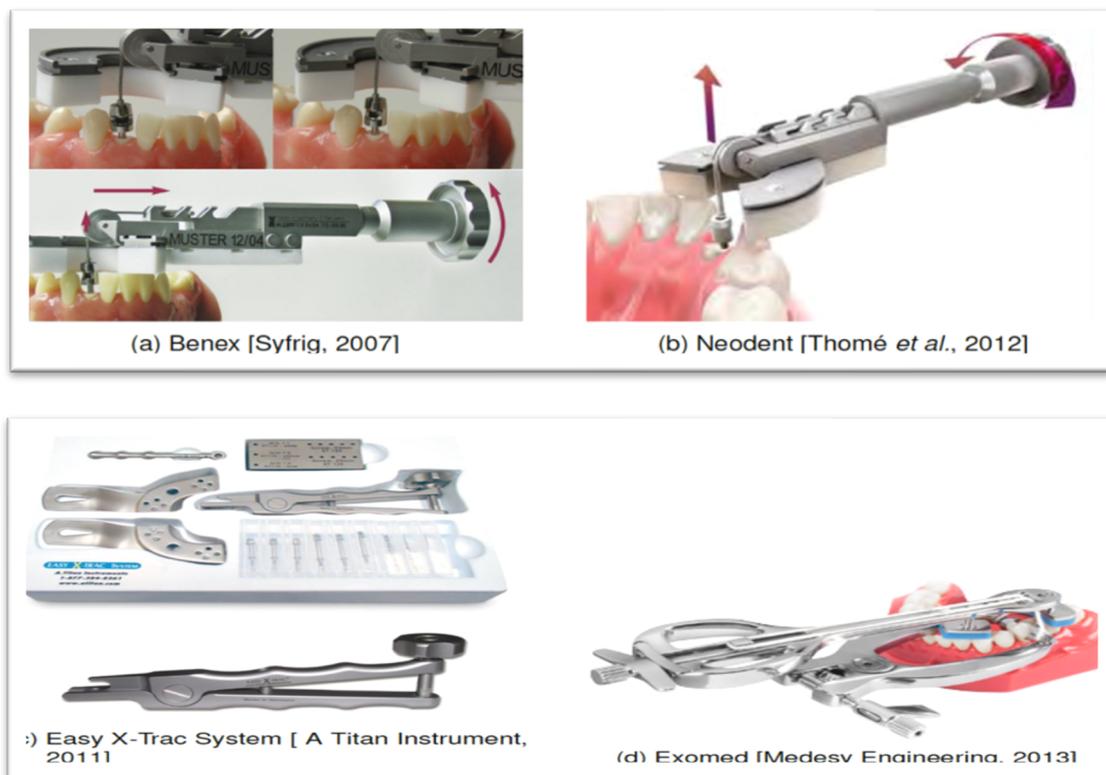


Figura 3. Dispositivos mecânicos de extração (17)

Alguns extratores utilizam dispositivo de mola seguido de um cabo preso a um sistema de parafuso que é tracionável. Os sistemas extratores Benex® (Benex Root Extraction System , Neuss , Alemanha) e o Neodent® (Neodent , Curitiba , Brasil) são baseados neste princípio básico. Da mesma forma que um instrumento de cozinha tal como o saca-rolhas puxa a rolha na vertical, estes extratores puxam o dente exclusivamente ao longo do seu eixo: conceito de extração vertical. (5)

Os sistemas são constituídos por vários elementos : o próprio extrator desmontável e movimentado a partir de uma manobra rotatória no sentido horário , o cabo de tração apresenta uma extremidade de forma cônica para o encaixe no parafuso auto-roscante e de outra cilíndrica para encaixe nos ganchos do extrator , o tracionador de forma cilíndrica com uma extremidade para encaixe do cabo de aço e outra com um parafuso auto-roscante , um conjunto de brocas diamantadas para perfuração da raiz , e de uma moldeira de apoio posicionada nos dentes adjacentes. (16) Em relação ao procedimento, é aconselhável proceder a uma sindesmotomia antes de iniciar a perfuração, com o objetivo de diminuir a resistência oferecida pelas fibras de colagénio. A perfuração é feita através de um contra ângulo e brocas diamantadas disponíveis em vários diâmetros (1.6, 1.8 mm), com uma profundidade de cerca de 7mm. (4) O objetivo é de alargar o conduto radicular do dente utilizando uma rotação média de 800 rpm com irrigação abundante. Assim que o parafuso ficar fixo na raiz, o cabo de tração é encaixado nas suas duas extremidades. Em caso de ausência de apoio bilateral, recomenda-se a confecção de um suporte nos dentes adjacentes antes de proceder a extração, mantendo o cabo sempre esticado. (6,18)

Para além deste, outros dispositivos de extração utilizam o mesmo conceito, mas com algumas particularidades específicas. O extrator Easy X-Trac ® (Titan Instrument , Hamburg , NY) , é baseado num dispositivo tipo alicate que utiliza uma carga de tração vertical sobre o parafuso para os dentes que não sejam molares. (19) O sistema é constituído por uma série de 3 brocas disponíveis em vários diâmetros (1.1, 1.3, 1.5 mm), de 2 parafusos auto-roscantes com comprimentos de 28 e 33 mm, de um parafuso concebido para dentes com tratamento endodôntico , de uma chave de aperto , de moldeiras de proteções bilaterais e do próprio extrator. Relativamente ao procedimento é bastante similar aos antecessores, mas com algumas diferenças, de um lado o parafuso é apertado com uma chave manual, e

por outro lado a moldeira de apoio tem um buraco central onde a cabeça do parafuso é colocada e removida com os dedos uma vez que seja elevado entre 1.0-1.5 mm. (19)

Similarmente o extrator Exomed ® (Medesy , Maniago , Itália) é baseado num sistema através do qual uma força perpendicular é exercida pela tensão de uma corda de Kevlar. No total do seu conjunto são vários os elementos que compõem este sistema: uma pinça para executar a tracção, bases de apoio de silicone, uma corda Kevlar , e o próprio extrator. Ao contrário de todos os outros extratores verticais que permitem remover raízes e fragmentos, este aparelho apresenta um conjunto de pontas universais que podem permitir a extração de um dente com margem supragengival. (20)

Protocolo de utilização:

Primeiro passo: Avaliação das áreas vizinhas para a seleção dos tipos de apoios

Segundo passo: Posicionamento das pontas universais conforme o caso, e logo em seguida fixamos o extrator.

Numa última fase é posicionada a corda de Kevlar e sempre com uma manobra rotatória similar aos precedentes dispositivos no sentido horário é realizada a extração. Deve ser respeitado um intervalo de 10 s entre cada meia-volta de rotação, como objetivo o relaxamento do ligamento periodontal e assim prevenir lesões locais por excesso de pressão. (20)

Os extratores dentários dispõem de estruturas resistentes onde o parafuso é por sua vez o componente mais importante para o normal funcionamento destes dispositivos. Ele é o responsável pela transferência da carga para o dente sem provocar fratura, o que iria comprometer a extração de forma adequada. O fim de alcançar um óptimo vector de força durante a extração e para evitar complicações como a soltura do cabo da base de fixação, o alinhamento no sentido axial é fundamental. (5)

5.3.2 Sistemas de extrações de tipo alavanca

Existem outros tipos de dispositivos que utilizam uma força de tipo alavanca, ao contrário dos extratores verticais que utilizam uma força de tensão. (21)

Os Physics Forceps® foram concebidos em 2004 pelo *Dr. Richard Golden*. Atuam como um elevador. Uma pega está ligada a um “pára-choques”, que funciona como fulcro que é colocado no fundo do vestíbulo. A outra pega de ponta ativa fica posicionado na raiz lingual ou palatina do dente, no sulco gengival. Além disso existem vários modelos (fig.4) conforme a localização do dente a ser extraído; 1. EZ2 : para dentes posteriores do 2 e 4 quadrante , 2. Universal : para dentes anteriores da maxila e da mandibula , 3. EZ1 : para dentes posteriores do 1 e 3 quadrante. A inclinação da borracha de cor verde é perpendicular ao longo eixo da pega do instrumento ao contrário das amarelas que são paralelas. (22)

Enquanto os instrumentos tradicionais agarram, apertam e torcem, os Physics Forceps ® empregam uma pressão sem aperto unicamente com uma rotação lenta e constante do punho. (22)



Figura 4. Physics Forceps ®(22)

Para além deste, existe outro dispositivo que utiliza o mesmo conceito. O Sajian Root Remover System ® (Fig.5) concebido pelo *Dr. Schubert Sajian* também utiliza uma força de tipo alavanca através de uma barra. O kit inclui vários elementos: uma guia frontal, uma pinça para guia, uma alavanca, um suporte com silicone removível e vários parafusos. O procedimento inicia-se pela sindesmotomia seguida de um furo no canal radicular com uma profundidade de cerca 6-8 mm. Posteriormente realiza-se a escolha da guia e do parafuso de extração, a esfera de referência tem que estar numa distância acima das superfícies oclusais dos dentes adjacentes por volta de 3-4mm. Numa última etapa, uma pressão é

aplicada na esfera do parafuso encaixado no suporte através de uma barra de alavanca.
(23)



Figura 5. Sapien Root Remover System ® (23)

5.3.3 Contribuição das técnicas

Extrações dentárias menos traumáticas, com dispositivos e instrumentos de última geração, representam sempre um desafio para os médicos dentistas que estão habitualmente mais treinados para as técnicas convencionais. (5)

Estes sistemas foram desenvolvidos nestes últimos anos para diminuir o tempo de trabalho. (24) Dependendo da técnica escolhida, o tempo de extração pode variar conforme vários fatores como a morfologia de dente, o número de raízes, a presença dos dentes adjacentes, da cooperação do paciente e também da experiência do operador. (6)

No caso dos extratores verticais, é possível realizar extrações facilmente com alguma rapidez tanto em dentes de raiz única como em dentes multirradiculares. (6,18) Os estudos de Muska *et al.* (2013) e Shun Xin Ren *et al.* (2016) onde foi utilizado o Benex ®, referem uma média do tempo cirúrgico de 10 e 7 minutos respetivamente. (4,25)

Por outro lado, Manini (2016) demonstra que existe uma diferença significativa entre as técnicas atraumáticas (46 min) é a técnica convencional (24min) com utilização do Exomed ®. (20)

No entanto, num estudo similar com o mesmo dispositivo, foi possível em metade dos casos alcançar um tempo cirúrgico inferior que uma técnica convencional. O facto do tempo poder ser maior, tem a ver com a necessidade de aprendizagem na sua manipulação. (17) A diminuição do tempo pode estar relacionada com os anos de experiência dos operadores. (18)

No caso dos Physics Forceps®, a tendência é equivalente com resultados ainda mais satisfatórios. (26) Na verdade a pinça física não contém diversas peças a serem montadas, e a força de tração constante envolve apenas uma força unidirecional enquanto a pinça tradicional envolve várias forças o que pode levar a um aumento do tempo intraoperatório (15,26–28)

Além da experiência, o tipo de dente a ser extraído também vai ter a sua importância no tempo cirúrgico, variando de alguns segundos a minutos. Segundo o estudo de Madathanapalli S *et al.* (2016) onde foram realizadas extrações de molares superiores o tempo médio a partir do ponto de aplicação das pontas universais foi de 4 min contra 8 min com os boticões convencionais. (29)

Patel *et al.* (2016) também relataram que a pinça física foi mais eficiente na extração de pré-molares bilaterais onde foi obtido um tempo de 58 s, contra 88 s nos boticões tradicionais. Tudo indica que as técnicas de extrações minimamente invasivas reduzem o tempo operatório especialmente se o operador tiver alguma prática. (21)

Relativamente à dor pós-operatória podemos considerar que as técnicas menos traumáticas vão ter um impacto positivo. É importante ter a noção que a sensação de dor é uma experiência subjectiva a cada paciente. Para poder avaliar a intensidade da dor ao longo do tempo, existem várias escalas; verbais (leve, moderada, e grave), numéricas (0-10 onde 0 ausência de dor e 10 pior dor imaginável) e visual analógica EVA (imagens de faces). (20)

Na globalidade, em relação à dor e conforto no pós-operatório imediato, não se evidenciou diferença significativa em todas as técnicas muito provavelmente pela eficiência da medicação analgésicas administrada durante o procedimento. (21,22,29)

No entanto, foi possível obter valores mais baixos num período pós-operatório precoce. Vários autores registaram dores mais baixas no primeiro dia e no terceiro dia respetivamente com uso dos Physics Forceps® (26,29).

Alaa *et al.* (2021) confirmaram a mesma tendência no seu estudo com o Benex ® onde 31 % dos pacientes não relataram dor contra 5 % na técnica tradicional. A utilização de um sistema de extração vertical reduz a necessidade de uma cirurgia com retalho, o que reduz a probabilidade da ocorrência de dor aparecer. (6)

Ao contrário, Kapila et al. (2020) relataram uma dor maior no primeiro dia pós-operatório com a utilização das pinças físicas, o que pode ser provocado pela compressão da borracha nos tecidos moles. (28)

Relativamente à pequena diferença entre os grupos no pós-operatório de 7 dias, Manini relatou no seu estudo com Exomed® que a medicação pós-operatório prescrita aos pacientes no caso de terem dor era a razão. (20)

Em paralelo, a escala de Wong-Baker é utilizada em crianças, onde as pinças físicas obtiveram bons resultados ao nível da dor pós-operatório. Na área da odontopediatria, o facto de não optar por uma intervenção cirúrgica e primordial. Os extratores verticais removem o passo cirúrgico, mas utilizam sistemas complexos com perfuração radicular e brocas de alta velocidade, o que pode aumentar a ansiedade da criança durante a extração. Desta forma os Physics Forceps® parecem ser os dispositivos mais adaptados na extração de dentes primários reduzindo a dor, o medo e a ansiedade da criança. (30)

Em relação aos extratores verticais, estes demonstraram bons resultados quanto a sua capacidade de remoção dentária. Taxa de sucesso em 111 dentes foi de 83 %, subindo até 89 % quando considerados apenas os dentes com raízes únicas. (6)

No entanto as extrações de dentes multirradiculares são 5 vezes mais suscetíveis de falhar em comparação com os dentes de raiz única. (4)

Os sistemas verticais favorecem as pressões de tração sobre a superfície óssea minimizando as pressões compressivas sobre o alvéolo. Na análise 3D realizada (Fig.6) através do modelo Exomed ®, as pressões de tração concentraram-se no ápice o que tudo indica que o rompimento ocorre de apical para cervical, minimizando o trauma no osso cervical. Ao contrário, as pressões compressivas estão concentradas na parte cervical do alvéolo com uma intensidade inferior. (31)

A posição das fibras explica a diferença de intensidade durante a tração; uma fibra localizada na crista alveolar terá que fazer apenas um movimento lateral exigindo pouca

deformação ao contrário de uma fibra localizada no ápice totalmente oposta a parede apical do alvéolo. (31)

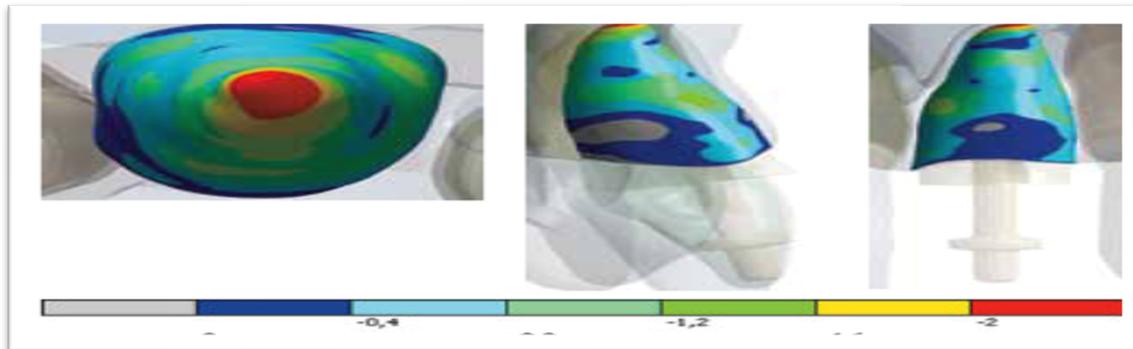


Figura 6. Pressões trativas do dente 21 (31)

Os extratores de tipo alavanca, também demonstraram bons resultados.

Segundo Patel et al. (2016) a taxa de sucesso global com os Physics Forceps® foi de 96%. (21)

A combinação das vantagens biomecânicas de uma alavanca de primeira classe com a reação bioquímica permite extrair o dente com maior facilidade. Pelo fator bioquímico, a hialuronidase e uma enzima libertada quando o ligamento periodontal é traumatizado, permitindo liberar do seu alvéolo o dente através da despolimerização do ácido hialurónico. (15) Por isso, as pinças físicas com o seu trauma constante no ligamento produzem uma maior libertação de hialuronidase ao invés do trauma intermitente provocado com as pinças convencionais. Este aspecto torna as pinças físicas mais eficientes. (22)

Considerando o fator biomecânico, a pressão de controlo paralela ao longo eixo da raiz e relativamente menos traumática em comparação com pinças convencionais onde movimentos de luxação e torção são aplicados. (15)

A maioria dos artigos estão de acordo de que as técnicas minimamente invasivas reduzem fortemente a incidência de fraturas da coroa e da raiz (15,27,28,30).

El Kenawy et al. (2015) demonstra que a probabilidade de fraturas ocorrer ao nível da tabua óssea, raiz e coroa com pinças físicas foi duas vezes superior à da técnica convencional. (27)

No entanto o risco zero não existe, vários autores relataram algumas fraturas somente relacionadas com as placas corticais vestibulares na utilização das pinças físicas

(27,28) Além da experiência do operador, pode-se explicar na diferença de espessura que existe entre as tábuas ósseas (Fig.7), onde as tábuas linguais são mais espessas em comparação com as tábuas vestibulares na exceção dos molares inferiores. (32)



Figura 7. Corte axial da maxila e da mandíbula (32)

Contudo quando é necessário reabilitar a perda do elemento dentário com implantes, estas fraturas formam defeitos ósseos que podem ter consequências negativas especialmente no que se refere ao sucesso possível da reabilitação. A manutenção do alvéolo pós extração na crista alveolar apresenta um desafio diário, ainda mais importante e crítico quando é realizado em regiões anteriores; pois a preservação dos níveis ósseos interproximais torna-se indispensável para a manutenção do nível vertical das papilas interdentárias valiosa em termos estéticos e funcionais (19,33)

Babbush *et al* (2007) demonstra com uso do Easy X-Trac System® em dentes anteriores, benefícios relativamente à preservação das papilas. (19)

Shun-Xin Ren *et al*. (2016) que avaliou a viabilidade na colocação imediata de implantes em dentes anteriores com o sistema extrator Benex®, obteve 100% de sucesso relacionado a osseointegração. (25)

Em conjunto com todas as vantagens já citadas, as novas técnicas de extração diminuem em 1mm de perda óssea marginal. (21)

Tendo em conta as limitações da técnica tradicional no sentido da preservação da arquitetura do osso, o uso dos extratores através de uma força estritamente vertical sem qualquer manipulação do osso alveolar, parecem ser uma boa escolha para a colocação imediata de implante(19,33)

Na realidade quando perdemos tecido duro, perdemos tecidos moles. (28) A maioria dos artigos estão de acordo que as técnicas minimamente invasivas diminuem o impacto durante a extração. Além disso as extrações atraumáticas permitem preservar o contorno gengival (fig.8), manter uma coloração semelhante a mucosa adjacente e remover pontos hemorrágicos. (20)

No entanto algumas lacerações podem aparecer com as pinças físicas no nível da gengiva por causa da compressão no vestibulo.(15,24) Manini no seu estudo obteve 16% de lacerações gengivais nas pinças físicas contra 52% com boticões convencionais. (20)

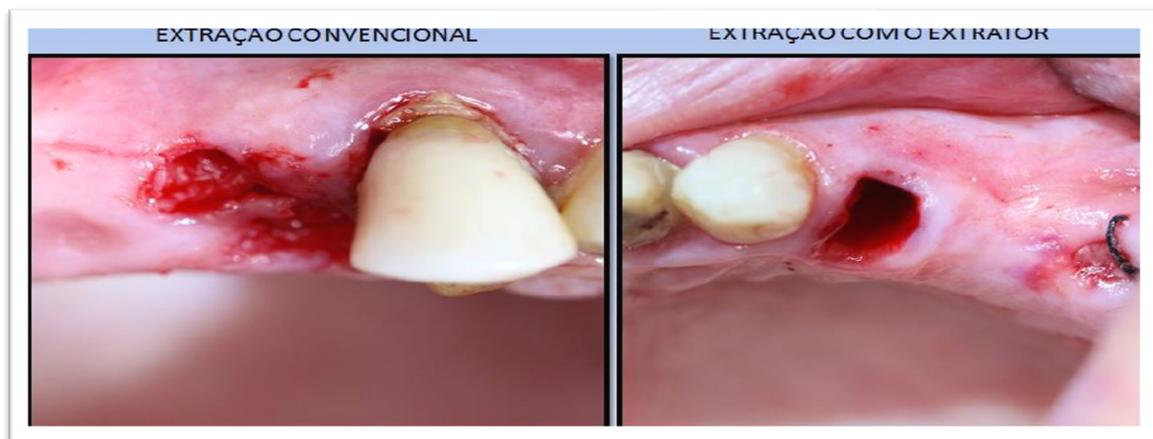


Figura 8. Comparação de fotografias no pós-operatório imediato (20)

Para avaliar a cicatrização existem alguns testes como o de Landry , Turnbull e Howley Index onde a ferida é classificada numa escala onde 1 significa que o processo de cicatrização é muito baixo e 5 onde é excelente. Baseia-se no tamanho, cor do tecido, sangramento à palpação, presença de tecido de granulação e a presença de pus. Metade das extrações feita com extrator apresentavam epitelização completa ao final de 1 mês, e nenhuma com a técnica convencional. (6) Num outro contexto, a técnica de extração vertical promoveu os mesmos resultados no âmbito de extrusões. (34)Os sistemas de extração além de preservarem o ambiente periodontal, diminuem o tempo de cicatrização. Este facto é atribuído à ausência de sindesmotomia e de luxação lateral (4,6,18)

Por fim, a redução do trauma durante a extração reduz a incidência e a gravidade das complicações pós-operatórias. Na maioria dos artigos as complicações foram poucas relatadas, isso explica-se porque as complicações que surgem nos primeiros dias são mínimas. A alveolite é a complicação mais comum, mas nenhuma foi relatado. Pelo contrário 2 casos de alveolite correram com a técnica convencional. Além disso, as pinças físicas provocaram formação de úlcera, lesão tecidual por esmagamento no terceiro dia pós-operatório em 2 crianças. (20) (30)

5.3.4 Limitações

Algumas limitações aparecem, pois, nenhum sistema é perfeito. Relativo aos extratores verticais foi observado uma dificuldade de adaptar os apoios em rebordos edêntulos , muitas vezes o apoio escapava, sendo necessário a sua remontagem. Outra limitação é a retenção insuficiente do parafuso no dente devido à infiltração profunda da carie ou fissuras radiculares, mas também devido a uma má colocação do parafuso durante o procedimento. Como resultado, o desalinhamento do parafuso em relação ao eixo do dente enfraquece a força de tração e aumenta a probabilidade de fratura. (4,6,18)

Além disso anatomia radicular pode ser incompatível com a extração vertical. É o caso de dentes com demasiada curvatura da raiz, dentes com hipercementose apical, ou com raízes divergentes. A morfologia das raízes pode ser incompatível com uma remoção axial em casos de dentes multirradiculares. (18)

De facto, os sistemas de extração parecem ter uma utilização limitada para molares, no entanto é sempre possível, mas com odontoseccção previa das raízes. Relativamente, os sistemas de alavanca como o Sopian Root Remover® é preciso mais estudos. (23)

Por último, além do conhecimento requerido para poder utilizar com alguma eficacidade, estes dispositivos não são disponíveis em todos os consultórios, é obvio que o alto custo pode travar alguns médicos dentistas. (5) (11)

5.3.5 Escolha da técnica baseado no perfil

Para raízes subgingival anteriores sem coroa visível, os extratores verticais (Benex ®, Neodent ®, Easy X Trac ®) parecem ser a melhor escolha em termos estéticos e funcionais.

Para dentes e raízes supragengival anteriores com coroa visível o extrator da marca Exomed® e a escolha de predileção. Ao contrário dentes e raízes mais posteriores como os pré-molares superiores e molares, as pinças físicas parecem ser a melhor escolha em termos de simplicidade.

Nos casos dos dentes e raízes ântero-posteriores na dentição decidual, as pinças físicas são altamente recomendadas.

VI. CONCLUSÃO

Atualmente, as técnicas de exodontia atraumática são um sucesso, revolucionando a prática da medicina dentária, permitindo planejar e realizar extrações de forma a minimizar os danos e riscos de complicações no paciente. Os dispositivos apresentam várias vantagens em relação às técnicas convencionais, principalmente quanto a manutenção da integridade do osso alveolar e dos tecidos moles. São técnicas de força controlada, com um alto nível de previsibilidade e com alta taxa de sucesso. Estas técnicas diminuem a dor pós-operatório e o tempo de cicatrização. Podem também diminuir o tempo do procedimento a condição que o médico dentista tenha conhecimento e experiência clínica referente à técnica.

Ambas as técnicas foram seguras, não houve diferenças significativas quanto as infeções ou hemorragias no pós-operatório. Além disso, a utilização dos extratores verticais parecem demonstrar benefícios, principalmente em zonas estéticas onde o objetivo é à colocação imediata de um implante. Na odontopediatria, o uso de recorrer os Physics Forceps® parece ser interessante, é de fácil manutenção sem ter de recorrer aos instrumentos rotatórios e cortantes.

O sucesso está diretamente relacionado à experiência do operador e ao conhecimento das indicações e limitações de uso, assim como da correta utilização do dispositivo, como recomendado pelo fabricante.

No entanto, são dispositivos recentes com difícil acesso devido ao alto custo. Desta maneira, os médicos dentistas preferem a técnica convencional por ser mais acessível. Embora as técnicas atraumáticas sejam promissoras, mais estudos precisam ser realizados a fim de confirmar a eficiência.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Puricelli E. Técnica Anestésica, exodontia e cirurgia dentoalveolar. São Paulo : Artes Médicas; 2014. 60–145 p.
2. Jain A. Principles and Techniques of Exodontia. In: Oral and Maxillofacial Surgery for the Clinician. Singapore: Springer Singapore; 2021. p. 259–97.
3. McKenzie WS. Principles of Exodontia. Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America. 2020 Nov;32(4):511–7.
4. Muska E, Walter C, Knight A, Taneja P, Bulsara Y, Hahn M, et al. Atraumatic vertical tooth extraction: a proof of principle clinical study of a novel system. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology. 2013 Nov;116(5):e303–10.
5. Saund D, Dietrich T. Minimally-invasive tooth extraction: doorknobs and strings revisited! Dental Update. 2013 May 2;40(4):325–30.
6. Makki AZ, Nassar AA, Alharbi WM, Bisharah WF, Alabdali MA, Alqurashi AM, et al. Evaluation of post-extraction healing after atraumatic axial tooth extraction using Benex system II versus conventional extraction: Randomized control trial. The Saudi Dental Journal. 2021 Dec;33(8):923–8.
7. Pedlar J., Frame W. J. Oral and Maxillofacial Surgery – An Objective Based Textbook. British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. 2007 Aug;40(4):352.
8. Misawa M, Lindhe J, Araújo MG. The alveolar process following single-tooth extraction: a study of maxillary incisor and premolar sites in man. Clinical Oral Implants Research. 2016 Jul;27(7):884–9.
9. Araujo MG, Lindhe J. Dimensional ridge alterations following tooth extraction. An experimental study in the dog. Journal of Clinical Periodontology. 2005 Feb;32(2):212–8.
10. Dym H, Weiss A. Exodontia: Tips and Techniques for Better Outcomes. Dental Clinics of North America. 2012 Jan;56(1):245–66.
11. Clemens Walter JCSTD. Minimalinvasive Zahnentfernung mit dem Benex-Extraktionssystem. 2013.
12. Caplanis N LJKJK. Extraction defect assessment, classification, and management. J Calif Dent Assoc. 2005;33(11):63–853.
13. Sarma M, Shenoy N, Bhandary R. Gingival Biotype: A Secret for Esthetic Success. Journal of Health and Allied Sciences NU. 2022 Jan 14;12(01):13–7.
14. MENESES DR. Exodontia atraumática e previsibilidade em reabilitação oral com implantes osseointegráveis: relato de casos clínicos aplicando o Sistema Brasileiro de Exodontia Atraumática Xt Lifting®. Vol. 50. 2009. p. 11–7.
15. Dr. Sulphi Abdul Basheer. Comparative evaluation between physics forceps and conventional extraction forceps in extraction of maxillary molars. Int J Appl Dent Sci . 2017;3(4):152–4.
16. THOMÉ G et al. Indicações e limitações do uso do extrator dentário. J ILAPEO, [S.l.]. 2012 May 1;6(2):85–8.
17. THOMAS GALVES CAVALHEIRO. COMPARAÇÃO DE TÉCNICA EXODÔNTICA MINIMAMENTE TRAUMÁTICA EM RELAÇÃO À TÉCNICA DE EXTRAÇÃO CONVENCIONAL: INDICAÇÕES, BENEFÍCIOS E LIMITAÇÕES – RESULTADOS PARCIAIS. [Porto Alegre]: Universidade Federal Do Rio Grande do Sul , Fcauldade de Odontologia ; 2018.

18. Hong B, Bulsara Y, Gorecki P, Dietrich T. Minimally invasive vertical versus conventional tooth extraction. *The Journal of the American Dental Association*. 2018 Aug;149(8):688–95.
19. Babbush CA. A New Atraumatic System for Tooth Removal and Immediate Implant Restoration. *Implant Dentistry*. 2007 Jun;16(2):139–45.
20. MANINI GAntonio. Exodontia convencional e exodontia minimamente traumática: aplicações, benefícios e limitações. [Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia)]. [Porto Alegre , 2016]: Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2016.
21. Patel HS. Comparative Evaluation of Efficacy of Physics Forceps versus Conventional Forceps in Orthodontic Extractions: A Prospective Randomized Split Mouth Study. *JOURNAL OF CLINICAL AND DIAGNOSTIC RESEARCH*. 2016;
22. Dr. Mandar Madhukar Patole et. al. Physics Forceps Versus Conventional Forceps For Tooth Extraction: A Comparative Study. *IOSR Journal of Dental and Medical Sciences (IOSR-JDMS)*. 2021;20(01):01–9.
23. Jain A, Sridevi U. An innovative approach for atraumatic tooth extraction for immediate implant placement by using Sopian extraction kit: A case report. *Dental, Oral and Craniofacial Research*. 2016;2(2).
24. Hasan AM. The Efficiency Of Physics Forceps In Comparison To The Conventional Dental Extraction Forceps: A randomized Clinical Trial. *Journal of Baghdad College of Dentistry*. 2019 Jun 15;31(2):52–9.
25. Ren SX, Hu XL, Li JH, Jiang X, Lin Y. [A minimally invasive extraction technique using Benex Extraction System in flapless immediate implant placement in anterior teeth]. *Shanghai Kou Qiang Yi Xue*. 2016 Jun;25(3):334–9.
26. Hariharan S, Narayanan V, Soh CL. Split-mouth comparison of Physics forceps and extraction forceps in orthodontic extraction of upper premolars. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2014 Dec;52(10):e137–40.
27. El-Kenawy MH, Ahmed WMS. Comparison Between Physics and Conventional Forceps in Simple Dental Extraction. *Journal of Maxillofacial and Oral Surgery*. 2015 Dec 21;14(4):949–55.
28. Kapila S, Kaur T, Bhullar RS, Sandhu A, Dhawan A, Kaur A. Use of Physics Forceps in Atraumatic Orthodontic Extractions of Bilateral Premolars: A Randomized Control Clinical Study. *Journal of Maxillofacial and Oral Surgery*. 2020 Sep 5;19(3):347–54.
29. Madathanapalli S, Surana S, Thakur D, Ramnani P, Kapse S. Physics Forceps vs Conventional Forceps in Extraction of Maxillary 1st Molar. *International Journal of Oral Care & Research*. 2016;4:29–32.
30. Elicherla SR, Bandi S, Nunna M, Saikiran KV, Sahithi V, Nuvvula S. Comparative evaluation of efficacy of Physics Forceps versus conventional forceps in pediatric dental extractions: a prospective randomized study. *Journal of Dental Anesthesia and Pain Medicine*. 2021;21(6):547.
31. JAYME SJ et al. Análise 3D por elementos initos e descrição de dois casos clínicos sobre o uso de extrator dentário vertical para diminuir o trauma ósseo. *Implant News*. 2013 Jan;10(2):193–200.
32. Garib DG, Yatabe MS, Ozawa TO, Silva Filho OG da. Morfologia alveolar sob a perspectiva da tomografia computadorizada: definindo os limites biológicos

- para a movimentação dentária. *Dental Press Journal of Orthodontics*. 2010 Oct;15(5):192–205.
33. Dietrich T, Schmid I, Locher M, Addison O. Extraction force and its determinants for minimally invasive vertical tooth extraction. *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*. 2020 May;105:103711.
 34. Krug R, Connert T, Soliman S, Syfrig B, Dietrich T, Krastl G. Surgical extrusion with an atraumatic extraction system: A clinical study. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2018 Dec;120(6):879–85.