



**Avaliação das alterações dimensionais do rebordo alveolar
anterior após a extração dentária com sistema o
Benex Extractor®**

Rita Torres Sampaio da Costa Almeida

Mestrado Integrado em Medicina Dentária
Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra

Orientadora: Mestre Dr^a. Daniela Alves Pereira
Co-orientador: Prof. Doutor Sérgio Matos

Coimbra 2016

Avaliação das alterações dimensionais do rebordo alveolar anterior após a extração dentária com sistema o *Benex Extractor*[®]

Almeida RT¹, Matos S², Pereira DA³

1 – Aluna do Mestrado Integrado em Medicina Dentária da Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra

2 – Professor auxiliar do Mestrado Integrado em Medicina Dentária da Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra

3 – Assistente convidada do Mestrado Integrado em Medicina Dentária da Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra

Área de Medicina Dentária, FMUC, Coimbra, Portugal

Avenida Bissaya Barreto, Blocos de Celas

3000-075 Coimbra

Tel.: +351 239 484 183

Fax.: +351 239 402 910

E-mail do autor: ritatorresalmeida@gmail.com

Resumo

Introdução: A reabsorção óssea ocorre, inevitavelmente, após a extração dentária. Este fenómeno provoca alterações tanto a nível ósseo como a nível gengival. A importância do conhecimento destas alterações reflete-se no planeamento de um bom tratamento e na prevenção de eventuais problemas que possam surgir durante a reabilitação oral. Com o intuito de reduzir o trauma resultante da técnica de extração dentária convencional, tem vindo a ser proposta uma nova abordagem. Tem como princípio a mínima manipulação dos tecidos envolventes através da aplicação de esforços axiais (extração vertical), e não pela expansão do alvéolo dentário.

Objectivos: O objectivo deste trabalho é fazer uma revisão sobre as alterações dimensionais que ocorrem no rebordo alveolar após a extração dentária convencional, através de uma metodologia tipo revisão sistemática; e sugerir uma metodologia de avaliação destas alterações após a extração dentária na zona anterior do maxilar, com um sistema extractor atraumático, Benex Extractor® (Hager & Meisinger GmbH, Germany and Helmut Zepf medizintechnik, GmbH Tuttlingen, Germany). Pretende-se ainda, comparar os resultados da literatura científica actual com os benefícios e limitações da técnica clinicamente avaliada.

Materiais e Métodos: Para a revisão da literatura foi feita uma pesquisa na base de dados da MEDLINE, utilizando o motor de busca PUBMED. Os casos clínicos foram realizados segundo o mesmo protocolo. Foram feitas medições pré-extracção e no controlo pós-operatório final, através da avaliação radiográfica com CBCT, avaliação clínica com instrumentos milimetrados e avaliação de modelos de estudo. A técnica de extração utilizada foi a técnica atraumática com um sistema extractor, Benex-Extractor®, e foram realizadas consultas de controlo pós-operatório aos 8, 15, 30 dias e aos 4 meses.

Resultados: Da pesquisa foram seleccionados 31 estudos. Estes reportam alterações significativas dos tecidos do rebordo alveolar após a extração dentária. Para os casos clínicos, foram seleccionados 3 pacientes com indicação para extração incisivos superiores. Após a extração dentária ocorreu redução da lagura e da altura do rebordo, e espessamento dos tecidos moles em todos os pacientes, tal como verificado na literatura.

Conclusão: O sistema Benex Extractor® permitiu a extração dentária com a mínima manipulação dos tecidos. Apesar de não existirem diferenças significativas entre os resultados obtidos nos casos clínicos e os resultados apresentados na literatura, não houve sinais de dilaceração dos tecidos ou hemorragia evidente após a extração dentária. Contudo mais estudos devem ser feitos neste sentido para avaliar a eficácia e o impacto das técnicas e dos sistemas de extração atraumáticos na redução da taxa de reabsorção do rebordo

Palavras chave: Rebordo alveolar, Reabsorção óssea, Alterações dimensionais, Zona Estética, Extração Atraumática

Abstract

Introduction: Bone resorption occurs inevitably after tooth extraction. This phenomenon causes changes both to a bone level and the gingival level. The importance of the understanding of these changes is reflected in the planning of a good treatment and prevention of any problems that may arise during the oral rehabilitation. In order to reduce the trauma resulting from the conventional dental extraction technique, a new approach has been proposed. Its principle is that of the minimum manipulation of the surrounding tissues by applying axial forces (vertical extraction), and not by the expansion of the tooth socket.

Objectives: The aim of this work is to review the dimensional changes that occur in the alveolar ridge after conventional tooth extraction, through a methodology type systematic review; and suggest a methodology of evaluation of these changes after tooth extraction in the anterior region of the jaw, with an atraumatic extractor system, Benex Extractor® (Hager & Meisinger GmbH, Germany and Helmut Zepf medizintechnik, GmbH Tuttlingen, Germany). The aim is also to compare the results of the current scientific literature on the benefits and limitations of the technique clinically evaluated.

Methods and Materials: To review the available literature was performed a search in the MEDLINE database, using the PUBMED search engine. The clinical cases were conducted according to the same protocol. Pre-extraction measurements and end postoperative control were made by radiographic evaluation with CBCT, clinical evaluation with millimeter evaluation instruments and study models. The extraction technique used was the atraumatic technique with an extractor system Benex-Extractor®, and were performed postoperative monitoring queries to 8, 15, 30 days and after 4 months.

Results: From the research were selected 31 studies. They report significant changes in the alveolar tissues after tooth extraction. For clinical cases were selected 3 patients referred for upper incisor extraction. After tooth extraction it was seen a reduced width and bead height, as well as thickness of the soft tissue in all patients, as found in the literature.

Conclusion: : The Benex Extractor® system allowed for a successful tooth extraction with minimal tissue manipulation. Although there are no significant differences between the results obtained in clinical cases and the results reported in the literature, there were no signs of evident disruption of tissue or bleeding after tooth extraction. However further studies must be made in this regard to evaluate the effectiveness and impact of the techniques and atraumatic extraction systems to reduce the ridge resorption rate.

Keywords: Alveolar ridge, Bone resorption, Dimensional changes, Esthetic zone, Atraumatic extraction

Índice

1. Introdução	1
2. Objectivos	7
3. Materiais e Métodos	8
3.1. Revisão	8
3.2. Casos Clínicos	9
4. Resultados	15
4.1. Revisão Sistemática	15
4.2. Casos Clínicos	16
Paciente 1	16
Paciente 2	21
Paciente 3	26
5. Discussão	31
6. Conclusão	38
7. Agradecimentos	39
8. Referências Bibliográficas	40
9. Anexos	44
9.1. Consentimento informado	44
9.1.1. Consentimento informado Paciente 1	48
9.1.2. Consentimento informado Paciente 2.....	49
9.1.3. Consentimento Informado Paciente 3	50
9.2. Tabela VIII – Revisão	51
10. Lista de Abreviaturas	60

1. Introdução

A extração dentária é um procedimento frequente na prática clínica da medicina dentária. Esta implica uma manipulação dos tecidos cuidadosa e o menos traumática possível de forma a preservar os tecidos envolventes.

Anatomofisiologia do rebordo alveolar

O rebordo ósseo, tanto maxilar como mandibular, é composto pelo processo alveolar e pelo osso basal. O primeiro é o tecido ósseo que circunda os dentes. É composto por osso cortical tanto por vestibular como por palatino/lingual, as paredes do alvéolo propriamente dito, e por osso esponjoso, área delimitada pelo alvéolo. A parte mais interna das paredes do alvéolo é designada de osso fasciculado ou *bundle bone*. Este é composto por osso lamelar com cerca de 0,2 a 0,4 mm de espessura e é onde as fibras do ligamento periodontal se inserem e contribuem para a manutenção desta estrutura (1). Em alguns casos a tábua vestibular é tão fina que tem uma espessura semelhante ao *bundle bone*, não havendo distinção entre elas. Como o *bundle bone* é uma estrutura dependente dos dentes, quando estes são perdidos reabsorve na sua totalidade, o que em alguns casos corresponde à totalidade da tábua vestibular (1–3). Normalmente a tábua cortical palatina/lingual é mais espessa e mais densa que a tábua vestibular, principalmente na zona maxilar anterior. Isto relaciona-se com o tamanho e a forma dos dentes, assim como com o padrão (inclinação mais vestibular) e a localização da erupção (Fig. 1). Devido a estes factores também podem ocorrer defeitos ósseos como fenestrações, quando o defeito ósseo se localiza em apical, ou deiscências, quando se inicia na parte mais coronal da raiz (2). Num estudo realizado por Braut e cols., verificaram que a espessura da tábua vestibular na zona anterior da maxila é em média entre 0,5 a 0,7mm (4). Noutro estudo realizado por Januário e cols., estes obtiveram resultados semelhantes no mesmo sector. Na maior parte dos casos, a tábua vestibular era inferior ou igual a 1 mm de espessura e perto de 50% dos casos tinham 0,5 mm de espessura ou menos (5). Desta forma é espectável que nestes locais, após a perda dentária, hajam alterações dimensionais mais marcadas (1).

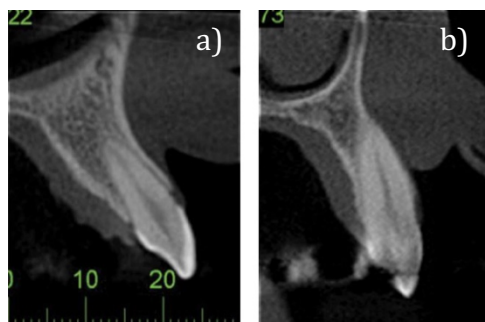


Figura 1: Tomografia computadorizada de feixe cônico da zona maxilar anterior.

a) Direção normal da erupção e presença de tábua vestibular.

b) Direção vestibular da erupção e tábua vestibular muito fina ou até ausente.

(Fonte: Lang NP, Lindhe J. *Clinical Periodontology And Implant Dentistry*. 6th ed. 2015. 70 p.(2))

Dinâmica Remodelativa Pós-extração

Após a extração dentária ocorrem fenômenos de modelação e remodelação óssea. Com o rompimento do ligamento periodontal, ocorre ruptura dos pequenos vasos, dando-se extravasamento de sangue para o alvéolo. Isto vai promover o início da cascata da coagulação e formação do coágulo, para onde as células inflamatórias (leucócitos, monócitos e macrófagos) migram e fagocitam o tecido necrótico. Durante o primeiro dia, os fibroblastos vão produzir colagénio para formar o tecido de granulação e promover a neoformação de vasos sanguíneos. Com a entrada das células mesenquimatosas, estas são estimuladas a diferenciar-se e inicia-se a formação de novo osso imaturo. A remodelação óssea vai promover remoção e substituição de osso imaturo para osso lamelar e medula óssea e, apesar de começar numa fase inicial da cicatrização, este processo pode demorar vários meses até que esteja concluído (2).

Vários estudos mostram que ocorrem grandes alterações tanto em altura como em largura do rebordo alveolar após a extração, seja esta unitária ou múltipla, e que a taxa de reabsorção óssea é superior na tábua vestibular quando comparada com a palatina/lingual (6–12). Araújo e cols. chegaram às mesmas conclusões num estudo realizado em cães. Apesar de nestes animais o processo de reabsorção ser mais rápido, concluíram que as alterações que ocorrem no rebordo também podem estar associadas à perda do processo alveolar juntamente com o trauma que é provocado aos tecidos duros e moles durante a própria extração dentária (13).

Sabe-se que as alterações nos tecidos ocorrem com maior intensidade nos primeiros 3 a 6 meses após a extração dentária, podendo haver uma perda adicional numa fase mais tardia da cicatrização (11).

A presença de fatores locais, como inflamação e defeitos ósseos, e fatores sistémicos, como o hábito tabágico, diabetes *mellitus*, anticoagulantes e alterações da homeostase, também influenciam a reabsorção óssea (2,3,14).

Todas estas alterações são particularmente relevantes no sector anterior por ser uma zona estética.

Técnicas de extração dentária

A preservação da crista óssea é um tema muito atual. Têm vindo a ser propostas abordagens com uma mínima manipulação dos tecidos com o intuito de reduzir o trauma e preservar o rebordo alveolar. A manutenção de um volume ósseo suficiente e de uma arquitetura favorável permite obter uma melhor função e estética das reabilitações orais. A literatura reporta casos onde foram utilizados periotómos e botiões com características especiais (*physics*) (15–17), e técnicas específicas como sistemas piezoelétricos, SIBS (*Sonic Instrument for Bone Surgery*), *Electric Mallet* e sistemas extractores (18–23).

Saund e Dietrich referem que, há exceção da extrusão ortodôntica, nenhuma extração é completamente atraumática, pelo que o termo mais correcto para estas técnicas deve ser técnicas minimamente invasivas (20).

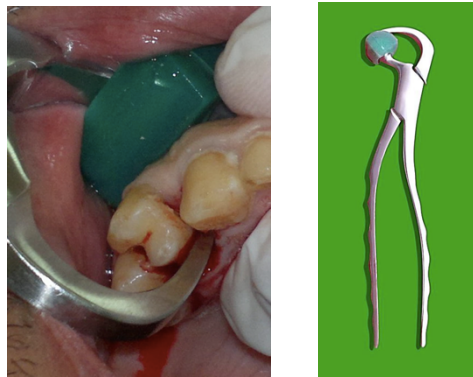


Figura 2: A forma dos botiões *Physics* é semelhante à de um botião convencional mas a parte activa é constituída apenas por uma garra para fazer apreensão ao colo do dente e a outra é composta por uma borracha que serve de para-choques para ser colocada por vestibular do dente.

(Fonte: El-Kenawy MH, Ahmed WMS. Comparison Between Physics and Conventional Forceps in Simple Dental Extraction. *J Maxillofac Oral Surg*. Springer India; 2015;14(4):949–55. (17))

Sistema Piezoelétrico

É um sistema que funciona com vibração com frequência de 20-32 kHz e pode ser utilizado para auxiliar na extração das peças dentárias e para fazer osteotomia do alvéolo (21). Apesar de alguns estudos sugerirem a possibilidade de sobreaquecimento dos tecidos com a utilização deste sistema (19), Blus e cols. refere que a termonecrose não é relevante durante a preparação do osso (21). Este sistema permite a extração de dentes fragilizados sem necessidade de fazer secção, remoção de dentes anquilosados sem necessidade de cirurgia invasiva e promover condensação óssea enquanto se faz osteotomia (no caso da preparação do alvéolo para a colocação de implantes) (21).



Figura 3: Inserção da ponta piezoelétrica no sulco para descolar o ligamento periodontal.

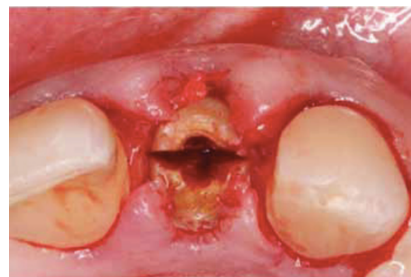
(Fonte: Blus C, Moncler-Szmukler S. Atraumatic Tooth Extraction and Immediate Implant Placement with Piezosurgery: Evaluation of 40 Sites After at Least 1 Year of Loading. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2009;30(4):355–63 (21))

SIBS (*Sonic Instrument for Bone Surgery*)

Devido à propriedade de vibração a alta frequência (6 kHz), este sistema permite um corte eficiente e preciso dos tecidos moles e duros. Uma das desvantagens é o seu risco de fractura e as contraindicações são as mesmas que para os instrumentos ultrassônicos (19). Esta técnica parece oferecer um bom controlo táctil, ser seguro para os tecidos adjacentes e ser um instrumento eficiente para a realizar uma extração atraumática e preservar as paredes do alvéolo.

Quando comparado com os periotómos, o SIBS pode reduzir o tempo operatório e ter um maior controlo táctil. Contudo, se compararmos com as brocas rotatórias convencionais pode requerer mais tempo de trabalho (19).

Quando comparado com o sistema piezoelétrico, o calor gerado pelo SIBS (1,54 a 2,29 graus Celcius) é inferior ao do piezoelétrico (18,17graus Celcius)(19).



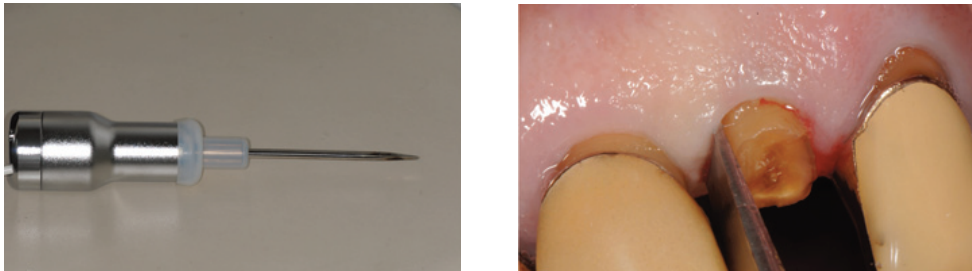
Figuras 4 e 5: Secção do dente com o sistema SIBS no sentido mesio-distal.

(Fonte: Papadimitriou DE V, Geminiani A, Zahavi T, Ercoli C. Sonosurgery for atraumatic tooth extraction : A clinical report. *J Prosthet Dent. The Editorial Council of the Journal of Prosthetic Dentistry;* 2012;108(6):339–43. (19))

Electric Mallet

O *Magnetic Mallet* (Meta-ergonomica, Turbigo, Milano, Italy) é um sistema magnetodinâmico que é acoplado a uma peça de mão, transmitindo uma onda magnética a uma ponta metálica fina(23).

Este sistema combina as vantagens da extração atraumática com um periotômo e a velocidade mecânica. O manuseamento deste instrumento é bastante fácil. Durante o procedimento cirúrgico, oferece um controlo preciso da ponta, entre a raiz e o osso, e as oscilações mecânicas são transmitidas sem dificuldade. Como este avança facilmente com uma pressão mínima, há um menor cansaço do operador quando comparado com o periotômo. A quantidade de força aplicada à ponta do instrumento oferece uma expansão muito precisa do alvéolo sem perda de osso (23).



Figuras 6 e 7: A ponta do sistema deve estar paralela ao longo eixo do dente, seguindo o seu contorno. Depois de se inserir no sulco, o sistema é ativado através do pedal de pé. A onda magnética provoca um movimento longitudinal axial, de vai e vem, avançando progressivamente a cada 2 mm, descolando o ligamento periodontal. Quando o dente está solto no alvéolo, o boticão é utilizado para remover o dente com movimentos rotacionais deixando as corticais intactas.

(Fonte: Crespi R, Bruschi GB, Capparé P, Gherlone E. The Utility of the Electric Mallet. J Craniofac Surg. 2013;00(00):793–5. (23))

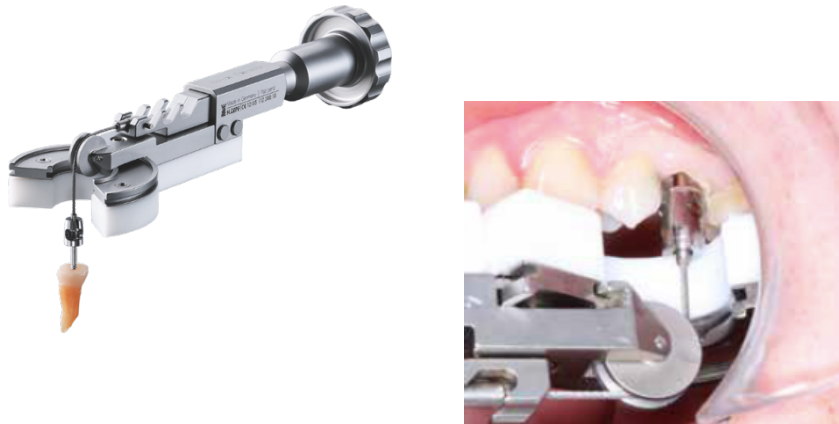
Sistemas Extratores

Um dos sistemas extractores apresentados na literatura é o sistema Benex Extractor (Hager & Meisinger GmbH, Neuss, Germany and Helmut Zepf Medizintechnik, GmbH, Tuttlingen, Germany). Este sistema pressupõe a extração vertical pela tração do dente com forças aplicadas no seu longo eixo. Isto vai provocar o rompimento das fibras do ligamento periodontal sem que haja necessidade de se fazer movimentos de luxação (18). As vantagens deste sistema são (20):

- Redução da reabsorção óssea pós-extração e preservação das dimensões do osso alveolar residual
- Trauma reduzido para o osso alveolar e tecidos moles em pacientes de alto risco (medicados com bifosfonatos ou que tenham sido submetidos a radioterapia)
- Redução das complicações pós-operatórias
- Redução da necessidade de elevação de retalho (ou seja, extração cirúrgica)
- Maior satisfação do paciente, principalmente em ansiosos
- Menor risco de lesar as estruturas anatómicas adjacentes
- Melhor estética pós-operatória dos tecidos moles
- Maior sucesso no caso de reimplantação ou autotransplantação intencional devido ao trauma reduzido dos tecidos periodontais.

A extração atraumática limita-se aos dentes monorradiculares ou dente multirradiculares sem raízes divergentes. Contudo, em dentes com raízes divergentes a abordagem pode passar pela

secção e a extração separada de cada raiz (20). Outra indicação descrita na literatura para este sistema é a extrusão dentária para evitar técnicas de alongamento coronário ou extrusão ortodôntica (24).



Figuras 8 e 9: O sistema Benex Extractor® (Hager & Meisinger GmbH, Germany and Helmut Zepf medizintechnik, GmbH Tuttlingen, Germany) promove a extração axial/vertical dos dentes provocando o rompimento das fibras do ligamento periodontal sem que haja expansão ou trauma do alvéolo. (Fonte: Saund D, Dietrich T. Minimally-Invasive Tooth Extraction : Doorknobs and Strings Revisited ! Dent Update. 2013;(May):325–30. (20))

Apesar dos vários sistemas propostos, a literatura apenas refere a eficácia da extração dentária sem avaliar quantitativamente o impacto provocado nos tecidos remanescentes do rebordo alveolar. Deste modo, mais estudos devem ser feitos neste sentido para avaliar o real impacto destes sistemas na redução do trauma.

2. Objectivos

Este trabalho visa 2 objectivos primários, a saber:

- 1) Fazer uma revisão sobre as alterações dimensionais que ocorrem no rebordo alveolar após a extração dentária convencional, através de uma metodologia tipo revisão sistemática;
- 2) Sugerir uma metodologia de avaliação destas alterações após a extracção dentária na zona anterior do maxilar, com um sistema extractor atraumático, Benex Extractor® (Hager & Meisinger GmbH, Germany and Helmut Zepf medizintechnik, GmbH Tuttlingen, Germany).

Pretende-se ainda, comparar os resultados da literatura científica actual com os benefícios e limitações da técnica clinicamente avaliada.

3. Materiais e Métodos

3.1. Revisão

Questão

Quais as alterações dimensionais que ocorrem no rebordo alveolar após a extração dentária em humanos?

Pesquisa

A pesquisa bibliográfica foi conduzida através da Pubmed/Medline e complementada com consulta manual, utilizando a combinação das seguintes palavras chave: *tooth extraction* AND *alveolar bone loss* AND *bone resorption*;

Seleção dos estudos

Critérios de inclusão:

- Publicações na língua inglesa e portuguesa compreendidos entre 1996 e 2016
- Estudos clínicos randomizados controlados, estudos clínicos controlados, revisões sistemáticas, estudos prospectivos, estudos retrospectivos
- Estudos em humanos com idade superior a 18 anos, saudáveis, não fumadores, sem doença periodontal
- Extração dentária
- Parâmetros avaliados: avaliação clínica e/ou radiográfica das alterações dimensionais do rebordo (tecido duro e/ou mole)
- Estudos sobre técnicas de preservação e regeneração do rebordo alveolar com grupo controlo sem intervenção

Critérios de exclusão:

- Série de casos e *case report*
- Estudos sobre locais com doença periodontal
- Estudos sobre avaliação de alterações dimensionais em locais sem extração e/ou após tratamento ortodôntico
- Estudos sobre a colocação imediata de implantes após a extração
- Estudos sobre preservação alveolar sem grupo controlo sem intervenção
- Estudos sobre preservação alveolar sem referencia as alterações dimensionais

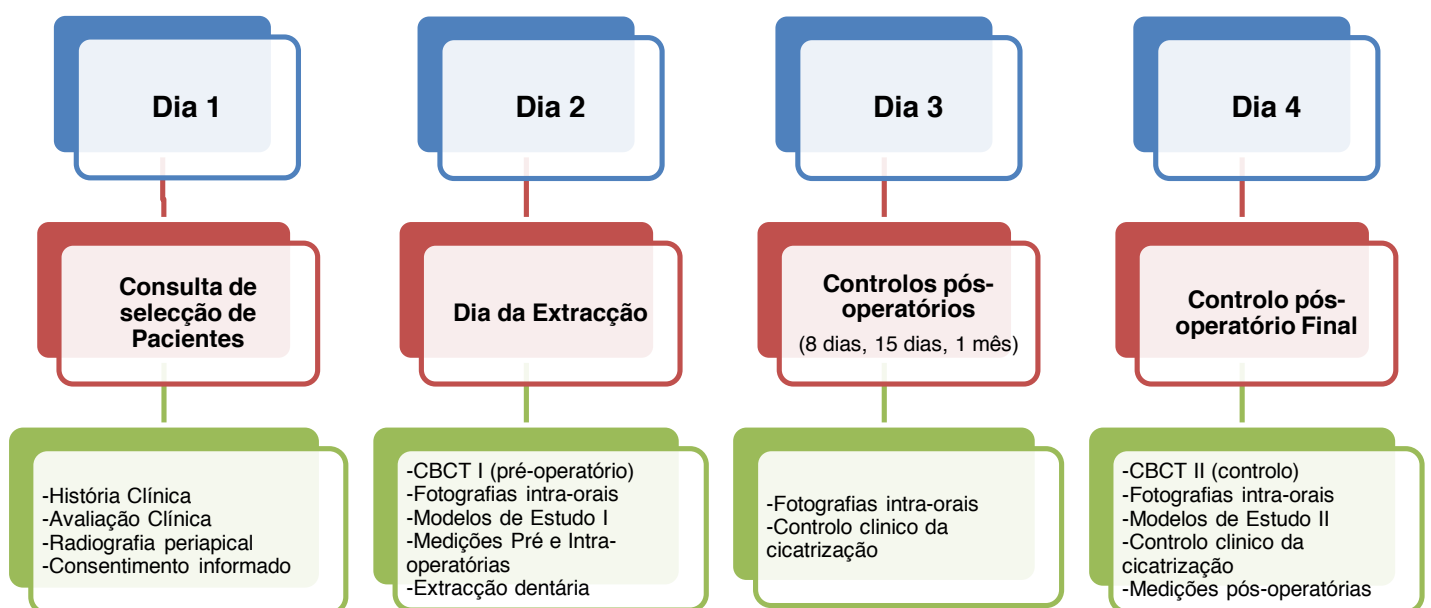
3.2. Casos Clínicos

Foram selecionados pacientes que compareceram à consulta na clínica da Área de Medicina Dentária da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade de Coimbra, cujo o plano de tratamento incluía a extração do incisivo central, incisivo lateral e/ou canino maxilar e preenchem os requisitos dos critérios de inclusão e exclusão pré-definidos (Tabela I, pág. 9).

Após a seleção dos pacientes, cumprindo os requisitos éticos, procedeu-se à obtenção das autorizações necessárias (Anexos – Consentimento informado, pág. 44-50).

Tabela I: Critérios de seleção de pacientes

Critérios de Inclusão	Critérios de Exclusão
Idade > 18 anos	Grávidas
Dentes Monorradiculares	Fumadores
Saúde Periodontal	Doenças sistémicas com influencia na remodelação óssea
Índice de Placa e Hemorragia ≤ 20%	Contraindicações gerais da extração dentária
Presença de dentes adjacentes ao local da extração	Doença Periodontal moderada avançada
	Mobilidade Dentária
	Processo inflamatório agudo
	Dentes multirradiculares
	Detecção intraoperatória de fenestração, deiscência e/ou fractura da tabua vestibular e/ou palatina



Dia 2 – Dia da Extração

- **CBCT I**

As imagens do CBCT foram realizadas com o sistema i-Cat® FLX Cone Beam 3D, a 26.9s, com FOV de 16cm x 10cm e voxel 0.3mm. As imagens foram gravadas em formato *DICOM* e importadas para um software de imagem 3D, o Mimics software v10.01 (Materialise, Leuven, Belgium).

- **Modelo de estudo I**

A impressão foi realizada com alginato e foi obtido um modelo de estudo em gesso



Figura 10 – Medição da altura de referência e da largura vestibulo palatina a 1, 3 e 5mm da margem gengival

- **Medições Pré-operatórias**

Foram realizadas por um único operador e consistiu na medição das dimensões do rebordo com auxílio a uma sonda periodontal CP 15 e espessímetro ou paquímetro.

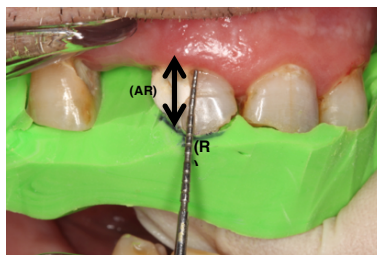


Figura 11 – Foi determinado a quantidade de gengiva aderente no local da extração, medindo da margem gengival à linha mucogengival. Foi definido um ponto de referência fixo (R), imutável ao longo do tempo, numa chave palatina em silicone putty (3M ESPE, Auckland, Austrália); A distância do ponto (R) à margem gengival (MG) designou-se como altura de referência (AR)

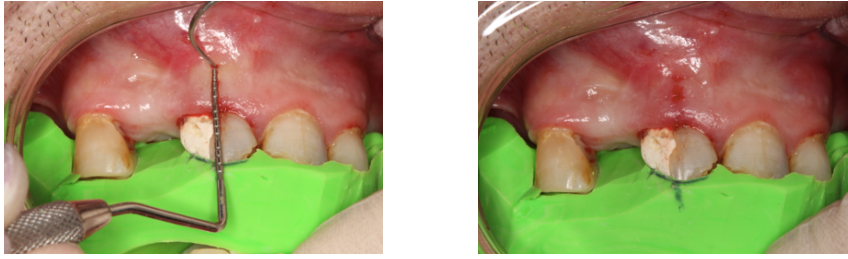


Figura 12 e 13 – Foram feitas três marcações, fazendo pontos hemorrágicos por vestibular e por palatino, à AR+1mm, AR+3mm e a AR+5mm



Figura 14 – Com as marcações realizadas anteriormente foi feita medição da altura e três medições da largura do rebordo (com o auxílio de um espessímetro milimetrado)



Figura 15 – A espessura do tecido mole foi determinada nesses mesmos pontos perfurando a gengiva aderente até que houvesse contacto com o osso

- **Extração com Sistema Benex-Extractor®**

Os procedimentos cirúrgicos foram realizados por um único operador experiente.

Após infiltração de anestesia periapical (xilonibsa 2% com epinefrina a 1:80 000 (Inibsa, Abrunheira, Portugal)) tanto em vestibular como em palatino, tendo o cuidado de administrar o mais apical possível para evitar a distensão dos tecidos e alterar as medições operatórias, procedeu-se à redução da coroa clínica e remoção de tecido cariado.



Figura 16 e 17 – Preparou-se 7mm de comprimento do canal radicular, com uma broca adiamantada cilíndrica específica do sistema montada em turbina. O parafuso de ancoragem foi inserido no canal, até haver retenção máxima



Figura 18 – O sistema foi posicionado em boca de forma a ter apoio nos dentes adjacentes e estar perpendicular ao plano sagital. O cabo de ligação, que liga o sistema ao parafuso de ancoragem, deve estar esticado, em tensão e na mesma direção axial do parafuso de ancoragem, para que se possa iniciar a extração propriamente dita. O sistema foi ativado pela lenta rotação do parafuso do sistema, provocando a tração do parafuso de ancoragem e extração vertical/axial do dente



Figura 19 – Extração vertical do dente

- **Medições Intraoperatórias**

Após a extração, foram realizadas medições do alvéolo e do dente.

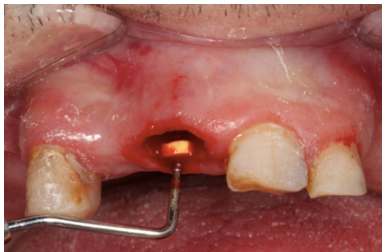


Figura 20 e 21 – Com o auxílio de uma lima endodôntica k25 e uma sonda periodontal CP 15, foi medido o comprimento (da crista óssea ao apex da tábua vestibular e palatina) e a largura do alvéolo (entre a face externa das tábuas ósseas).



Figura 22 e 23 – Com o auxílio do parquímetro mediu-se a largura (na JAC) e o comprimento (da JAC ao apex) do dente.

Dia 3 – Controlos Pós-Operatórios

Foram realizados controlos pós-operatórios do processo de cicatrização aos 8, 15 e 31 dias e registo fotográfico em cada consulta.

Dia 4 – Controlo Pós-Operatório Final

No ultimo controlo, aos 4 meses (Paciente 1) e aos 3,5 meses (Paciente 2), foi realizado um novo CBCT, novas impressões para novos modelos de estudo, novas medições do rebordo e registo fotográfico.

No caso do Paciente 3, devido a um *follow-up* muito curto (<1mês), o CBCT II não foi realizado, no entanto foram feitas novas impressões para novos modelos de estudo, novas medições do rebordo e registo fotográfico.

- **CBCT II**

Tal como para o CBCT I, as imagens foram realizadas com o sistema i-Cat® FLX Cone Beam 3D, a 26.9s, com FOV de 16cm x 10cm e voxel 0.3mm. As imagens foram gravadas em formato *DICOM* e importadas para um software de imagem 3D, o Mimics Software v10.01 (Materialise, Leuven, Belgium).

- **Modelo de estudo II**

Tal como realizado no primeiro modelo de estudo, foram medidas a altura de referencia e largura vestibulo palatina a 1, 3 e 5 mm da margem gengival.

- **Medições Pós-Operatórias**

As medições pós-operatórias foram realizadas no Dia 3, com o mesmo método utilizado para as medições pré-operatórias e com auxilio à chave palatina em silicone putty (3M ESPE, Auckland, Austrália) realizada no Dia 2.

Foram feitas medições no rebordo cicatrizado, da quantidade de gengiva aderente, nova altura de referencia, largura vestibulo-palatina e espessura do tecido mole.



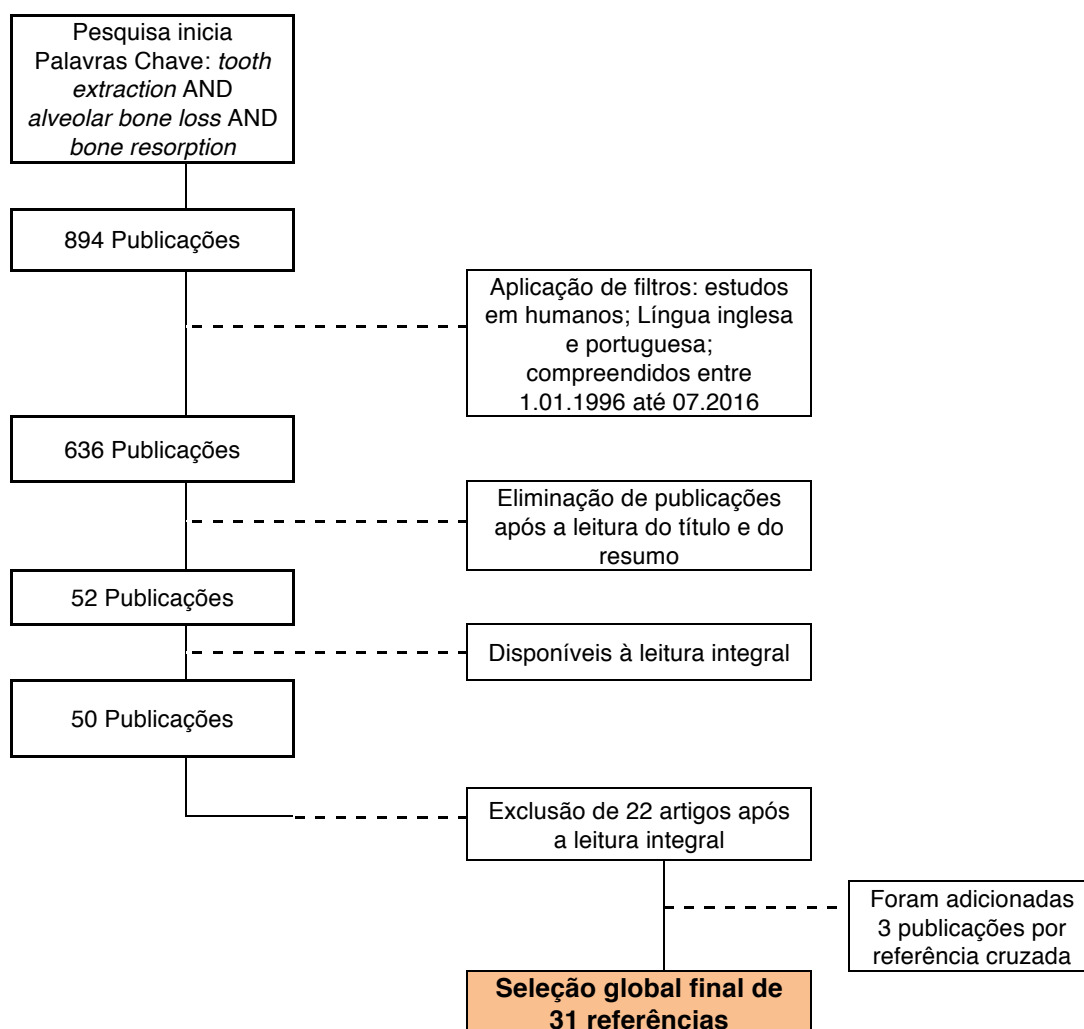
Figura 23 e 24 – Medição da gengiva aderente e da largura vestibulo-palatina do rebordo

4. Resultados

4.1. Revisão Sistemática

Da pesquisa inicial foram obtidas 894 publicações, das quais se obteve 636 com a aplicação dos critérios de inclusão. Com a leitura do título e do resumo foram selecionadas 52 publicações, tendo em conta os critérios de exclusão, dos quais 50 estavam disponíveis.

Após a leitura integral excluíram-se 22 publicações, obtendo um resultado final da pesquisa de 28 artigos. Foram adicionadas 3 publicações por referencia cruzada, perfazendo um total de 31 referências (Esquema 1). Os resultados da literatura podem ser observados na Tabela VIII (Anexos, pág. 51-59)



Esquema 1: Diagrama de fluxo

4.2. Casos Clínicos

Foram selecionados 3 pacientes que cumpriam os requisitos dos critérios de inclusão e exclusão pré-definidos (Tabela I, pág. 9). Todos os pacientes compareceram às consultas estabelecidas e não ocorreram complicações durante tratamento.

Paciente 1

Paciente do sexo masculino com 73 anos de idade com indicação para extração do dente 11.

- **Medições Operatórias**

Após 4 meses verificou-se um aumento de 0,5 mm(13%) de gengiva aderente.

A altura de referencia teve um aumento de 2 mm(29%), o que significa que o rebordo reduziu 2 mm em altura.

As alterações na largura vestibulo-palatina do rebordo apenas se verificaram a 3 mm da AR, aumentando nesta porção 1 mm(15%).

As alterações do tecido mole foram as mais significativas, tendo tido um aumento do tecido mole vestibular de 2 mm(100%) à AR+1 mm, 2,5 mm(100%) à AR+3 mm e 0,5 à AR+5 mm; e um aumento do tecido mole palatino de 2,5mm(250%) à AR+1 mm, não houve alteração à AR+3 mm e de 1mm(33%) à AR+5 mm.

O alvéolo após extração dentária tinha 7 mm de largura, medido entre a face externa das tábuas ósseas; comprimento da tábua óssea vestibular era de 12 mm, enquanto que a tábua óssea palatina era de 1mm.

Após a extração o dente também foi medido tendo 5,5 mm de largura e 10 mm de comprimento medidos na JAC.

As medições e a alteração encontram-se sistematizadas na II (pág. 17)

Tabela II: Medições Operatórias do Paciente 1

		Dia 2 Dia da Extração mm	Dia 4 Controlo Final mm	Alteração mm	Alteração %	
Altura de Gengiva Aderente		4	4,5	0,5	13%	
Altura de Referência (AR)		7	9	2	29%	
Largura Vestíbulo-Palatina	AR +1 mm	6	6	0	0%	
	AR + 3 mm	6,5	7,5	1	15%	
	AR + 5 mm	9	9	0	0%	
Espessura do Tecido Mole	Vestibular	AR + 1 mm	2	4	2	100%
		AR + 3 mm	2,5	5	2,5	100%
		AR + 5 mm	1,5	2	0,5	33%
	Palatino	AR + 1 mm	1	3,5	2,5	250%
		AR + 3 mm	4	4	0	0%
		AR + 5 mm	3	4	1	33%

Azul – Sem alteração

Verde – Aumento

Tabela II (continuação): Medições Operatórias do Paciente 1

Alvéolo	Largura (face externa das tabuas ósseas)	7
	Comprimento (crista ao apex) <u>Vestibular</u>	12
	Comprimento (crista ao apex) <u>Palatino</u>	11
Dente	Largura (LAC)	5,5
	Comprimento (LAC ao Apex)	10

- **Modelos de estudo**

Com os modelos de estudo foi possível medir a altura e a largura do rebordo alveolar, que corresponde à junção de tecido mole e tecido duro.

A altura de referencia aumentou 1 mm(13%) o que significa que o rebordo alveolar reduziu 1 mm(13%) de altura. A largura vestibulo-palatina reduziu 3,5 mm(33%) à AR+1 mm, 2 mm(18%) à AR+3 mm e 1 mm(9%) à AR+5 mm. As medições dos modelos estão apresentados na Tabela III (pág.18).

Tabela III: Medições nos Modelos de Estudo I e II do Paciente 1

		Dia 2 Modelo de Estudo I mm	Dia 4 Modelo de estudo II mm	Alteração mm	Alteração %
Altura de Referência (AR)		8	9	1	13%
Largura Vestíbulo-Palatina	AR +1 mm	10,5	7	-3,5	-33%
	AR + 3 mm	11	9	-2	-18%
	AR + 5 mm	11,5	10,5	-1	-9%

Verde – Aumento

Vermelho – Diminuição

- **CBCT**

Com a imagem do CBCT I foi possível observar uma extensa fenestração vestibular (seta branca) que não foi detectada durante a inspeção clínica do alvéolo pós-extração. Com a sobreposição do CBCT I sobre o CBCT II com o sistema o Mimics Software v10.01 (Materialise, Leuven, Belgium) (Fig.24), mediu-se a largura do rebordo ósseo pré e pós-extração (9,62 e 8,17 mm, respectivamente), tendo-se observado uma redução de 1,45 mm. Também foi possível observar a extensa perda da tábua óssea vestibular.

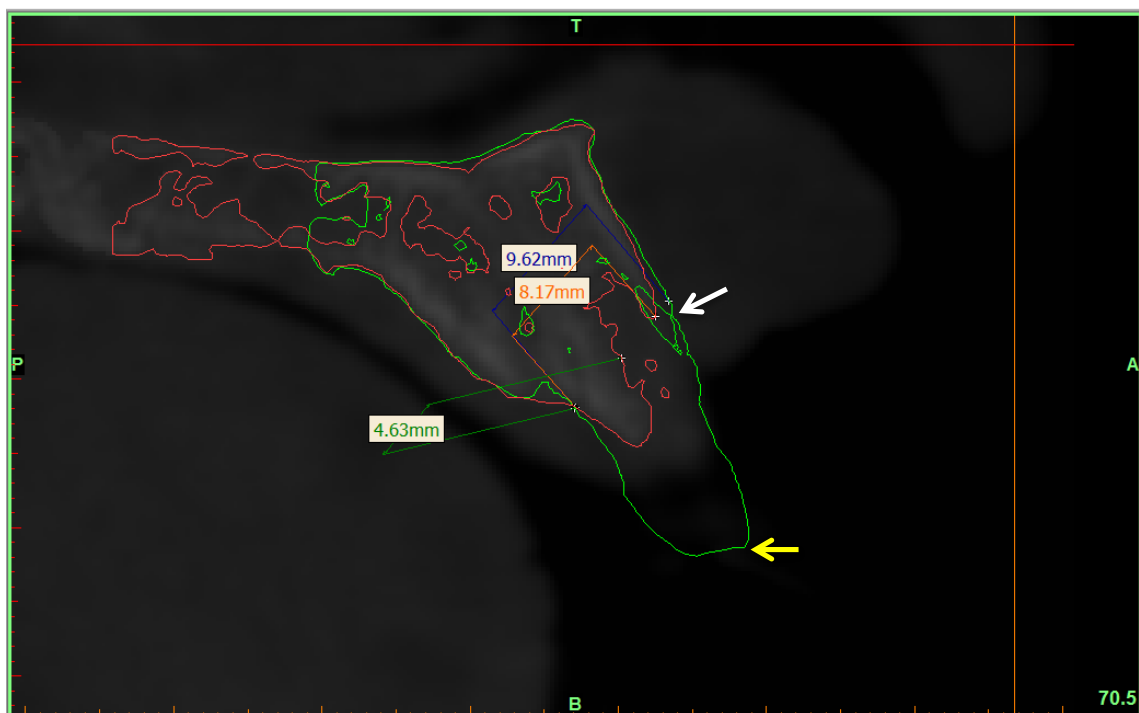


Figura 24 – Sobreposição de imagens CBCT I (verde) e CBCT II (vermelho)

Seta Branca – Fenestração Vestibular

Seta Amarela – Coroa do dente

- **Registo Fotográfico**

Protocolo Cirúrgico



Controlos Pós-Operatórios



8 dias



15 dias



1 mês



4 meses

Paciente 2

Paciente do sexo masculino com 50 anos de idade com indicação para extração do dente 22.

• Medições Operatórias

Após 3,5 meses não houve alteração na quantidade de gengiva aderente.

A altura de referencia aumentou 2 mm(40%), o que significa que o rebordo reduziu 2 mm.

Apenas ocorreu redução da largura vestibulo-palatina à AR+3 mm e AR+5 mm de 1 mm(11% e 9% respectivamente), enquanto que à AR+1 mm não houve alteração.

A espessura do tecido mole vestibular aumentou em toda a sua porção, tendo sido mais proeminente à AR+1 mm de 5 mm(500%) e à AR+3 mm de 4,5 mm(450%), já à AR+5 mm aumentou de 1 mm(100%). Também se verificou aumento da espessura do tecido mole palatino, mas em menor quantidade, de 2 mm(100%) à AR+1 mm e de 0,5(13%) à AR+5 mm, enquanto que à AR+3 mm não houve alteração.

Após a extração o alvéolo tinha 7 mm de largura, medidos entre a face externa das tábuas ósseas, e o seu comprimento vestibular era de 12 mm e o palatino de 11 mm, medidos da crista-apex.

Após a extração o dente também foi medido tendo 5,5 mm de largura e 14 mm de comprimento medidos na JAC.

As medições e a alteração encontram-se sistematizadas na tabela IV.

Tabela IV: Medições Operatórias Paciente 2

		Dia 2 Dia da Extração mm	Dia 4 Controlo Final mm	Alteração mm	Alteração %	
Altura de Gengiva Aderente		6	6	0	0%	
Altura de Referência (AR)		5	7	2	40%	
Largura Vestibulo-Palatina	AR +1 mm	6	6	0	0%	
	AR + 3 mm	9	8	-1	-11%	
	AR + 5 mm	11	10	-1	-9%	
Espessura do Tecido Mole	Vestibular	AR + 1 mm	1	6	5	500%
		AR + 3 mm	1	5,5	4,5	450%
		AR + 5 mm	1	2	1	100%
	Palatino	AR + 1 mm	2	4	2	100%
		AR + 3 mm	3	3	0	0%
		AR + 5 mm	4	4,5	0,5	13%

Verde – Aumento Vermelho – Diminuição Azul – Sem alteração

Tabela IV (continuação): Medições Operatórias Paciente 2

Alvéolo	Largura (face externa das tabuas ósseas)	7
	Comprimento (crista ao apex) <u>Vestibular</u>	12
	Comprimento (crista ao apex) <u>Palatino</u>	11
Dente	Largura (LAC)	6,5
	Comprimento (LAC ao Apex)	14

- **Modelos de estudo**

Com os modelos de estudo foi possível medir a altura e a largura do rebordo alveolar, que corresponde à junção de tecido mole e tecido duro.

A altura de referencia aumentou 1 mm(20%) o que significa que o rebordo alveolar reduziu 1 mm de altura. A largura vestibulo-palatina reduziu 2 mm(29%) à AR+1 mm, 2,5 mm(26%) à AR+3 mm e 2,5 mm(24%) à AR+5 mm. As medições dos modelos estão apresentados na Tabela V.

Tabela V: Medições nos Modelos de Estudo I e II do Paciente 2

		Dia 2 Modelo de Estudo I mm	Dia 4 Modelo de estudo II mm	Alteração mm	Alteração %
Altura de Referência		5	6	1	20%
Largura Vestíbulo- Palatina	Altura +1 mm	7	5	-2	-29%
	Altura + 3 mm	9,5	7	-2,5	-26%
	Altura + 5 mm	10,5	8	-2,5	-24%

Verde – Aumento

Vermelho – Diminuição

- **CBCT**

Com a sobreposição do CBCT I sobre o CBCT II com o sistema o Mimics Software v10.01 (Materialise, Leuven, Belgium) (Fig.25), mediu-se a largura do rebordo ósseo pré e pós-extracanal (10,77 e 8,91 mm, respectivamente), tendo-se observado uma redução de 1,86 mm. Também foi possível observar uma extensa perda da tábua óssea vestibular.

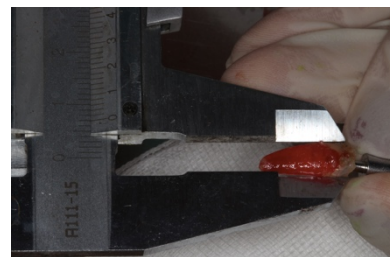
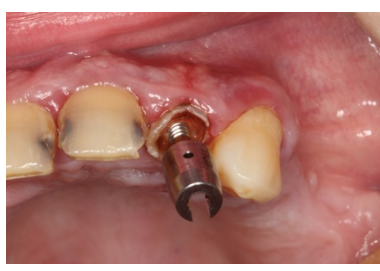
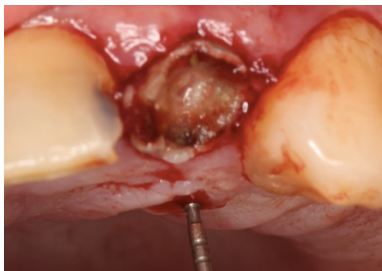
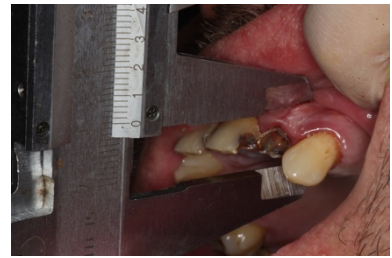


Figura 25 – Sobreposição de imagens CBCT I (verde) e CBCT II (vermelho)

Seta Amarela – resto coronários

- **Registo Fotográfico**

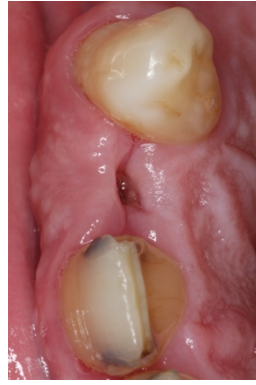
Protocolo Cirúrgico



Controles Pós-Operatórios



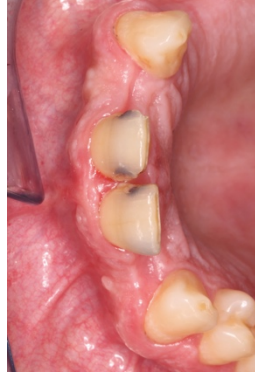
8 dias



15 dias



1 mês



3,5 meses



Paciente 3

Paciente do sexo masculino com 73 anos de idade com indicação para extração dos dentes 13, 12, 11, 21, 22 e 23. Apenas o dente 11 foi extraído com o sistema Benex Extractor®, sendo que os restantes dentes foram extraídos segunda a técnica de extração convencional realizando sindesmotomia e utilização de boticões convencionais, tentando ser o mais atraumáticos possíveis.

- **Medições Operatórias**

Com a extração de todas as peças dentárias, a guia palatina deixou de ter apoio pelo que não pode ser utilizada para auxiliar nas medições.

A altura de gengiva aderente manteve-se sem alteração para na zona dos dentes 13 e 11, enquanto que para a zona do 12 houve uma diminuição de 1 mm(25%), na zona do 21 e 22 houve uma diminuição de 1 mm(20%) e na zona do 13 houve uma diminuição de 2 mm(40%).

Ao contrário do que tinha sido feito nas medições pré-operatórias, apenas foi feita uma medição da largura do rebordo no controlo pós-operatório. Verificou-se uma aumento de 0,66 mm(3%) na zona do 13 e do 12, enquanto que na zona do 11 houve uma redução da largura de 1,66mm(16%), já nos dentes 21, 22 e 23 houve um aumento de 1,5 mm(15%), 2mm(22%) e 2,83 mm(28%) de largura respectivamente.

Tal como para a largura, apenas foi realizada uma medição pré-operatória da espessura do tecido mole. Verificou-se um aumento da espessura do tecido mole vestibular de 5 mm(500%) na zona do dente 13, de 4,33 mm(260%) na zona do dente 12, de 3,33 mm(200%) para a zona do dente 11, de 4,33 mm(260%) na zona do dente 21, de 2 mm(100%) na zona do dente 22 e de 3,33 mm(200%) na zona do dente 23. A espessura de tecido mole palatino apenas aumentou na zona do dente 13 de 7,33 mm(275%), enquanto que para a zona dos dente 12 e 11 houve uma diminuição da espessura de 1 mm(25%) e para a zona do 21 e 22 de 1,33 mm(31%) e 0,66 mm(15%) respectivamente. Na zona do dente 22 não houveram alterações da espessura do tecido mole.

Após a extração do dente 13 verificou-se que este tinha uma deiscência vestibular pelo que a largura e o comprimento vestibular do alvéolo não puderam ser medidos. Os alvéolos dos dentes 12 e 22 tinham 6mm de largura e os dos dentes 11, 21 e 23 tinham 8 mm, medido entre as faces externas das tábuas ósseas. O comprimento da tábua óssea vestibular tinha 11 mm no alvéolo dos dentes 11,21 e 22, 10 mm no alvéolo do 12 e 15 mm no 23. O comprimento da tábua óssea palatina tinha 20 e 21 mm no alvéolo do dente 13 e 23, respectivamente, 11 mm no alvéolo do dente 12 e 22, 12 mm no alvéolo do dente 11 e 13 mm no alvéolo do dente 21.

Após a extração, os dentes também foram medidos. O dente 12, 22 e 23 tinham 4, 5 e 6 mm de largura, respectivamente, e os dentes 13, 11 e 21 tinham 7 mm de largura. O comprimento dos dentes 13,12,11, 21, 22 e 23 era 20, 12, 15, 13, 11, e 6 mm, respectivamente.

As medições e a alteração encontram-se sistematizadas na Tabela VI (pág. 27).

Tabela VI: Medições Operatórias Paciente 3

		13			12			11			21			22			23			
Largura Vestibulo-Palatina	Altura de Gengiva Aderente	Dia 2 Dia da Extração mm	Dia 4 Controlo Final mm	Alteração %	Dia 2 Dia da Extração mm	Dia 4 Controlo Final mm	Alteração %	Dia 2 Dia da Extração mm	Dia 4 Controlo Final mm	Alteração %	Dia 2 Dia da Extração mm	Dia 4 Controlo Final mm	Alteração %	Dia 2 Dia da Extração mm	Dia 4 Controlo Final mm	Alteração %	Dia 2 Dia da Extração mm	Dia 4 Controlo Final mm	Alteração %	
			AR +1 mm	4	4	0%	4	3	-25%	4	4	0%	5	4	-20%	5	4	-20%	5	3
	AR +3 mm	9	11	3%	9	11	3%	10	12	16%	10	11,5	15%	7	11	22%	9,5	13	28%	
	AR +5 mm	11	12	3%	11	12	3%	11	11	0%	11	11	0%	9	11	22%	10	13	28%	
Espessura do Tecido Mole	Vestibular	AR +1 mm	1	6	500%	2	6	260%	1	5	200%	2	6	260%	2	4	100%	2	5	200%
		AR +3 mm	1	6	500%	1	6	260%	2	5	200%	2	6	260%	3	4	100%	2	5	200%
		AR +5 mm	1	6	500%	2	6	260%	1	5	200%	2	6	260%	1	4	100%	1	5	200%
	Palatino	AR +1 mm	2	10	275%	3	3	-25%	3	3	0%	3	3	-31%	3	4	0%	2	5	15%
		AR +3 mm	2	10	275%	4	3	-25%	4	3	-25%	4	3	-25%	3	4	0%	5	5	15%
		AR +5 mm	4	10	275%	5	3	-25%	5	3	-25%	6	3	-31%	6	4	0%	6	5	15%

Verde – Aumento

Vermelho – Diminuição

Azul – Sem alteração

Tabela VI (continuação): Medições Operatórias Paciente 3

		13	12	11	21	22	23
Alvéolo	Largura (face externa das tabuas ósseas)	sem tábua vestibular	6	8	8	6	8
	Comprimento (crista ao apex) <u>Vestibular</u>	x	10	11	11	11	15
	Comprimento (crista ao apex) <u>Palatino</u>	20	11	12	13	11	21
Dente	Largura (LAC)	7	4	7	7	5	6
	Comprimento (LAC ao Apex)	20	12	15	13	11	16

- **Modelos de estudo**

Com os modelos de estudo foi possível medir a largura do rebordo alveolar, que corresponde à junção de tecido mole e tecido duro. Não foi possível medir a altura de referencia pois a guia palatina não tinha apoio.

Na zona do dente 13 foi onde houve maior alteração da largura. À MG+1 mm foi de 5 mm(45%), à MG+3 mm foi de 4 mm(33%) e à MG+5 mm foi de 3 mm(23%). Na zona do dente 12 apenas se verificou redução da largura à MG+3 mm de 1 mm(13%) e à MG+3 mm de 0,5 mm(5%). Na zona do dente 11 houve uma redução da largura de 2 mm(22%) à MG+1 mm, de 2 mm(18%) à MG+3 mm e de 1,5 mm(14%). Na zona do dente 21 apenas houve redução da largura à MG+1 mm de 2 mm(29%), à MG+3 mm de 1 mm(10%). Na zona do dente 22 houve redução da largura à MG+1 mm de 1,5 mm(29%), à MG+3 mm de 1 mm(11%) e à MG+5 mm 1(9%). Na zona do dente 23 houve redução da largura à MG+1 mm de 1,5 mm(17%), à MG+3 mm de 2 mm(18%) e à MG+5 mm de 2 mm(16%)

As medições dos modelos estão apresentados na Tabela VII (pág.29).

Tabela VII: Medições nos Modelos de Estudo I e II do Paciente A

		13			12			11			21			22			23		
		I mm	II mm	%	I mm	II mm	%	I mm	II mm	%	I mm	II mm	%	I mm	II mm	%	I mm	II mm	%
Largura Vestíbulo-Palatina	MG +1 mm	11	6	-45%	8	7	-13%	9	7	-22%	9	7	-22%	8,5	6	-29%	9	7,5	-17%
	MG+3 mm	12	8	-33%	9,5	9	-5%	11	9	-18%	10	9	-10%	9	8	-11%	11	9	-18%
	MG+5 mm	13	10	-23%	10	10	0%	11	9,5	-14%	11	11	0%	11	10	-9%	12,5	10,5	-16%

I – Modelo de Estudo I

II – Modelo de Estudo II

% - Alteração em percentagem

Vermelho – Redução

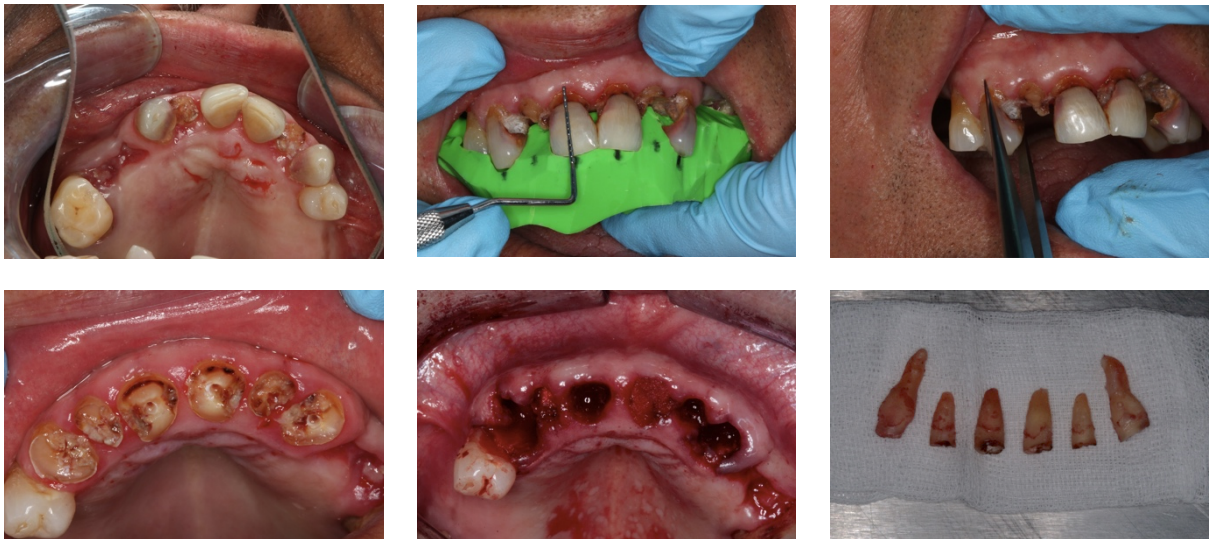
Azul – Sem alteração

- **CBCT**

Apenas foi realizado o CBCT I (pré-operatório)

- **Registo Fotográfico**

Protocolo Cirúrgico



Controlo Pós-Operatório



1 mês

5. Discussão

As alterações dimensionais do rebordo alveolar que decorrem após extração dentária são conhecidas e estão relacionadas com vários fatores como o trauma, a falta de estímulo funcional nas paredes ósseas, a falta de osso fasciculado e do ligamento periodontal (1).

No entanto, a literatura científica não é unânime. Esta reporta vários métodos de avaliação, técnicas de extração variadas e diferentes períodos de cicatrização, para as mesmas alterações (Tabela VIII).

Métodos de avaliação

As radiografias periapicais intraorais são um método fácil, rápido e económico, que permitem a visualização de alterações verticais no tecido duro. Contudo, como apenas permitem a avaliação bidimensional dos tecidos duros, não é possível avaliar a tábua óssea vestibular e palatina/lingual. Para além disto, requerem a utilização de posicionadores entre *follow-ups*, para que não ocorra distorção das imagens aquando da técnica do paralelismo, devido a diferentes projeções do raio-x (11,14,25–28).

A avaliação radiográfica com CBCT parece ser o método mais completo para avaliar as alterações do tecido duro (6,12,29–35), tal como concluiu Li em 2014, num estudo sobre a utilização deste exame na avaliação das alterações dimensionais do rebordo alveolar (36). A maior vantagem é a possibilidade de visualização dos tecidos tridimensionalmente, com uma baixa dose de radiação, com boa resolução e a possibilidade da manipulação de imagens, com programas específicos. Quando se pretende comparar duas imagens de CBCTs cronologicamente distintos da mesma zona anatómica, é necessário estabelecer pontos de referência, que não sofram alterações durante esse período de tempo (36). No nosso estudo optamos por esta técnica, no entanto poder-se-ia fazer uma goteira acrílica individualizada com elementos radiopacos, facilitando a sobreposição de imagens do mesmo local (37). Este método radiográfico pode ser difícil analisar um avaliador pouco experiente.

Os outros métodos de avaliação, como a avaliação clínica com sonda periodontal, moldeiras individualizadas e calibradores (8,38,39), também são válidos. No entanto estes métodos não são fidedignos e nem reprodutíveis, devendo ser utilizados apenas para complementar a informação recolhida com outros métodos mais precisos. Para auxiliar na diminuição do erro na avaliação clínica, podem ser usadas lupas com ampliação, apesarnenhum estudo refere a sua utilização.

Os modelos de estudo em gesso são uma boa opção e o que mais se aproxima do CBCT, na questão da imagem 3D (7,11,28,38,40,41). Mas este método limita-se à análise da altura e largura do rebordo alveolar no seu todo (tecido mole + tecido duro). As maiores vantagens deste método em relação à avaliação clínica com sonda periodontal ou com outros instrumentos milimetrados, é o facto de não haver distorção dos tecidos durante as medições e medição facilitada devido à manipulação do modelo de estudo.

Estudos também referem avaliação clínica com a colocação e remoção de pinos metálicos, mas este método é invasivo e requer dois tempos cirúrgicos e técnicas traumáticas, como o levantamento de retalho total, no local da extração pelo que atualmente está obsoleta (1,39,42–46).

Sabendo que a melhor técnica é a menos invasiva para o paciente, precisa, fiável e reprodutível aconselhamos a utilização de mais do que um método de avaliação, realizado por um único examinador para diminuir o erro subjetivo às medições milimétricas, tal como realizamos neste estudo: foram feitas medições intraorais, em CBCT's e em modelos de estudo. Comprovando-se algumas diferenças entre os métodos utilizados. A principal diferença verificou-se na medição da largura vestibulo-palatina. Pensa-se que isto se deveu à dificuldade de manuseamento do instrumento utilizado e ao facto da gengiva ser um tecido mole, pelo que ao fazer as medições, a ponta do instrumento pode ter feito alguma pressão no tecido e provocar distorção da medição. Outra limitação da medição intraoral em relação à medição em modelos de estudo, é o facto de neste último a manipulação do instrumento ser muito mais fácil porque não existem as estruturas adjacentes (lábios, freios, língua) e o paciente a dificultar as medições.

Outra diferença ocorreu durante a inspeção da integridade das tábuas ósseas após a extração com a sonda periodontal. No paciente 1 não parecia haver qualquer defeito ósseo, mas pós a análise do CBCT I, foi possível diagnosticar uma extensa fenestração vestibular, como é possível ver na Figura 24 (pág.18).

Houve algumas dificuldades na utilização do CBCT para verificar as alterações do rebordo. Para fazer a análise destas imagens é necessário programas específicos como o utilizado neste estudo, o Mimics Software v10.01. Não são programas de fácil utilização e requerem um operador experiente para fazer uma correta análise. Um das dificuldades observadas ocorreu durante a sobreposição das imagens. Como o CBCT é realizado com pouco contraste, para usar menos dose de radiação, este apresenta algum “ruído” o que dificulta a leitura pelo programa e a correcta sobreposição. Para além disso, deviam ter sido realizados 3 CBCTs. Para este estudo, tal como referido, foram realizados dois CBCTs, um pré-extração e um de pós-operatório. Contudo, para a análise teria sido vantajoso fazer um pré-extração, um exatamente após e um de controlo. Isto iria permitir uma melhor visualização das tábuas ósseas remanescentes e sobreposições mais fidedignas. Como é possível observar na Figura 24 e 25 (pág. 18 e 23, respectivamente), a linha verde (CBCT I) apresenta o contorno do rebordo e, invés de se observar o contorno da crista, observa-se o contorno da coroa do dente. Com a realização do terceiro CBCT pós-extração, seria possível observar com mais definição a parte mais coronal das tábuas ósseas, assim como uma eventual expansão que podia ter sido feita durante a luxação do dente. Contudo a realização de 3 CBCTs não é eticamente correcto.

Período de Cicatrização

Sendo a cicatrização um processo fisiológico, este período é variável e depende de vários fatores como diferenças entre indivíduos, tamanho do alvéolo e a extensão do trauma provocado durante a extração dentária(1).

Os períodos descritos na literatura vão de 6 semanas a 2 anos.

Numa revisão sistemática realizada por Tan e cols., sobre as alterações dimensionais após a extração em humanos, verificaram que a reabsorção dos tecidos duros ocorre com maior intensidade durante os primeiros 3 a 6 meses, podendo haver uma perda adicional numa fase mais tardia da cicatrização (47). Estes resultados estão de acordo com estudos experimentais em cães realizados por Araújo, Cardaropoli e Lindhe e cols. (13,48).

Chappuis e cols. também reportaram que mais de 51% das alterações dos tecidos moles ocorrem nas primeiras 2 semanas após a cicatrização (29).

É espectável que os estudos que utilizaram um período de tempo inferior a 3 meses, apresentam resultados incompletos e enviesados devido ao processo de reabsorção ainda não estar concluído (6,8,29).

O período selecionado para este estudo foi 4 meses (Paciente 1), 3,5 meses (Paciente 2) e 1 mês (Paciente 3), estando de acordo com o que a literatura apresenta(47). Poderia ter sido prolongado pelo menos até aos 6 meses para observar se ocorriam mais alterações significativas contudo, devido a gestão de tempo não foi possível realizar alongar tanto o período. Em todos os pacientes verificaram-se alterações significativas.

A escolha deste período deve ter em conta o conhecimento sobre o processo de cicatrização e o tempo que decorre desde o momento em que o dente é extraído até que a integridade dos tecidos é reposta. Clinicamente, o final do processo de cicatrização é observado quando a entrada do alvéolo é encerrada por tecido mole epitelizado firme e/ou radiograficamente quando o alvéolo é preenchido por novo osso (1).

Técnica de extração

Durante a técnica de extração dentária convencional os tecidos moles são separados do dente e as fibras do ligamento periodontal são rompidas e danificadas. A manipulação dos tecidos duros passa pela expansão do alvéolo com movimentos de luxação e rotação. Esta técnica é bastante traumática para os tecidos e vários estudos têm na referido como potenciadora da reabsorção do osso (1,11).

A literatura apresenta estudos que avaliam as alterações do rebordo e que é feito levantamento de retalho de espessura total (14,39,43–45,49). Contudo, outros estudos referem que a elevação de um retalho de espessura total pode causar reabsorção de tábuas ósseas muito finas

(1,46). Pensa-se que isto se deve ao comprometimento do suprimento vascular, contribuindo para a recessão dos tecidos moles e possivelmente limitar o futuro potencial regenerativo (46).

Quando pretendemos avaliar as alterações dimensionais e preservar o rebordo alveolar, a escolha da técnica de extração poderá ter algum impacto nos resultados. Esta deve ser o menos traumática possível, com a utilização de sistemas que permitam a extração vertical do dente, sem movimentos de luxação e expansão do alvéolo, e sem se fazer levantamento de retalho(6,8,29,31,33,50). Contudo, isto nem sempre é possível.

A técnica utilizada no presente estudo foi a extração atraumática com o sistema Benex-Extractor®. Este sistema promove a extração axial/vertical dos dentes provocando o rompimento das fibras do ligamento periodontal sem que haja expansão ou trauma do alvéolo.

A extração do dente 11 (Paciente 1), do dente 22 (Paciente 2) e do dente 11 (Paciente 3) decorreram sem nenhuma complicação e foram extraídos com sucesso, não havendo sinais de dilaceração dos tecidos ou hemorragia evidente. Foram extraídos facilmente e com alguma rapidez, Muska e cols. referem que caso o tempo de trabalho seja superior a 4 minutos pode indicar que a extração com o sistema não está indicada e outra alternativa deve ser utilizada (18).

No caso de extração de canino a canino (Paciente 3) apenas foi possível extrair o dente 11 recorrendo ao Benex, devido a um problema do próprio sistema (falência do cabo de ligação), e os restantes dentes tiveram de ser extraídos com a técnica de extração convencional. Este foi o último caso clínico a ser realizado com o sistema e ao fim de 3 utilizações (extrações) o sistema falhou. As ligas metálicas do cabo, que liga o parafuso de ancoragem ao sistema propriamente dito, começaram a desfiar e o cabo deixou de ter tensão para fazer a extração. Não se compreendeu porque isto ocorreu. Nenhum dos dentes extraídos tinha raízes divergentes, estava anquilosado ou apresentava hiper cementose, que pudesse causar fadiga do sistema.

Durante as extrações uma das dificuldades foi a estabilização do sistema nos dentes adjacentes talvez por não ter sido utilizada a moldeira parcial do sistema. Esta moldeira serve para fazer uma impressão dos dentes adjacentes e desta forma criar uma “mesa” de apoio para o sistema. Outra dificuldade foi a colocação do cabo de ligação. O que acontecia era que ao encaixar o cabo de ligação no parafuso de ancoragem, este desinseria ao mesmo tempo do próprio sistema e vice-versa. Pelo que, um maneira de evitar esta situação, seria o encaixe no parafuso de ancoragem ter mais retenção ou até mesmo um trinco, para evitar o desencaixe.

Tanto o paciente 1 como o paciente 2 referiram um pós-operatório não doloroso e satisfação no tratamento. Nos controlos pós-operatórios, não se verificaram sinais de inflamação ou edema, nem necessário analgésicos. O paciente 3 referiu algum desconforto e dor durante a primeira semana após a extração. De lembrar que foram feitas extrações múltiplas neste caso e que 5 das 6 extrações foram realizadas de forma convencional.

Alterações dimensionais

Em todos os pacientes, apesar de se terem utilizados períodos de cicatrização diferentes, verificaram-se alterações da largura e da altura, com espessamento dos tecidos moles. No paciente 3, apenas o dente 11 foi extraído com o sistema Benex-Extractor®, contudo não se verificaram diferenças importantes entre as alterações neste local e o restante rebordo.

A maior parte dos estudos avaliam alterações em dentes posteriores ou em dentes posteriores e anteriores, e muito poucos estudos avaliam só o sector anterior(6,8,29–31,39). Como referimos anteriormente, a anatomia do rebordo está intimamente relacionada com os dentes(1,2), e esta varia muito do sector anterior para o sector posterior, pelo que devia ser feita uma avaliação diferenciada entre estes grupos.

Segundo Schroop, é espectável que ocorra uma maior redução em largura do que altura do rebordo alveolar. A perda em largura pode chegar aos 50% aos 12 meses, mas dois terços desta redução ocorrem nos primeiros 3 meses e ocorre com maior intensidade na tábua vestibular do que na palatina/lingual, no entanto este estudo foi realizado só em dentes posteriores (11). Estes resultados vão ao encontro da maior parte dos estudos (12,32,38,39,41,45–47,49–51). Misawa e cols. verificaram que no sector anterior acontecia o mesmo (12). Também observaram que o rebordo adquiria uma forma triangular devido a uma maior reabsorção na porção mais coronal do rebordo do que na porção mais apical. Mais de metade dos locais ficaram com uma área cross-seccional $< 60 \text{ mm}^2$, concluindo que na maioria destes a colocação de um implante não era possível sem técnicas regenerativas prévias ou simultâneas (12). Covani e cols. também verificaram que a tábua óssea vestibular reabsorve quase o dobro na sua porção média do que em mesial e distal, e que a crista tem tendência a movimentar 2/3 para palatino/lingual (7).

Nos casos clínicos existem diferenças nas medições da largura vestibulo-palatina entre os modelos de estudo e as medições intraorais em todos os pacientes. Contudo, as alterações observadas nos modelos de estudo são mais fidedignas, tendo em conta as limitações referidas anteriormente de cada um dos métodos de avaliação. No caso do paciente 1, largura vestibulo-palatina reduziu entre 1 a 3,5 mm(9-33%) aos 4 meses e houve uma maior reabsorção na parte mais coronal do rebordo, dando-lhe uma forma triangular, tal como observado noutros estudos (12,31). No paciente 2, apesar da alteração em mm ser maior nas porções mais apicais do rebordo, percentualmente a largura reduziu mais na porção mais coronal (29%), estando de acordo com os estudos (8,31). Analisando os modelos do paciente 3, já é possível observar a tendência de redução da largura e da altura do rebordo. É possível que com o tempo estas alterações sejam mais proeminentes, visto que estamos a falar de extrações múltiplas, consecutivas e apenas com 1 mês de *follow-up*. Na zona do dente 13 foi onde ocorreu a maior redução da largura. A extração deste dente também foi a que apresentou maiores dificuldades e maior tempo de trabalho. Era um dente com

20mm de comprimento, medidos da JAC ao apex, e apresentava curvatura acentuada. A juntar ao trauma provocado durante a extração, o alvéolo pós-extracional apresentava uma deiscência vestibular extensa, pelo que é expectável que neste local ocorra uma maior redução da largura e da altura ao longo do tempo.

Na maioria dos estudos a reabsorção da altura do rebordo é de 1 a 2 mm (8,11,14,27,28,30–32,34,38,42–44,46,47,50). Também se observa que a reabsorção da altura da tábua vestibular é mais pronunciada do que a palatina/lingual (8,30,42,45). Estes resultados podem ser justificados por um estudo animal realizado por Araújo e Lindhe, que referem que a tábua vestibular é constituída por mais *bundle bone* do que a palatina e como o *bundle bone* é uma estrutura dependente dos dentes, reabsorve rapidamente após a extração, reabsorvendo também grande parte da tábua vestibular (13). Noutros casos a tábua vestibular é tão fina que esta é apenas constituída por *bundle bone*, reabsorvendo na sua totalidade (1,3).

Apenas foi possível medir a altura do rebordo do paciente 1 e 2, e em ambos verificou-se uma redução de 1 a 2 mm, estando de acordo com quase todos os estudos que avaliaram esta alteração no sector anterior (12,30,31,39). Apenas Chappuis e cols. não estão de acordo com estes resultados. Num estudo realizado por estes, referem que 8 semanas após a extração houve em média uma redução de 5,2 mm(48,3%) da altura do rebordo, sendo que para biótipos ósseos finos esta redução era de 7,5 mm(6).

Como consequência da cicatrização não ocorrem só alterações no osso mas também nos tecidos moles. Num estudo realizado por Chappuis e cols., avaliaram as dimensões do tecido mole em relação ao tecido duro subjacente, com o objectivo de determinar o espessamento dos tecidos moles após a extração(29). Verificaram que, antes da extração, a espessura dos tecidos moles para biótipos finos (tábua vestibular óssea < 1mm (4)) era semelhante à dos biótipos grossos (tábua vestibular óssea ≥ 1mm (4)) , 0,7 e 0,8 mm, respectivamente. No entanto, em biótipos finos 8 semanas após a extração, ocorreu um espessamento de + 4,8mm enquanto que em biótipos grossos não ocorreram alterações significativas. Este espessamento dos tecidos moles após a extração pode ter algum interesse em tratamentos regenerativos na zona estética, tendo em conta que é neste local onde a tábua óssea é normalmente mais fina. Ainda não se conhece bem o motivo pelo qual isto ocorre, mas Chappuis e cols. sugerem que a rápida reabsorção da tábua óssea vestibular pode favorecer o crescimento do tecido mole para dentro do alvéolo devido à elevada taxa de proliferação deste tecido (29). Farmer e cols. também verificaram espessamento dos tecidos moles tanto por vestibular como por palatino mas não com tanta intensidade, 6 a 8 semanas após a extração (8).

As alterações do tecido mole foram as que tiveram mais diferenças entre os pacientes. No paciente 1, houve um aumento geral da espessura do tecido mole, com maior incidência na porção mais coronal do rebordo. Neste caso a tábua óssea vestibular não era visível no CBCT, era < 1 mm (fino) e apresentava uma fenestração, pelo que, de acordo com Chappuis e cols. (29), era esperado que houvesse um aumento da espessura do tecido mole. No paciente 2, o aumento da espessura do tecido mole foi mais significativa, principalmente por vestibular. O maior aumento ocorreu na face vestibular na porção mais coronal com um aumento de 500% e na porção média de 450%. Por

palatino a espessura do tecido mole também aumentou mas não foi tão significativo, principalmente nas porções média e apical. Tal como observado nos outros casos clínicos, no paciente 3 também houve uma tendência de espessamento do tecido mole vestibular, com maior proeminência na zona do dente 13, como era expectável tendo em conta que a tábua óssea vestibular não existia. Por palatino o mesmo não se verificou, tendo ocorrido apenas espessamento na zona do dente 13, enquanto que no restante rebordo reduziu ou manteve-se igual. A redução em palatino não parece ser tão significativa como o aumento por vestibular. Contudo, era expectável que este se mantivesse igual ou houvesse um ligeiro aumento de espessura. Isto pode ser justificado pelo facto de apenas se ter feito uma medição da espessura no controlo pós operatório, enquanto que no dia da extração foram feitas 3 (AR+1 mm, AR+3 mm e AR+5 mm). A comparação entre o pré e o pós operatório foi feita através da média das 3 medições, comparando com apenas 1 do pós-operatório, o que pode ter levado a um enviesamento dos resultados.

Tendo em conta o aumento de espessura do tecido mole nos pacientes 1 e 2, e mesmo assim ter havido uma diminuição da largura rebordo, podemos concluir que ocorreu perda de volume ósseo subjacente a esta zona.

É importante salientar que no paciente 2, o dente 12 foi extraído pouco tempo antes do dente 22(estudo). A técnica utilizada para a extração dente 12 foi a técnica de extração convencional com sindesmotomia e boticão. Apesar de ter sido realizado por outro operador, fora do contexto deste estudo e sem sabermos em que condições se encontrava o dente, é interessante observar (Registo Fotográfico paciente 2) que no dente 12 parece haver maior colapso da face vestibular do rebordo e também uma perda mais acentuada da altura da margem gengival.

6. Conclusão

As alterações no rebordo alveolar após a extração dentária são bastante significativas, e estão descritas na literatura com bastante evidencia científica. Contudo, apesar de alguns estudos referirem que deve ser feita uma extração atraumática de forma a preservar os tecidos, ainda não existem estudos que avaliem quantitativamente a eficácia destas técnicas e dos sistemas designados de atraumáticos, na redução da reabsorção óssea após a extração.

Era expectável que a extração com o sistema Benex-Extractor® provocasse uma menor alteração dimensional nos tecidos mas tal não se verificou comparando com os resultados apresentados nos estudos. Contudo, clinicamente houve menor hemorragia e dilaceração dos tecidos, e o pós-operatório e a cicatrização foram mais favoráveis. O sistema parece ser eficaz na extração de dentes monorradiculares, no entanto o benefício/custo deve ser avaliado juntamente com os outros sistemas de extração atraumática. Provavelmente um operador menos experiente com as técnicas de extração dentária e a mínima manipulação dos tecidos, poderá retirar mais proveito deste tipo de sistemas do que um operador experiente.

Devido ao número limitado de casos não é possível enunciar conclusões definitivas, no entanto este estudo piloto pode constituir um ponto de partida para a realização de novos estudos.

7. Agradecimentos

A realização deste trabalho não teria sido possível sem o apoio de algumas pessoas, pelo que agradeço:

À minha Orientadora, Daniela Pereira e ao meu Co-Orientador, Prof. Doutor Sérgio Matos, por todo o apoio, empenho e paciência durante a orientação da tese de mestrado. Sem vocês isto não teria sido possível.

À Dr.^a Ana Messias pela ajuda, disponibilidade e simpatia.

A todos os meus professores e auxiliares pelo acompanhamento e pelos conhecimentos transmitidos durante os 5 anos do curso.

Ao meu pai pelo constante apoio, pela paixão e motivação, e por todos os conhecimentos que me tem passado ao longo da minha vida, durante todo o curso e com certeza, ainda mais daqui para a frente.

À minha mãe, ao Paulo e aos meus irmãos, pelo apoio incondicional, pela compreensão do meu mau feitio durante este processo e pelo tempo que lhes tive que retirar, para poder finalizar esta tese.

Ao André e aos meus amigos, por serem únicos e os melhores, por estarem sempre presentes, uns mais perto que outros, mas por fazerem grande parte de tudo aquilo que eu sou e que alcancei até agora.

8. Referências Bibliográficas

1. Araújo MG, Silva CO, Misawa M, Sukekava F. Alveolar socket healing: What can we learn? *Periodontol 2000*. 2015;68:122–34.
2. Lang NP, Lindhe J. *Clinical Periodontology and Implant Dentistry*. 6th ed. 2015. 34-84 p.
3. Zuhr O, Hurzeler M. *Plastic-Esthetic Periodontal And Implant Surgery - A microsurgical Approach*. 2012.
4. Braut V, Dent M, Bornstein MM, Dent PDM. Thickness of the Anterior Maxillary Facial Bone Wall — A Retrospective Radiographic Study Using Cone Beam Computed Tomography. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2011;31(2):125–31.
5. Januário AL, Duarte WR, Barriviera M, Mesti JC, Araújo MG, Lindhe J. Dimension of the facial bone wall in the anterior maxilla: a cone-beam computed tomography study. *Clin Oral Implants Res*. 2011;22(10):1168–71.
6. Chappuis V, Engel O, Reyes M, Shahim K, Nolte L-P, Buser D. Ridge Alterations Post-extraction in the Esthetic Zone: A 3D Analysis with CBCT. *J Dent Res*. 2013;92(12 Suppl):195S – 201S.
7. Covani U, Ricci M, Bozzolo G, Mangano F, Zini A, Barone A. Analysis of the pattern of the alveolar ridge remodelling following single tooth extraction. *Clin Oral Implants Res*. 2010;22:820–5.
8. Farmer M, Darby I. Ridge dimensional changes following single-tooth extraction in the aesthetic zone. *Clin Oral Implants Res*. 2014;25(2):272–7.
9. Hansson S, Halldin A. Alveolar ridge resorption after tooth extraction: A consequence of a fundamental principle of bone physiology. *J Dent Biomech*. 2012;3(0).
10. Leblebicioglu B, Hegde R, Yildiz VO. Immediate effects of tooth extraction on ridge integrity and dimensions. *Clin Oral Investig*. 2015;
11. Schropp L, Wenzel A, Kostopoulos L, Karring T. Bone healing and soft tissue contour changes following single-tooth extraction: a clinical and radiographic 12-month prospective study. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2003;23(4):313–23.
12. Misawa M, Lindhe J, Araújo MG. The alveolar process following single- tooth extraction : a study of maxillary incisor and premolar sites in man. *Clin Oral Implants Res*. 2015;00.
13. Araújo MG, Lindhe J. Dimensional ridge alterations following tooth extraction. An experimental study in the dog. *J Clin Periodontol*. 2005;32(2):212–8.
14. Saldanha JB, Casati MZ, Neto FH, Sallum EA, Nociti FH. Smoking May Affect the Alveolar Process Dimensions and Radiographic Bone Density in Maxillary Extraction Sites: A Prospective Study in Humans. *J Oral Maxillofac Surg*. 2006;64(9):1359–65.
15. Quayle AA. Atraumatic removal of teeth and root fragments in dental implantology. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1990;5(3):293–6.

16. Sharma SD, Vidya B, Alexander M, Deshmukh S. Periotome as an aid to atraumatic extraction: A comparative double blind randomized controlled trial. *J Oral Maxillofac Surg*. Springer India; 2015;14(3):611–5.
17. El-Kenawy MH, Ahmed WMS. Comparison Between Physics and Conventional Forceps in Simple Dental Extraction. *J Maxillofac Oral Surg*. Springer India; 2015;14(4):949–55.
18. 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 Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. Elsevier; 2013;116(5):e303–10.
19. Papadimitriou DE V, Geminiani A, Zahavi T, Ercoli C. Sonosurgery for atraumatic tooth extraction : A clinical report. *J Prosthet Dent*. The Editorial Council of the Journal of Prosthetic Dentistry; 2012;108(6):339–43.
20. Saund D, Dietrich T. Minimally-Invasive Tooth Extraction : Doorknobs and Strings Revisited ! *Dent Update*. 2013;(May):325–30.
21. Blus C, Moncler-Szmukler S. Atraumatic Tooth Extraction and Immediate Implant Placement with Piezosurgery : Evaluation of 40 Sites After at Least 1 Year of Loading. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2009;30(4):355–63.
22. Rodolfo R, Tavaréz DJ, Luís W, Rocha AT, Macedo L. Atraumatic extraction and immediate implant installation : The importance of maintaining the contour gingival tissues. *J Int Oral Heal*. 2013;5(6):113–8.
23. Crespi R, Bruschi GB, Capparé P, Gherlone E. The Utility of the Electric Mallet. *J Craniofac Surg*. 2013;00(00):793–5.
24. Kelly RD, Addison O, Tomson PL, Krastl G, Dietrich T. Atraumatic surgical extrusion to improve tooth restorability. *J Prosthet Dent*. 2016;1–5.
25. Moya-Villaescusa MJ, Sánchez-Pérez A. Measurement of ridge alterations following tooth removal: A radiographic study in humans. *Clin Oral Implants Res*. 2010;21:237–42.
26. Crespi R, Capparé P, Gherlone E. Magnesium-enriched hydroxyapatite compared to calcium sulfate in the healing of human extraction sockets: radiographic and histomorphometric evaluation at 3 months. *J Periodontol*. 2009;80(2):210–8.
27. Hauser F, Gaydarov N, Badoud I, Vazquez L, Bernard J-P, Ammann P. Clinical and histological evaluation of postextraction platelet-rich fibrin socket filling: a prospective randomized controlled study. *Implant Dent*. 2013;22(3):295–303.
28. Suttapreyasri S, Leepong N. Influence of platelet-rich fibrin on alveolar ridge preservation. *J Craniofac Surg*. 2013;24(4):1088–94.
29. Chappuis V, Engel O, Shahim K, Reyes M, Katsaros C, Buser D. Soft Tissue Alterations in Esthetic Postextraction Sites: A 3-Dimensional Analysis. *J Dent Res*. 2015;94(9):187–93.
30. Karaca C, Er N, Gulsahi A, Koseoglu OT. Alveolar ridge preservation with a free gingival graft in the anterior maxilla: Volumetric evaluation in a randomized clinical trial. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2015;44(6):774–80.
31. Li B, Wang Y. Study of applying cone-beam computed tomography to observe contour

- changes in human alveolar bone following tooth extraction of the maxillary central incisor. *J Zhejiang Univ Sci B*. 2014;15(12):1064–71.
32. Jung RE, Philipp A, Annen BM, Signorelli L, Thoma DS, Hämmerle CHF, et al. Radiographic evaluation of different techniques for ridge preservation after tooth extraction: A randomized controlled clinical trial. *J Clin Periodontol*. 2013;40(1):90–8.
 33. Crespi R, Capparè P, Gherlone E. Bone Recontouring in Fresh Sockets with Buccal Bone Loss: A Cone Beam Computed Tomography Study. *Int J Oral Maxillofac Implant*. 2014;29:863–8.
 34. Kerr EN, Mealey BL, Noujeim ME, Lasho DJ, Nummikoski P V, Mellonig JT. The effect of ultrasound on bone dimensional changes following extraction: a pilot study. *J Periodontol*. 2008;79(2):283–90.
 35. Brownfield L a., Weltman RL. Ridge Preservation With or Without an Osteoinductive Allograft: A Clinical, Radiographic, Micro-Computed Tomography, and Histologic Study Evaluating Dimensional Changes and New Bone Formation of the Alveolar Ridge. *J Periodontol*. 2012;83(5):581–9.
 36. Li B, Wang Y, Li J. A feasibility study of applying cone-beam computed tomography to observe dimensional changes in human alveolar bone. *J Zhejiang Univ Sci B*. 2014;15(4):393–8.
 37. Bontá H, Galli FG, Caride F, Carranza N. A method for measuring post-extraction alveolar dimensional changes with volumetric computed tomography. *Acta Odontol Latinoam*. 2012;25(2):186–92.
 38. Cardaropoli D, Tamagnone L, Roffredo A, Gaveglio L, Cardaropoli G. Socket preservation using bovine bone mineral and collagen membrane: a randomized controlled clinical trial with histologic analysis. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2012;32(4):421–30.
 39. Pelegrine AA, Da Costa CES, Correa MEP, Marques JFC. Clinical and histomorphometric evaluation of extraction sockets treated with an autologous bone marrow graft. *Clin Oral Implants Res*. 2010;21(5):535–42.
 40. Oghli AA, Steveling H. Ridge preservation following tooth extraction: a comparison between atraumatic extraction and socket seal surgery. *Quintessence Int (Berl)*. 2010;41(7):605–9.
 41. Kim Y-K, Yun P-Y, Lee H-J, Ahn J-Y, Kim S-G. Ridge Preservation of the Molar Extraction Socket Using Collagen Sponge and Xenogeneic Bone Grafts. *Implant Dent*. 2011;20(4):267–72.
 42. Aimetti M, Romano F, Griga FB, Godio L. Clinical and histologic healing of human extraction sockets filled with calcium sulfate. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2009;24(5):901–9.
 43. Serino G, Biancu S, Iezzi G, Piattelli A. Ridge preservation following tooth extraction using a polylactide and polyglycolide sponge as space filler: a clinical and histological study in humans. *Clin Oral Implants Res*. 2003;14:651–8.
 44. Lekovic V, Kenney EB, Weinlaender M, Han T, Klokkevold P, Nedic M, et al. A Bone Regenerative Approach to Alveolar Ridge Maintenance Following Tooth Extraction. Report of 10 Cases. *J Periodontol*. 1997;68(6):563–70.

45. Barone A, Aldini NN, Fini M, Giardino R, Calvo Guirado JL, Covani U. Xenograft versus extraction alone for ridge preservation after tooth removal: a clinical and histomorphometric study. *J Periodontol.* 2008;79(8):1370–7.
46. Van Der Weijden F, Dell'Acqua F, Slot DE. Alveolar bone dimensional changes of post-extraction sockets in humans: A systematic review. *J Clin Periodontol.* 2009;36(12):1048–58.
47. Tan WL, Wong TLT, Wong MCM, Lang NP. A systematic review of post-extractional alveolar hard and soft tissue dimensional changes in humans. *Clin Oral Implants Res.* 2012;23 Suppl 5:1–21.
48. Cardaropoli G, Araujo M, Lindhe J. Dynamics of bone tissue formation in tooth extraction sites. An experimental study in dogs. *J Clin Periodontol.* 2003;30(9):809–18.
49. Ten Heggeler JMAG, Slot DE, Van Der Weijden GA. Effect of socket preservation therapies following tooth extraction in non-molar regions in humans: A systematic review. *Clin Oral Implants Res.* 2011;22(8):779–88.
50. Cardaropoli D, Tamagnone L, Roffredo A, Gaveglio L. Relationship between the buccal bone plate thickness and the healing of postextraction sockets with/without ridge preservation. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2014;34(2):211–7.
51. Morjaria KR, Wilson R, Palmer RM. Bone Healing after Tooth Extraction with or without an Intervention: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2014;16(1):1–20.
52. Avila-Ortiz G, Elangovan S, Kramer KWO, Blanchette D, Dawson D V. Effect of Alveolar Ridge Preservation after Tooth Extraction: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Dent Res.* 2014;93(10):950–8.

9. Anexos

9.1. Consentimento informado

FORMULÁRIO DO CONSENTIMENTO INFORMADO E ESCLARECIDO DO DOENTE

Está convidado a participar num estudo clínico. Este formulário serve para o ajudar a decidir sobre a sua participação neste estudo. Por favor leia atentamente o formulário e não hesite em colocar qualquer dúvida que tenha ao Médico Dentista que o acompanha.

Título do estudo:

Avaliação das alterações dimensionais da crista alveolar anterior maxilar pós-extracção com sistema extractor atraumático Benex-Extractor

Duração do estudo:

4 meses após a extracção da peça(s) dentária(s)

Investigadores:

Coordenadores gerais do estudo – Dr. Daniela Pereira e Prof. Dr. Sérgio Matos
Investigador principal do centro de Coimbra – Rita Torres Almeida

Local:

O estudo é realizado na Área de Medicina Dentária da Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra, localizada no Bloco de Celas dos HUC (Hospitais da Universidade de Coimbra), sito na Av. Dr. Bissaya Barreto em Coimbra.

Descrição dos procedimentos:

Tem mais de 18 anos de idade, apresenta indicação para extração do incisivo lateral e/ou incisivo central superior e não apresenta os seguintes critérios: fumador, gravidez, doença sistémica que influencie a remodelação óssea (diabetes, doença tiroidea, medicação com anticoagulantes ou estrogénios), índice de placa e/ou hemorragia superior a 20%, mobilidade dentária, doença periodontal avançada moderada ou grave, processo periapical agudo, dente multirradicular ou com raiz com grande curvatura. Depois de uma desatratização e polimento bimaxilar, será feita a extração da peça(s) dentária(s) com o sistema extractor Benex-Extractor.

Necessitamos de monitorizar a reabsorção óssea e a sua saúde oral geral durante 4 meses, com consultas aos 8 dias, 15 dias, 1 mês e 4 meses, após o tratamento e também através de modelos de gesso, medições intra-orais e radiografias com CBCT (tomografia computadorizada de feixe cónico) no dia da extração e 4 meses após.

Quais são os riscos dos procedimentos?

Os riscos do procedimento são equivalentes aos riscos inerentes a uma extração convencional.

O exame radiográfico utilizado designa-se de tomografia computadorizada de feixe cónico (CBCT) e permite uma visualização a 3 dimensões (3D) das imagens e a visualização de diferentes cortes em tempo real. Esta técnica foi desenvolvida para dar imagens com baixa dose de radiação: inferior à de uma tomografia computadorizada convencional e menor ou equivalente a uma radiografia panorâmica (Ortopantomografia) (Correia & Salgado, Rev Port Estomatol Med Dent Cir Maxilofac.. 2012;53:47-52).

Quais são os benefícios para os participantes do estudo?

A participação neste estudo oferece-lhe a possibilidade de avaliar as alterações dos tecidos moles e duros e desta forma ajudar na escolha da melhor alternativa para a reabilitação da peça dentária que foi perdida. Além dos benefícios clínicos, a sua generosa contribuição permitirá determinar se este tratamento consegue induzir menos reabsorção óssea, de forma a que futuros doentes possam beneficiar dele.

O que será feito dos meus dados pessoais?

Não será divulgada qualquer informação que possa revelar a sua identidade. Informação sensível será lidada com extrema discrição. Os seus dados pessoais só serão acessíveis aos investigadores e se necessário às autoridades responsáveis pela auditoria/monitorização dos dados. Resultados agregados de todos os participantes no estudo serão publicados em revistas científicas internacionais e apresentados em conferências científicas para informar a sociedade dos resultados do estudo sem revelar a identidade dos participantes.

Quem poderei contactar se tiver alguma dúvida?

O Médico Dentista responsável pelo estudo pode providenciar todas as explicações que entender necessárias sobre a sua participação. No caso de surgir alguma complicação, por favor contacte-o imediatamente.

Contactos de Rita Torres Almeida

ritatorresalmeida@gmail.com

917566225

telefones da Unidade de Medicina Dentária – 239484183 ou 239400578

O que sucede se decidir não participar no estudo ou se mudar de opinião durante o decorrer do estudo?

A PARTICIPAÇÃO NESTE ESTUDO É INTEIRAMENTE VOLUNTÁRIA E PODERÁ RECUSAR EM PARTICIPAR SEM QUE A QUALIDADE DO TRATAMENTO QUE RECEBER FIQUE COMPROMETIDA. Depois de assinar este consentimento informado, poderá decidir retirar-se do estudo sem providenciar uma justificação ou clarificação. No entanto, após a aplicação do tratamento, a decisão de abandonar o estudo não fará muito sentido.

O que é me exigido?

É importante que se apresente a todas as consultas programadas de forma a que possamos controlar regularmente a sua saúde. Não serão requisitados mais nenhum exame ou consulta adicional e todos os controlos e exames serão exactamente os mesmos que qualquer outro doente deveria ter recebido.

Declaração de interesses dos investigadores.

O presente estudo não é patrocinado por entidades exteriores à instituição. Os investigadores deste centro declaram que não irão beneficiar de qualquer tipo de remuneração, bem como a ausência de conflitos de interesse neste estudo.

Eu compreendi o conteúdo deste formulário e tive a possibilidade de colocar qualquer questão, portanto dou o meu consentimento informado para participar neste estudo e autorizo o acesso aos meus dados pessoais exclusivamente aos investigadores e às autoridades responsáveis pela auditoria/monitorização.

Nome do doente (letras maiúsculas): _____

Data e assinatura do doente: _____

Nome do investigador principal (letras maiúsculas): _____

Data e assinatura do investigador principal: _____

Nome da testemunha (letras maiúsculas): _____

Data e assinatura da testemunha: _____

Este formulário de consentimento informado foi preparado de acordo com a Norma Internacional EN ISO 14155-1 que foi adoptado como uma Norma Europeia DIN EN ISO 14155-1.

9.1.1. Consentimento informado Paciente 1

Declaração de interesses dos investigadores.

O presente estudo não é patrocinado por entidades exteriores à instituição. Os investigadores deste centro declaram que não irão beneficiar de qualquer tipo de remuneração, bem como a ausência de conflitos de interesse neste estudo.

Eu compreendi o conteúdo deste formulário e tive a possibilidade de colocar qualquer questão, portanto dou o meu consentimento informado para participar neste estudo e autorizo o acesso aos meus dados pessoais exclusivamente aos investigadores e às autoridades responsáveis pela auditoria/monitorização.

Nome do doente (letras maiúsculas): LUIS FERREIRA VICENTE

Data e assinatura do doente: Luis Ferreira Vicente
29/02/2016

Nome do investigador principal (letras maiúsculas): RITA TORRES SAMPAIO
DA COSTA ALMEIDA

Data e assinatura do investigador principal: Rita Torres Almeida
29/02/2016

Nome da testemunha (letras maiúsculas): _____

Data e assinatura da testemunha: _____

Este formulário de consentimento informado foi preparado de acordo com a Norma Internacional EN ISO 14155-1 que foi adoptado como uma Norma Europeia DIN EN ISO 14155-1.

9.1.2. Consentimento informado Paciente 2

Declaração de interesses dos investigadores.

O presente estudo não é patrocinado por entidades exteriores à instituição. Os investigadores deste centro declaram que não irão beneficiar de qualquer tipo de remuneração, bem como a ausência de conflitos de interesse neste estudo.

Eu compreendi o conteúdo deste formulário e tive a possibilidade de colocar qualquer questão, portanto dou o meu consentimento informado para participar neste estudo e autorizo o acesso aos meus dados pessoais exclusivamente aos investigadores e às autoridades responsáveis pela auditoria/monitorização.

Nome do doente (letras maiúsculas): VITORINO MARTINS
DABRESTA

Data e assinatura do doente: 12/3/2016 V. L. M. B.

Nome do investigador principal (letras maiúsculas): RITA TORRES
SAMPAIO DA COSTA ALMEIDA

Data e assinatura do investigador principal: Rita Torres Almeida
18/03/2016

Nome da testemunha (letras maiúsculas): _____

Data e assinatura da testemunha: _____

Este formulário de consentimento informado foi preparado de acordo com a Norma Internacional EN ISO 14155-1 que foi adoptado como uma Norma Europeia DIN EN ISO 14155-1.

9.1.3. Consentimento Informado Paciente 3

Declaração de Interesses dos Investigadores.

O presente estudo não é patrocinado por entidades exteriores à instituição. Os investigadores deste centro declaram que não irão beneficiar de qualquer tipo de remuneração, bem como a ausência de conflitos de interesse neste estudo.

Eu compreendi o conteúdo deste formulário e tive a possibilidade de colocar qualquer questão, portanto dou o meu consentimento informado para participar neste estudo e autorizo o acesso aos meus dados pessoais exclusivamente aos investigadores e às autoridades responsáveis pela auditoria/monitorização.

Nome do doente (letras maiúsculas): ARMANDO CASTRO
MORADO

Data e assinatura do doente: X 10/04/1943

Nome do investigador principal (letras maiúsculas): Rita Torres
Sampaio da Costa Almeida

Data e assinatura do investigador principal: Rita Torres Almeida
10/04/2016

Nome da testemunha (letras maiúsculas): _____

Data e assinatura da testemunha: _____

Este formulário de consentimento informado foi preparado de acordo com a Norma Internacional EN ISO 14155-1 que foi adoptado como uma Norma Europeia DIN EN ISO 14155-1.

9.2. Tabela VIII – Revisão

Autor e Ano	Tipo de Estudo	Tamanho da amostra	Modalidade Experimental	Técnica extração	Período de cicatrização	Localização	Método de Avaliação e Localização	Alterações Dimensionais
Chappuis 2015 (29)	Estudo Prospectivo	33 Extrações	Avaliação dos tecidos moles em relação aos tecidos duros subjacentes	Extração convencional atraumática sem levantamento de retalho	8 semanas	Maxilar Anterior	CBCT e Impressões digitais	<p>Espessura pré-extração: 0,7 a 0,8 mm (ambos biótipos)</p> <p>Biótipos finos: + 4,8 mm espessura</p> <p>Biótipos grossos: manteve-se estável</p> <p>51% das alterações (aumento) ocorrem nas primeiras 2 semanas</p>
Karaca 2015(30)	Estudo clínico randomizado controlado	10/20 Extrações	Preservação com enxerto de gengiva livre	Extração convencional atraumática sem levantamento de retalho	3 meses	Maxilar Anterior	CBCT	<p>Altura da tábua vestibular: -1,03 mm</p> <p>Altura da tábua palatina: - 0,56 mm</p>
Misawa 2015 (12)	Estudo Prospectivo	68 Extrações	Alterações do processo alveolar após a extração unitária	Não Refere	1 ano	Incisivos e Pré-molares Maxilares	CBCT	<p>Redução da área: -34%</p> <p>Altura: - 2.0 ± 1.7 mm(17%)</p> <p>Largura: a 3mm - 5.3 ± 2.7 mm (62%) a 5mm - 4.1 ± 2.7 mm (46%) a 7mm - 3.1 ± 2.6 mm (34%)</p>

Avila-Ortiz 2014 (52)	Revisão sistemática e Meta-análise	6 Estudos clínicos randomizados	Efeito da preservação alveolar após extração	Não Refere	> 12 semanas	Não molares	Não Refere	Tecido Duro	Largura: -2,36 mm Altura: - 3,12 mm (V) - 2,18 mm (P)
Morjaria 2014 (51)	Revisão sistemática de estudos clínicos randomizados controlados	9 Estudos clínicos randomizados	Cicatrização óssea após extração com e sem intervenção	Extração convencional	3 meses a 1 ano	Maxila e Mandíbula	Avaliação Clínica e Radiográfica	Tecido Duro	Largura rebordo: - 2,46 a 4,56 mm Altura: - 0,9 a 3,6 mm
Farmer 2014 (8)	Estudo Prospectivo	12 Extrações	Alterações no rebordo após extração unitária	Extração convencional atraumática sem levantamento de retalho	6 a 8 semanas	Maxilar Anterior	Avaliação Clínica	Tecido Mole	Espessura: + 0,09 a 0,3 mm (vestibular) + 0,13 a 0,58 mm (palatino) Altura: - 0,98 ± 1,17 mm (Vestibular) - 0,56 ± 0,53 mm (palatino)
Chappuis 2013 (6)	Estudo Prospectivo	39 Extrações	Alteração do rebordo pós-extração	Extração convencional atraumática sem levantamento de retalho	8 semanas	Maxilar Anterior	CBCT	Tecido Duro (Tábua óssea Vestibular)	Largura: -15% -> reabsorção da tábua vestibular adquirindo uma forma em V 69% dos locais com espessura <1mm Altura: - 5,2 mm (48,3%) Espessura: - 0,3 mm (3,8%)

Crespi 2014 (33)	Estudo Clínico Controlado	50 Extrações	Recontorno ósseo após extração de dentes sem tábuas ósseas vestibulares	Extração convencional atraumática sem levantamento de retalho	3 meses	Maxila (dentes com perda da tábua vestibular pré-extracional)	CBCT	Tecido Duro	Altura da tábua vestibular em: Dentes monorradiculares + 5.36 ± 2.65 mm; Dentes multirradiculares + 5.89 ± 2.88 mm;
Li 2014 (31)	Estudo Prospectivo	40 Extrações	Alteração do rebordo pós-extração	Extração convencional atraumática sem levantamento de retalho	3 meses	Incisivo Central Maxilar	CBCT	Tecido Duro	Largura: - 1,2 mm (profundo) - 1,6 mm (meio) - 2,7 mm (superficial) Altura: - 1,9 mm (tábua vestibular) - 1,1 mm (tábua palatina)
Cardaropoli 2014 (50)	Estudo Prospectivo	48 Extrações	Relação entre a tábua vestibular e a cicatrização do alvéolo após extração	Extração convencional atraumática sem levantamento de retalho	4 meses	Pré-molares e Molares Maxilares e Mandibulares	Avaliação Clínica com calibrador e sonda periodontal	Tecido Duro	Largura: - 4.04 ± 0.69 mm Altura: + 1.67 ± 0.43 mm Perda de osso: 40.15 ± 8.29 % Tábua vestibular óssea mais fina > perda óssea do rebordo
Jung 2013 (32)	Estudo clínico randomizado controlado	40 Extrações	Avaliação Radiográfica de locais com diferentes tipos de preservação do rebordo	Extração convencional atraumática	6 meses	Anteriores e Pré-molares	CBCT e Sonda Periodontal	Tecido Duro	Altura: - 0.6mm (- 10.2%); Largura: 1 mm abaixo da crista: - 3,3 mm (- 43.3%); 3 mm abaixo da crista: - 1,7 mm (- 21,2%); 5mm abaixo da crista: - 0,8 mm (-8,1%)

Suttapreyasri 2013 (28)	Estudo Prospectivo	10/20 Extrações	Influência da fibrina rica em plaquetas na preservação alveolar	Extração convencional atraumática	8 semanas	Prémolares Maxilares e Mandibulares	Modelos de estudo e Avaliação Radiográfica	Tecido Duro	Largura vestibular: - 1.81 ± 0.88 mm Altura: - 1.33 mm (M) - 1.14 mm (D)
Hauser 2013 (27)	Estudo Prospectivo Randomizado Controlado	8/23 Extrações	Avaliação do preenchiment o do alvéolo com fibrina rica em plaquetas	Extração convencional atraumática	8 semanas	Prémolares Maxilares e Mandibulares	Avaliação radiográfica	Tecido Duro	Largura: - 0,43 mm (3,68%) Altura: - 0,77 ± 0,17 mm (M) - 2,07 ± 0,81mm (D)
Cardaropoli 2012 (38)	Estudo clínico randomizado controlado	48 Extrações	Preservação do alvéolo com osso mineral bovino e membrana de colagénio	Piezoelectrico, Periótomo (para remover o dente do alvéolo usaram botiões) (Dentes multirradiculares foram seccionados)	4 meses	Posteriores Maxilar e Mandibular	Avaliação Clínica com moldeira individualizada	Tecido Duro	Altura: - 1.54 ± 0.33 mm Largura: - 4.48 ± 0.65 mm Redução de cerca de 35% de largura

Tan 2012 (47)	Revisão Sistemática	20 Estudos: 11 Estudos Clínicos Randomizados Controlados, 5 Estudos Clínicos Controlados e 4 Estudos Cohort	Alterações dimensionais nos tecidos duros e moles do rebordo após extração	Extração convencional	6 meses	Não refere	Avaliação radiográfica, modelos de estudo, reentrar	Tecido Duro	Largura: - 3.79 ± 0.23 mm (11–22%); Vertical: - 1.24 ± 0.11 mm (29–63%)
								Tecido Mole	Espessura: + 0.4–0.5 mm
Brownfield 2012 (35)	Estudo Prospectivo Randomizado Controlado	10/20 Extrações	Preservação do rebordo com e sem um material osteoindutivo	Extração atraumática com Periótomos	10 a 12 semanas	Não Molares	Avaliação Clínica e CBCT	Tecido Duro	Largura: - 1,30 ± 1mm Altura: - 1,20 ± 0,4 mm
								Tecido Duro + Tecido Mole	Largura: - 0,1–6,1 mm; Altura: - 0,9 mm a + 0,4 mm (12 meses)
Covanni 2010 (7)	Estudo Retrospectivo	53 zonas edêntulas unitárias	Alteração do rebordo pós-extração	Não Refere	> 6 meses	Posteriores	Fotos de modelos de estudo	Tecido Duro + Tecido Mole	Percentagem de reabsorção da tábua vestibular: - 19,4% Mesial - 39,17% Vestibular - 20,3% Distal Percentagem de reabsorção da crista alveolar: - 59,13% Mesial - 64,8% Vestibular - 56% distal

Heggeler 2011 (49)	Revisão Sistemática	9 Estudos: 6 Estudos Clínicos Randomizados Controlados e 3 Estudos Clínicos Controlados	Efeito da preservação alveolar após extração	Extração convencional com levantamento de retalho (apenas 2 em 9 sem levantamento de retalho)	3 meses	Não refere	Avaliação Clínica com reentrada, moldes individuais, sonda periodontal; Avaliação radiográfica	Tecido Duro	Largura: - 2,6 a 4,6 mm Altura: - 0,4 a 3,9 mm
Kim 2011 (41)	Estudo Prospectivo	10/20 Extrações	Avaliação da preservação do rebordo com enxerto osso xenógeno	Extração convencional	3 meses	Molares	Modelos de estudo	Tecido Duro + Tecido Mole	Largura 3 mm abaixo da Crista: - 20.74 ± 6.70% Largura 7 mm abaixo da Crista: - 8.92 ± 5.98% Altura: - 6.83 ± 3.83%
Moya-Villaescusa 2010 (25)	Estudo Prospectivo	100 Extrações	Medições do rebordo pós-extração	Extração convencional atraumática sem levantamento de retalho	3 meses	Maxila e Mandíbula	Avaliação radiográfica	Tecido Duro	Altura: - 4.16 mm (monorradiculares) - 4.48 mm (multirradiculares)
Oghli 2010 (40)	Estudo clínico randomizado controlado	101/175 Extrações	Comparação entre extração atraumática e encerramento do alvéolo	Extração convencional atraumática	3 meses	Não refere	Modelos de estudo	Tecido Duro + Tecido Mole	Largura: - 0.3 ± 0.5 mm
Pelegrine 2010 (39)	Estudo clínico randomizado controlado	15/30 Extrações	Avaliação do alvéolo preservado com enxerto de osso autólogo	Extração convencional com levantamento de retalho	6 meses	Anteriores	Avaliação Clínica com reentrada	Tecido Duro	Largura entre tábuas ósseas: - 2.46 ± 0.4 mm, - 31.35 ± 11.88% Altura tábuas vestibular: - 1.17 ± 0.26 mm

Aimetti 2009 (42)	Estudo clínico randomizado controlado	18/40 Extrações	Avaliação do alvéolo preservado com sulfato de cálcio	Extração atraumática com Perióforos	3 meses	Não refere	Avaliação Clínica com reentrada	Tecido Duro	Altura: - 1,2 ± 0,6 mm (V) - 0,9 ± 1,1 mm (F) - 0,5 ± 0,9 mm (M) - 0,5 ± 1,1 mm (D)
Van der Weijden 2009 (46)	Revisão Sistemática	12 Estudos: 6 Estudos Clínicos Randomizados Controlados, 4 Estudos Clínicos Controlados, 1 Série de casos, 1 Estudo Prospectivo	Alteração do osso pós-extração	Extração convencional com e sem levantamento de retalho	3 a 12 meses	Maxila e Mandíbula	Avaliação clínica, avaliação radiográfica, reentrar	Tecido Duro	Largura: - 3,87 mm Altura: - 1,53 mm
Crespi 2009 (26)	Estudo Clínico Controlado	15/45 Extrações	Avaliação da cicatrização do alvéolo com hidroxiapatite enriquecida com magnésio comparada com sulfato de cálcio	Extração convencional sem levantamento de retalho	3 meses	Maxila e Mandíbula	Avaliação radiográfica	Tecido Duro	Altura: - 3,75 ± 0,63 mm
Barone 2008 (45)	Estudo clínico randomizado controlado	20/40 Extrações	Enxerto xenogeno Vs extração sozinha na preservação do rebordo	Extração convencional atraumática com levantamento de retalho	7 meses	Não molares	Avaliação Clínica com reentrada	Tecido Duro	Largura: - 4,5 ± 0,8 mm Altura: - 3,6 ± 1,5 mm (B) - 3,0 ± 1,6 mm (L) - 0,4 ± 1,2 mm (M) - 0,5 ± 1,0 mm (D)

Kerr 2008 (34)	Estudo clínico randomizado controlado	12 Extrações	Efeito do ultrassom nas alterações dimensionais do osso após extração	Extração convencional	3 meses	Maxila e Mandíbula	CBVT	Tecido Duro	Largura: - 2,20 ± 0,81 mm (0 da crista) - 1,30 ± 0,235 mm (3 da crista) - 0,59 ± 0,17 mm (6 da crista) - 0,28 ± 0,1 mm (9 da crista) Altura: - 0,95 ± 0,38 mm (V) - 1,12 ± 0,28 mm (L)
Saldanha 2006 (14)	Estudo Prospectivo	10/20 Extrações	Avaliação da influência do tabaco nas alterações dimensionais e densidade do rebordo pós-extração	Extração convencional atraumática com levantamento de retalho	6 meses	Maxilar Anterior	Avaliação radiográfica	Tecido Duro	Altura: - 1 a 1,5 mm Largura: - 0,1 a 1,3 mm
Schropp 2003 (11)	Estudo Prospectivo	46 Extrações	Cicatrização e alterações do contorno dos tecidos moles após extração unitária	Extração convencional atraumática	12 meses	Posteriores Maxilar e Mandibular	Avaliação em modelos de estudo e Radiográfica	Tecido Duro + Tecido Mole	Altura: 3 meses - 0,1 mm (V) e - 0,8 mm (P) 6 meses 0,1 mm (V) e - 0,9 mm (P) 12 meses 0,4 mm(V) e - 0,8 mm (P) Largura: 3 meses - 3,8 mm 6 meses - 5,1 mm 12 meses - 6,1 mm A largura reabsorveu 50% aos 12 meses

Serino 2003 (43)	Estudo Clínico Controlado	13/36 Extrações	Preservação do rebordo pós-extração com esponja poliláctica e poliglicólica.	Extração convencional com levantamento de retalho	6 meses	Maxila e Mandíbula	Avaliação Clínica com reentrada	Tecido Duro	Altura: - 0,8 mm (V) - 0,6 mm (M) - 0,8 mm (D)
Lekovic 1997 (44)	Estudo Clínico Controlado	05/10 Extrações	Método de regeneração óssea para manutenção do rebordo alveolar	Extração convencional com levantamento de retalho	6 meses	Não molares	Avaliação Clínica com reentrada	Tecido Duro	Largura: - 4,4 ± 0,61 mm Altura: - 1,2 ± 0,13mm

10. Lista de Abreviaturas

AR – Altura de referência

CBCT – Tomografia computadorizada de feixe cônico

JAC – Junção amelocementária

MG – Margem gengival

