



**INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
EGAS MONIZ**

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

**A UTILIZAÇÃO DA MICROCIRURGIA NO DESEMPENHO DE
EXCELÊNCIA NAS DIFERENTES ESPECIALIDADES CLÍNICAS
DA MEDICINA DENTÁRIA MODERNA**

Trabalho submetido por
Luis Miguel Alves Carreira
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

Trabalho orientado por
Prof. Doutor João Eduardo Fonseca Freitas Dias

Outubro de 2014

DEDICATÓRIA

Dedico esta tese de Mestrado Integrado em Medicina Dentária aos meus Pais, Irmã, Sobrinho e Amigos que me constituem e que comigo partilham a experiência da vida, dando o significado real, às palavras de Shaun Tan:

“Por vezes o dia começa sem expectativas e as coisas vão de mal a pior. A tristeza apodera-se de ti, ninguém te compreende, o mundo é uma máquina insensível sem lógica nem sentido, e tu esperas, e esperas, e esperas, ... Por vezes, tu simplesmente não sabes o que fazer, ou o que te espera, ou onde estás, e o dia parece terminar como começou, mas de repente, ali está a árvore vermelha mesmo à tua frente, brilhante e colorida, calmamente à tua espera tal como a tinhas imaginado”

Shaun Tan

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Doutor João Eduardo Fonseca Freitas Dias, do Instituto Superior de Ciências da Saúde Egas Moniz, Monte da Caparica, Portugal, meu orientador de tese, agradeço toda a sua amizade, apoio, estímulo e críticas; e que conjuntamente com outros Profissionais é para mim uma referência do Estado-da-Arte da Medicina Dentária.

A um conjunto de Docentes do curso de Medicina Dentária, Instituto Superior de Ciências da Saúde Egas Moniz, Monte da Caparica, Portugal, que não consigo citá-los aqui, mas que sabem quem são e que se reconhecem nestes agradecimentos, por todo o seu apoio, amizade, e estímulo de aprender ao longo destes anos privando em conjunto.

À Senhoras que constituem a Equipa fantástica da farmácia da Clínica Universitária de Medicina Dentária do Instituto Superior de Ciências da Saúde Egas Moniz, Monte da Caparica, Portugal, agradeço por todo o seu apoio, amizade, e ensinamentos.

Ao Prof. Doutor Carlos Martins, da Faculdade de Medicina Veterinária de Lisboa, Universidade de Lisboa, Portugal, cuja sua intelectualidade muito admiro, agradeço pela amizade, apoio e conselhos.

Aos meus Pais, José Carreira e Clementina Carreira, agradeço por me conduzirem numa formação pautada por valores de respeito, honestidade, perseverança e Fé.

À minha irmã, Vanda Carreira, agradeço por ser uma fonte inspiradora e suporte traduzido pela sua inteligência e elevada capacidade, que muito me orgulha.

Ao meu sobrinho e afilhado, Miguel Carreira da Encarnação, agradeço pela sua alegria e generosidade que tanto preenche a minha vida.

Ao meu amigo e colega, Pedro Azevedo, agradeço pela sua presença e bondade que tem partilhado comigo.

A todos os meus Amigos, que se reconhecem nestes agradecimentos, agradeço pela sua presença na minha vida.

Ao Nicolau, Rhino e todos os demais Animais, agradeço pelo privilégio de com eles privar e por todas as suas Lições de vida que da forma mais pura me vão oferecendo.

A todos Vós, o meu Obrigado: *“Eu...Sigo o meu caminho,... Apesar disso, há dias...em que me sinto terrivelmente só...Pequeno! Então, o mais depressa possível, ponho-me a caminho!...e corro... e corro... para ti! É bom estares aqui!” Philip Waechter*

RESUMO

A introdução e adoção generalizada do microscópio cirúrgico na Medicina Dentária foi, juntamente com o desenvolvimento de novos instrumentos e novos materiais, uma das etapas mais relevantes no desenvolvimento desta ciência, permitindo ao médico dentista realizar procedimentos até então classificados de impossíveis. O seu elevado custo e a necessidade de treino, com uma longa curva de aprendizagem, representam as principais limitações da utilização generalizada do microscópio cirúrgico na Medicina Dentária. Contudo, a sua aplicabilidade nas diversas áreas de especialização da Medicina Dentária como a Endodontia, a Periodontologia, a Dentisteria Restauradora, a Reabilitação Oral, a Implantologia, a Cirurgia Oral e a Ortodontia, tem sido largamente demonstrada através da publicação de inúmeros artigos em revistas científicas. Por permitir o acesso apropriado às estruturas originais preservando a arquitectura dos tecidos a intervencionar; a microcirurgia possibilita o maneio dos processos clínicos no campo do diagnóstico e do tratamento de um modo muito preciso e conservador associando-se sempre os conceitos de menor trauma, desconforto mínimo, maior rapidez de cicatrização, bons resultados estéticos e uma muito boa aceitação por parte do doente quando comparada com as técnicas convencionais. A Medicina Dentária moderna desenvolvida com o suporte de sistemas de ampliação da imagem sofisticados como o microscópio cirúrgico, apresenta-se como um trabalho pautado pelo detalhe e pela precisão dos seus procedimentos, expressando a excelência da arte.

Palavras-Chave: Medicina Dentária; Especialidades Clínicas; Microscópio Cirúrgico; Diagnóstico; Tratamento; Imagem

ABSTRACT

The generalized use of surgical microscope in dentistry along with the development of new instruments and new materials is one of the most important steps in the development this science, allowing to the dentist to perform various procedures previously classified as impossible. The high cost and training with a long learning curve are the main limitations of the widespread for using the surgical microscope in dentistry. However, its applicability in dentistry different specialties' such as Endodontic, Periodontology, Restorative Dentistry, Oral Rehabilitation, Implantology, Oral Surgery and Orthodontics, has been widely demonstrated by a great number of manuscripts in scientific journals. By allowing a proper access to the original structures while preserving the intervened tissue architecture; microsurgery enables the management of diagnosis and treatment clinical processes in a very precise and conservatively way, being always associated with the concepts of minor trauma, minimal discomfort, faster healing, good aesthetic results and a very good acceptance by the patient compared to conventional techniques. Modern dentistry developed with the support of magnification image systems as the surgical microscope, presents itself as a work outlined by the detail and accuracy of it procedures, expressing the state-of-the-art.

Key-Words: Dentistry; Clinical Specialties; Surgical Microscope; Diagnostic; Treatment; Image

ÍNDICE GERAL

	Pág.
Dedicatória	2
Agradecimentos	3
Resumo	4
Abstract	5
Índice Geral	6
Índice de Figuras	9
Índice de Tabelas	10
Lista de Abreviaturas	11
1. INTRODUÇÃO	12
1.1. A Microcirurgia	13
2. DESENVOLVIMENTO	15
2.1. A Historia da Microcirurgia na Medicina e na Medicina Dentária	16
2.2. Constituição do Microscópio Cirúrgico	23
2.3. Ergonomia e o Microscópio Cirúrgico	25
2.3.1. Ergonomia	25
2.3.2. Problemas Especiais da Ergonomia no uso do Microscópio Cirúrgico	27
2.3.3. A Posição do Doente, do Médico Dentista, do Microscópio e do Assistente nos Procedimentos de Microcirurgia	31
2.3.3.1. O Doente	32
2.3.3.2. O Médico Dentista	33
2.3.3.3. O Microscópio Cirúrgico	35
2.3.3.4. O Assistente	36
2.3.4. A Posição do Microscópio Cirúrgico para trabalhar nos quatro quadrantes	37
2.3.4.1. O Trabalho no Maxilar	37
2.3.4.2. O Trabalho na Mandíbula	37
2.4. O Uso do Microscópio Cirúrgico nas Diferentes Especialidades da Medicina Dentária Moderna	38
2.4.1. O Uso do Microscópio Cirúrgico na Endodontia	38
2.4.1.1. Posição do Microscópio Cirúrgico na Endodontia	39
2.4.1.2. Indicações para o uso de Microscópio Cirúrgico na Endodontia	41

2.4.1.2.1.	Preparação do Canal	42
2.4.1.2.2.	Cirurgia Peri-Radicular com Apicectomia ou Ressecção do Àpex Radicular	42
2.4.1.2.3.	Localização e a Preparação de Canais Atrésicos, Calcificados e Extra-Numerários	46
2.4.1.2.4.	Obturação Retrógrada com a Técnica de Ultrassons	47
2.4.1.2.5.	Retratamento	49
2.4.1.2.6.	Obturação com Microscópio Cirúrgico	50
2.4.1.2.7.	Remoção de Material Fraturado dentro do Canal Dentário	51
2.4.1.2.8.	Reparação de Perfurações Iatrogénicas ou Trepanações	51
2.4.2.	O Uso do Microscópio Cirúrgico na Periodontologia	52
2.4.2.1.	Indicações da Microcirurgia em Periodontologia	53
2.4.2.1.1.	Os Alisamentos Radiculares	54
2.4.2.1.2.	Melhor Planeamento do Desenho e Realização das Incisões dos Retalhos Gengivais	55
2.4.2.1.3.	A Recessão Gengival	58
2.4.2.1.4.	A Reconstrução da Papila Interdentária	60
2.4.2.1.5.	Cobertura do Defeito Resultante das Técnicas Aplicadas	60
2.4.2.1.6.	Suturas	61
2.4.3.	O Uso do Microscópio Cirúrgico na Dentisteria Restauradora	62
2.4.3.1.	Indicações do uso do Microscópio Cirúrgico na Dentisteria Restauradora	62
2.4.4.	O Uso do Microscópio Cirúrgico na Cirurgia Oral	63
2.4.5.	O Uso do Microscópio Cirúrgico na Reabilitação Oral	64
2.4.5.1.	Ajuste Interproximal da Prótese	65
2.4.5.2.	Controlo da Superfície do Talhe Dentário na Prótese Fixa	66
2.4.5.3.	Ajuste da Oclusão	66
2.4.5.4.	Ajuste e Assento de Coroas Adjacentes	67
2.4.5.5.	O Uso do Microscópio Cirúrgico na Elevação do Seio Maxilar para Reabilitação Oral com Implantes	67

2.4.5.6. O Uso do Microscópio Cirúrgico na Recuperação de Implantes Fraturados	68
2.4.6. O Uso do Microscópio Cirúrgico na Ortodontia	68
3. CONCLUSÕES	70
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	72

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 - Fotografias de um microscópio cirúrgico com aplicação nas diferentes vertentes do trabalho cirúrgico, onde se pode visualizar as estativas, as objectivas, as binoculares, um sistema de zoom, um sistema para ligação a um ecrã externo, um segundo conjunto de oculares para um cirurgião secundário. Original.	25
Figura 2 - Esquema representativo das três classes diferentes da biomecânica dos movimentos mais comuns utilizados em trabalho com microscópio cirúrgico, Classe I, II e III. Os dedos polegar e indicador, são os que assumem mais as diferentes posições de acordo com o tipo de preensão e de movimento que realizam. No final a representação da posição neutra do médico dentista com os braços em descanso nos apoios do antebraço da cadeira. Original.	29
Figura 3 – Esquema representativo da cadeira ideal para o trabalho do médico dentista, contemplando as medidas e os ângulos exigíveis para garantir uma boa ergonomia durante todos os procedimentos, permitindo uma menor fadiga e a obtenção de um melhor rendimento por parte do profissional. Original.	35
Figura 4 - A apicectomia da raiz deverá de garantir sempre que o corte é realizado a 3,0 mm do ápex anatómico de modo a eliminar cerca de 93,0% dos canais laterais, e 98,0% de qualquer outro tipo de ramificações, tais como, os deltas. O círculo a amarelo indica o local onde deverá ser realizada a apicectomia. Original.	46
Figura 5 - A obturação retrógrada com ultrassons da raiz deverá de garantir sempre uma preparação dos canais em que as paredes se apresentam paralelas entre si e coincidentes com o contorno anatómico do espaço pulpar, de modo a permitir uma obturação de pelo menos 3,0 mm de trajecto. A preto está representada a preparação e obturação dos canais. Original.	49

ÍNDICE DE TABELAS

	Pág.
Tabela 1 - Comparação entre as taxas de sucesso no tratamento endodôntico obtido com o recurso às diferentes técnicas	43

LISTA DE ABREVIATURAS

A.C. - Antes de Cristo

D.C. - Depois de Cristo

AAE - American Association of Endodontists

EUA – Estados Unidos da América

MTA – Agregado de Mineral Trióxido (Mineral Tri-oxyde Aggregate)

mm- milímetro

cm – centímetro

X – vezes (associada à ampliação visual)

° - grau

% - percentagem

μ - micron

1. INTRODUÇÃO



1. A MICROCIRURGIA

A Microcirurgia refere-se a qualquer procedimento cirúrgico que seja executado utilizando um sistema de ampliação, em particular o microscópio. Distinta da cirurgia convencional ou macrocirurgia, a microcirurgia altamente suportada pelos avanços tecnológicos da imagem, instrumentação e da robótica, tem sido apontada como um dos maiores avanços da medicina nestas últimas duas a três décadas, no que respeita á excelência de trabalho cirúrgico (Serafin,1980; Lindsay, 1981; Shanellec, 2003; Uson, 2003; Uson, Calles, Sanchez & Uson,2009). A microcirurgia, trabalha num campo operatório muito reduzido e acima da acuidade visual comum humana, o que lhe permite ser designada como cirurgia de mínima invasão ou minimamente invasiva. Utilizando o microscópio cirúrgico e um conjunto de instrumentação desenhada especificamente para esta especialidade, o cirurgião obtém o máximo de precisão motora possível e da capacidade cirúrgica, desenvolvendo o seu trabalho eficientemente num campo operatório de dimensões muito reduzidas com um aumento das competências, e uma menor manipulação dos tecidos que rodeiam a estrutura alvo associando-se assim a uma diminuição do trauma cirúrgico dos tecidos manipulados, dos espaços mortos resultantes, da reacção inflamatória produzida e do grau de dor associado aos procedimentos. Por se relacionar com o conceito de cirurgia minimamente invasiva, ao qual se associa uma diminuição da morbilidade dos procedimentos realizados no doente e a um menor consumo de tempo, a microcirurgia tem assumido junto dos doentes uma maior aceitação nos dias actuais, onde a vida activa do quotidiano impede longos períodos de convalescença cirúrgica (Shanellec,2003; Uson,2003; Zadeh & Daftary,2004). Apresenta uma longa e precisa curva de aprendizagem, não permitindo o acesso à improvisação e requerendo uma elevada perseverança, teimosia, autoconfiança e boa preparação técnica e científica, permitindo assim que o profissional cresça implacavelmente através do estudo e do treino de modo a obter uma excelente destreza manual. O desenvolvimento de gestos precisos e delicados, permite ao cirurgião superar as dificuldades que se apresentam durante todo o seu trabalho com o microscópio cirúrgico. Actualmente, assumida por muitos cirurgiões conscientes das possibilidades que esta ciência oferece e também das necessidades exigidas para a realização desta arte, a microcirurgia assume-se com uma técnica bem estabelecida e de grande aplicação em toda a clínica médica e cirúrgica

diária. Em plena expansão e com um futuro provavelmente ilimitado, a microcirurgia apresenta a tendência para estar sempre ao serviço do doente, já que representa a evolução, a mudança e a inovação do acto cirúrgico no seu mais puro estado (Uson, et al.,2009).

2. DESENVOLVIMENTO



2.1. A HISTORIA DA MICROCIURURGIA NA MEDICINA E NA MEDICINA DENTÁRIA

Não é possível falar da história da microcirurgia sem fazer uma referência sobre o invento e o desenvolvimento dos sistemas ópticos de ampliação ou magnificação da imagem. Actualmente, possuidora de um conjunto de técnicas cirúrgicas muito particulares, e suportada por um vasto universo de materiais e de instrumentos cirúrgicos, a microcirurgia aplicável às várias especialidades e ramos das medicina, permite através do uso da sua instrumentação de base - o microscópio cirúrgico, o acesso a estruturas orgânicas de pequenas dimensões passíveis (assim) de tratamento cirúrgico, com lesões muito limitadas nos tecidos circundantes, promovendo assim uma melhor reparação da região intervencionada. A microcirurgia procura deste modo manter-se o mais fiel ao conceito de cirurgia atraumática desenvolvido por Halsted na metade do século XIX, onde referia que- "...A manipulação cuidadosa na aproximação a estruturas e tecidos extremamente pequenos é fundamental" (Uson et al.,2009). A ampliação de um objeto, tem sido tradicionalmente conseguida através da utilização ou recurso à chamada lente de aumento, a qual surge assim como a base ou o início da sequência histórica do aparecimento da microcirurgia. Os primeiros registos associados às lentes de aumento aparecem descritos pela primeira vez na China no ano 940 antes de Cristo (A.C.), revelando a utilização de um sistema constituído por quatro tipos de lentes diferentes. Seneca, 4 anos A.C. fez o registou o uso de um vidro redondo cheio de água que permitia ampliar o seu campo de visão, possibilitando-o assim ler todos os livros existentes na cidade de Roma. No século II depois de Cristo (D.C.), Cláudio Ptolomeu, astrónomo de Alexandria, descreve os princípios físicos da ampliação. Em 965-1039 D.C., Al-Hazem estudou a propriedade que os objetos de vidro curvo possuíam para aumentar as dimensões dos rostos humanos. Já na idade média, Grosseteste escreveu um tratado de optica onde refere as características das lentes de aumento, iniciando no século XIII, Roger Bacon (um discípulo de Grosseteste) a sua aplicação que se encontra descrita na sua obra datada de 1266 e intitulada "*Opus Majus*". Bacon, propõe o uso de óculos com lentes convexas para o controlo do problema da presbiopia, tentando assim desenvolver a capacidade de aumentar o tamanho dos objectos visualizados. Pelo seu trabalho, Bacon é considerado como o inventor dos óculos de vidro polido, os quais estão referenciados numa carta do Papa

Clemente IV, em 1267, onde o mesmo fala do uso de umas lentes convexas corretivas que- "...aumentam o tamanho das letras e dos pequenos objetos ", sendo por isso, "...um excelente instrumento para os idosos e aqueles outros com fraca visão... ". Em 1280, Salvino Degli Armati, um italiano florentino, foi o responsável pela invenção dos primeiros monóculos convexos desenhados com o objectivo de corrigir a visão cansada, para a qual anteriormente se utilizava apenas uma lupa; e em 1286, Delia Alejandro construiu o primeiro par de óculos para um monge. Por existir alguma variação nos registos sobre este assunto, é aceite que os primeiros óculos se começaram a utilizar entre os anos de 1268 e 1289, sendo apenas em 1300 que se faz pela primeira vez a referência ao "vidro ocular para leitura", bem como aos diferentes tipos de lupas existentes, nos registos da aliança dos fabricantes de vidro veneziano. Em 1352, encontra-se pela primeira vez numa na igreja de San Nicolo em Treviso, Itália; a representação artística de óculos numa série de frescos pintados por Tommaso de Modena (1325-1379 D.C.), que retratam o trabalho de escrita e cópia de manuscritos realizada pelos monges dominicanos. Em 1363, Guy de Chauliac prescreve pela primeira vez o uso de óculos para o auxílio à "*visão fraca*"; mas apenas no século XVI após se superarem alguns problemas técnicos é que se inicia a fabricação em grandes quantidades de lentes de vidro côncavas, destinadas à correção da miopia. Giambattista Della Porta, na sua famosa obra "*Magia Naturalis*" publicada em 1558, discute o efeitos das lentes, escrevendo que: "*com a lente côncava as coisas distantes se vêm pequenas mas mais nítidas e com a lente convexa se vêm maiores, mais próximas mas mais confusas; pelo que se soubéssemos combinar ambas as lentes iria ver-se uma de forma clara e ampliada independentemente se os objectos estavam longe ou perto*". As combinações de lentes, realizadas com o fim de aumentar a acuidade visual começam a ser utilizadas no final do século XVI por Zacharia Janssen, um holandês fabricante de óculos, que constrói em 1604 um microscópio o qual seria aparentemente uma cópia de um modelo do italiano Giambattista Della Porta apresentado em 1589 numa exposição de ciência, onde lentes côncavas e convexas se enocontravam combinadas. As aberrações cromáticas e as distorções resultantes dos aumentos obtidos, foram os principais problemas apresentados pelo microscópio de Janssen. John Faber (1574-1628), biólogo de formação, estudou e trabalhou a fauna e a flora do México, utilizando um instrumento óptico descrito como sendo um tubo óptico, o qual passou posteriormente a chamar-se de microscópio, já que se tratava de um tubo que permitia

ver coisas de dimensões muito pequenas. Em 1604 Johannes Kepler descreve cientificamente as propriedades ópticas das lentes na sua obra "*Ad Vitellionem Paralipomena*", e em 1609 Galileu Galilei inventa o primeiro telescópio/microscópio. Ao longo do século XVII e com a revolução industrial associada à revolução científica, desenvolve-se uma geração de microscopistas, em parte graças ao aperfeiçoamento dos microscópios simples, que apenas como uma única lente feita de um vidro muito bem polido eram capazes de proporcionar ampliações consideráveis do tamanho original dos objectos. Desta geração destacaram-se Robert Hooke (1665), com a criação do primeiro microscópio composto que permitia obter ampliações de 20X (vezes) a 30X; Antoni Van Leeuwenhoek, que desenvolveu um microscópio óptico simples que permitia obter aumentos de 200X e que lhe possibilitou realizar a primeira descrição da morfologia do espermatozoide; e Marcelo Malpighi que utilizando o microscópio de Leeuwenhoek descreve pela primeira vez as características morfoestruturais anatómicas do rim. Crisóstomo Martinez (1638-1694), pintor valenciano, realizou um magnífico atlas anatómico onde apresenta pela primeira vez a estrutura micrográfica do osso e da sua vascularização. No século XVIII, o microscópio assume-se como um objecto de decoração, de moda e de estatuto social, pois permitia obter a ampliação das imagens muito embora com pouca resolução. No entanto, apenas no final do século XIX é que a construção de microscópios compostos a partir de lentes de grande perfeição assume um desenvolvimento significativo, associado este aos avanços no sistema de fabricação de lentes de alta qualidade. Em 1835, Schleidene Schwann com base nos seus estudos microscópicos elabora as bases da Teoria Celular; e em 1876 Saemisch, faz pela primeira vez o uso de lupas binoculares na prática clínica dentária apesar destas apresentarem um elevado peso, uma distorção da imagem, apresentarem uma pequena profundidade de foco de trabalho e induzirem um grande desconforto e fadiga ao utilizador (Resende, Almeida, Campos, Sousa-Filho & Dekon,2008). A utilização de um microscópio com fins cirúrgicos é descrita pela primeira vez por Nylen em 1922, na área de otorrinolaringologia, especificamente aplicado ao tratamento de uma fístula na região do labirinto do ouvido interno, onde através da utilização de um microscópio monocular com a capacidade de obter aumentos de 10X a 15X foi possível realizar a sua correcção ou plastia (Daniel,1979; Barraquer,1980; Resende et.al,2008). Um ano mais tarde, Gunnar Holmgren utiliza pela primeira vez um microscópio binocular na cirurgia. A partir de então, começam a surgir variantes do microscópio óptico com

características específicas para determinadas áreas do conhecimento e para o desenvolvimento de diferentes estudos, onde Zernicke em 1941 inventa o microscópio de contraste de fases e Normanski em 1952 o microscópio de contraste diferencial. Em 1953, Littman desenvolveu o primeiro microscópio cirúrgico da marca Zeiss®, começando este por ser fabricado e utilizado massivamente a partir da década dos anos 50 do século XX (Resende et al.,2008). No mesmo século, a década de 60 foi considerada como o início do uso rotineiro do microscópio cirúrgico, a década de 70 o início dos sucessos e do rápido desenvolvimento das técnicas e tecnologias a ele associadas, e os anos 80 o período de maturação da microcirurgia e a sua afirmação. Regista-se então a sua expansão para aplicação a todas as especialidades médico-cirúrgicas que trabalham com pequenos campos operatórios, e onde a manipulação de pequenas estruturas orgânicas deve ser realizada sempre com uma grande precisão, e o mais atraumaticamente possível (Serafin,1980; Leknius & Geissberger,1995; Shanelec,2003; Mounce,2006). É o caso das especialidades de neurocirurgia, de otorrinolaringologia, de oftalmologia, de cirurgia vascular, de cirurgia plástica e reconstrutiva e mais recentemente da Medicina Dentária. Em 1977 Bauman, faz pela primeira vez a utilização do microscópio clínico na odontologia; e em 1981, Apotheker e Jake, produziram o primeiro microscópio cirúrgico desenhado especialmente para uso do médico dentista (Resende et al.,2008; Uson et al.,2009). Em 1982 a faculdade de Medicina Dentária da Universidade de Harvard, realiza o primeiro curso de microscopia clínica em odontologia (Selden,2002); e a partir de 1986, o uso do microscópio clínico já estava incorporado na prática clínica de muitos médicos dentistas nos Estados Unidos da América, em particular nos profissionais dedicados à endodontia (Carr,1992; Shanelec & Tibbetts,1992; Arens, 2003). Em 1992, o microscópio clínico era introduzido na especialidade de periodontologia (Shanelec,1992; Shanelec & Tibbetts,1996; Shanelec, 2003). Em 1995, a Associação Americana de Endodontistas (American Association of Endodontists - AAE), determinava que todos os pós-graduandos na especialidade de endodontia deveriam ter obrigatoriamente uma formação na utilização do microscópio cirúrgico, tendo-se tornado efectiva esta medida em 1997 (Friedman, Mora & Schmidt, 1999; Uso net al.,2009; Carre & Murgel, 2010). Em 1999, Gary Carr, foi o responsável pela introdução de um microscópio cirúrgico configurado ergonomicamente para o uso na Medicina Dentária, permitindo obter cinco ampliações possíveis que variavam entre as 3,5X a 30X o aumento da imagem (Carre &

Murgel, 2010). Nos últimos anos e como resultado do avanço da tecnologia, têm surgido no mercado uma variedade de excelentes microscópios cirúrgicos cada um com qualidades ópticas, de iluminação, de manuseamento e de ensino específicas para determinadas especialidades, e que se traduzem por exemplo, pela presença de uma visão estereoscópica, de luz coaxial por fibras ópticas (reduzindo enormemente as zonas de sombra no campo operatório), de uma ampla variação dos aumentos da imagem obtida, pela possibilidade de realizar zoom de 1X para 4 X com uma focagem conseguida por meio do uso de pedal eléctrico, de braços articulados que permitem o movimento do instrumento nos planos horizontal, vertical e oblíquo, com a presença de duas cabeças binoculares posicionadas a 180° com uma articulação independente, de permitirem realizarem o registo fotográfico e de vídeo, de apresentarem monitores externos de imagem para a prática do ensino, entre tantas outras (Ginjeira, 2008; Van As, 2009; Martins, Saura & Pagona, 2011). Mas apesar desta diversidade de modelos, o princípio físico geral dos microscópios cirúrgicos, de que a ampliação é sempre inversamente proporcional à dimensão do campo visual, é comum a todos eles. Assim, o campo de visão torna-se mais pequeno nos planos horizontal (diâmetro) e vertical (profundidade) à medida que a ampliação aumenta (Castellucci, 2003). Na Medicina Dentária, é fundamental que o profissional assuma que as diferentes etapas do tratamento dentário requerem sempre diferentes ampliações, não sendo cómodo nem vantajoso trabalhar sempre com a mesma ampliação, seja ela baixa ou elevada. Pensar que quanto maior a ampliação melhor para a realização do trabalho, é um erro frequente do técnico que não está habituado a trabalhar com o microscópio cirúrgico (Ginjeira, 2008). Numa ampliação grande, o mais pequeno movimento do paciente faz com que se perca a visão do campo cirúrgico, ficando a imagem desfocada e obrigando a constantes ajustes no sistema de focagem do aparelho. Além disso, as grandes ampliações permitem ver o pormenor mas não o conjunto onde se está a trabalhar, sendo por isso, causa da perda de referências anatómicas que servem para orientar o cirurgião nas diferentes etapas do trabalho a realizar (Castellucci, 2003; Ginjeira, 2008). Em geral, as ampliações mais frequentemente utilizadas no decurso do trabalho da microcirurgia, podem ser padronizadas da seguinte forma: baixas ampliações (entre 4X-10X) utilizadas para a preparação do campo operatório, orientação do médico dentista, inspeção e incisão; ampliações moderadas (entre 10X-20X) são uteis para as manobras de dissecação; ampliações altas (entre 20X-30X) fornecem ao médico dentista mais

informação substancialmente importante para a realização de um bom diagnóstico, para a maioria dos procedimentos cirúrgicos e suturas a realizar; e por fim, as ampliações muito altas (superiores a 30X) são utilizadas para confirmação de diagnósticos e para o controlo das habilidades clínicas e do trabalho final realizado (Carr,1992; Mounce, 1995; Rucker, 1998; Shanelc, 2003). O aumento do detalhe visual fornecido pela elevada ampliação reduz a ambiguidade no diagnóstico e no tratamento (Rubinstein & Kim 1997; Rubinstein & Kim 1999; Ginjeira,2008; Mamoun, 2009). Com uma visão normal o maior valor da acuidade visual humana é de 0,2 mm (Carr,1998) e a este nível o movimento de maior precisão possível desenhado pela mão humana é de 1,0 mm (Glencross,1977), podendo o tremor fisiológico reduzir essa precisão para o dobro, ou seja, 2,0 mm (Stephans & Tylor,1974; Carr,1998). Sob uma ampliação por exemplo de 20X, a acuidade visual aproxima-se do valor de 1 μ e a precisão do movimento da mão aumenta para os 10 μ (Harwell & Ferguson,1983; Shanelc, 2003). Nos últimos anos o avanço da Medicina Dentária associada aos novos materiais e às novas tecnologias disponíveis, mudaram a face desta ciência, permitindo a sua adesão à excelência da microscopia cirúrgica, percebendo os médicos dentistas das vantagens por ela apresentada na realização da sua arte, desenvolvida em campos de trabalho muito pequenos. Contudo, apesar do microscópio cirúrgico se mostrar como um brilhante instrumento para a prática da Medicina Dentária de excelência, a sua introdução não foi pacífica; sendo mesmo possível, fazer um paralelismo com o que se registou na história da microcirurgia em outras especialidades médico-cirúrgicas, como por exemplo, na neurocirurgia. A publicação de trabalhos científicos em revistas indexadas de reconhecido valor, tem ajudado a catapultar para a rotina diária o uso do microscópio cirúrgico nas diferentes especialidades da Medicina Dentária, sejam elas a endodontia, periodontologia, a dentisteria restauradora, a reabilitação oral, a cirurgia oral e até mesmo a ortodontia (Behle,2001; Niemczyk,2010). As suas vantagens iniciam-se desde cedo com a facilidade de obtenção de um correcto diagnóstico e de poder estabelecer uma decisão pelo tipo de tratamento a efectuar, pelo aumento do controlo da execução do tratamento, e ainda por permitir uma grande melhoria dos resultados clínicos obtidos, comparativamente ao trabalho executado sem auxílio de meios de amplificação, ou seja, com visão nua (Rubinstein & Kim, 1999; Testori et al, 1999; Chong et al., 2003; Mamoun, 2009). O uso do microscópio cirúrgico proporciona uma melhoria em variados aspectos como: 1) o facto da inspecção do campo de trabalho poder ser

realizada com uma melhor iluminação e com uma ampliação, permite a identificação de detalhes que de outro modo não seriam identificados e que por isso poderiam conduzir ao insucesso do tratamento; 2) a remoção dos tecidos comprometidos é feita de uma maneira mais precisa, poupadora e completa; 3) facilita a distinção com ampliação conveniente entre tecidos com semelhança de cor, como é o caso do osso e da raiz; 4) permite induzir um menor trauma cirúrgico e por isso associa-se sempre a uma recuperação mais rápida; 5) permite realizar uma avaliação mais precisa das técnicas desenvolvidas e a sua correção imediata quando necessário; 6) reduz a ansiedade do clínico devido à possibilidade deste em obter uma melhor visualização do campo operatório onde está a trabalhar; 7) reduz a necessidade de se recorrer a exames complementares de imagem como as radiografias, devido à possibilidade de inspecção directa das estruturas a trabalhar; 8) melhora a ergonomia e a postura do profissional; 9) possibilita apresentar uma melhor previsibilidade dos resultados a obter a longo prazo e por fim, 10) possibilita uma melhor documentação dos procedimentos realizados (Resende et al.2008; Moura Júnior, 2009; Tibbetts & Shanelec, 2009; Carr & Murgel, 2010). Uma boa ampliação do campo de trabalho associada a uma iluminação homogénea sem sombras e com grandes contrastes, permite ao médico dentista ter uma clara visão durante todo o tratamento realizado expandindo assim os seus procedimentos terapêuticos, resultantes de uma técnica de maior precisão, menos invasiva e de grande excelência, aumentando a percentagem de êxitos dos trabalhos da Medicina Dentária moderna (Castellucci,2003; Gester,2004; Mounce,2006). Contudo, o uso do microscópio cirúrgico também apresenta algumas desvantagens as quais se relacionam com: 1) o elevado custo do equipamento; 2) o facto de exigir uma curva de aprendizagem de médio a longo prazo por parte do técnico; 3) por prolongar muito no tempo, os procedimentos clínicos realizados pelas primeiras vezes sob ampliação e 4) por induzir muitas vezes a perda da noção espacial no campo de trabalho por parte do médico dentista, já que apenas permite visualizar a ponta dos instrumentos (Moura Júnior, 2009; Tibbetts & Shanelec, 2009). É ainda importante referir que para além destas desvantagens, existem outros factores pré-operatórios que podem ter uma grande influência sobre o resultado final do uso do microscópio cirúrgico nas diferentes especialidades da Medicina Dentária; é o caso por exemplo, da posição assumida pelos dentes e do tipo de arcada óssea presente no doente, que podem facilitar ou dificultar mais o trabalho do médico dentista através do acesso a um bom ou limitado campo

cirúrgico (Mounce,2006; Song, Kim, Lee, Kim & Kim,2013). Na realidade, a chegada da microcirurgia às áreas da Medicina Dentária, caracteriza através do aumento da acuidade visual promovida pelo uso da amplificação ou magnificação óptica microscópica, o refinamento das técnicas nesta ciência, traduzindo-se na excelência do trabalho realizado (Resende et al.,2008; Moura Júnior, 2009; Tibbetts & Shanelec, 2009).

2.2. CONSTITUIÇÃO DO MICROSCÓPIO CIRÚRGICO

Um microscópio cirúrgico é um instrumento óptico mecânico e eléctrico, que consiste na combinação de lentes, as quais proporcionam ao médico dentista a obtenção de uma imagem estereoscópica ampliada e de alta qualidade, das pequenas estruturas onde vai trabalhar. Uma característica fundamental de qualquer microscópio cirúrgico é o seu desenho ou anatomia, pois ele deverá ser concebido de modo a que o médico dentista esteja confortável, tenha ambas as mãos livres e que não induza qualquer tipo de fadiga ocular e/ou física, de modo a que o profissional se possa concentrar no procedimento. De um modo sucinto, o microscópio cirúrgico tem uma configuração básica que inclui: as estativas; lentes de magnificação ou amplificação; lentes oculares; objetivas e uma fonte de luz halogenada. Além disso, deverá ainda de apresentar vários acessórios dos quais os mais frequentes são as binoculares inclináveis, a câmara para registo fotográfico e de vídeo, o zoom motorizado, uma segunda ocular para um assistente e uma fonte de iluminação com lâmpada de xenon. A(s) estativa(s) ou braço(s), serve(m) como suporte físico para os componentes do microscópio, e o seu desenho varia e acordo com as especificidades de cada um deles. A ampliação de uma imagem é o valor relativo que se relaciona com o tamanho da imagem de um objecto tal como ele é projectado na retina do olho, pelo que se pode afirmar que a ampliação de uma imagem ocorre quando simplesmente se diminui a distância entre o olho e o objecto. Assim, por exemplo, quando a imagem projectada do objecto ocupa na retina uma área que é o dobro da área ocupada normal, diz-se que ocorre uma ampliação 2X sobre o que era anteriormente considerado o normal para o objecto visualizado. Com a ajuda da óptica e sem alterar o valor da distância do objecto à retina, o tamanho da imagem do objecto

pode ser aumentado na retina, sendo esta quantidade de aumento que vai traduzir o nível de ampliação óptica conseguida com o microscópio. Deste modo, graças à óptica não é necessário mover o objecto para mais próximo do olho, já que ela ajuda a aumentar o tamanho da imagem do objecto sobre a retina. A amplificação obtida com um microscópio é determinada pelo poder da ocular, pela distância focal da binocular, pelo fator de mudança de amplificação e ainda pela distância focal das lentes da objetiva. As oculares estão localizadas na cabeça do microscópio montadas no tubo do binóculo, e têm como função aumentar a imagem formada pela objetiva. Possuem no lado em que o operador irá repousar os olhos uma borracha que pode ser dobrada para baixo, caso o médico dentista utilize óculos. Além disso, permitem ajustes de dioptria para os olhos do operador. O aumento fornecido pela ocular está, geralmente gravado no próprio corpo da mesma, e o mais utilizado é de 12X. As lentes objectivas permitem a ampliação da imagem de um objeto qualquer e também podem corrigir os defeitos das cores dos raios luminosos. Os aumentos fornecidos pelas objetivas também se encontram gravados nas mesmas á semelhança do que acontece com as oculares. Existem lentes objetivas com várias distâncias focais que variam desde os 100 mm, 200 mm, 300 mm até aos 400 mm. De todas estas, a mais recomendada é a objetiva de 200 mm, pois a esta distância é possível uma manipulação adequada dos instrumentos mantendo ainda uma proximidade ideal ao objecto. As objectivas estão inseridas no chamado tambor de magnificação, o qual permite o ajuste da ampliação necessária para cada tipo de procedimento. Quanto maior a distância da lente objectiva ao ponto de foco do sistema óptico (distância de trabalho), menor a probabilidade do médico dentista estar mais confortável. No que respeita á fonte de iluminação, ela transmite a luz para o campo de trabalho, o significa que a luz é re-encaminhada para um ponto muito próximo ao eixo de visão do microscópio, sendo projetada para baixo da mesma lente objetiva que é utilizada para visualização. Este tipo de iluminação é denominado de iluminação co-axial, característica do microscópio cirúrgico, e que surge dos cantos do campo de trabalho em ângulos de 4° a 6° (graus). É o tipo de iluminação mais desejável pois, como está muito próxima da visão do observador, ela garante que o campo cirúrgico é sempre bem iluminado e livre de sombras. As alterações resultantes da ampliação do microscópio, fazem aumentar ou diminuir a quantidade de luz que será projectada para a retina do olho, verificando-se que qualquer aumento na ampliação é

acompanhado por uma diminuição no brilho da imagem que atinge a retina do operador (Rubinstein, 1997; Uson et al.,2009; Merino, 2009a)(figura 1).

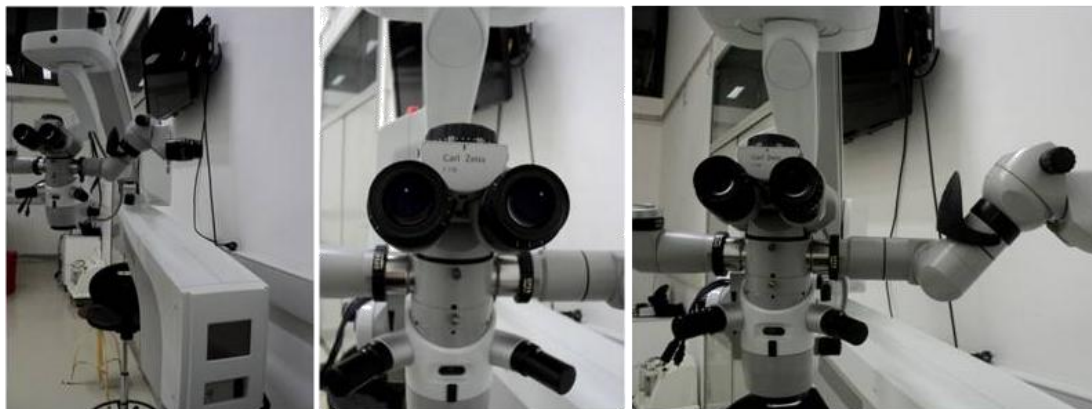


Figura 1 –Fotografias de um microscópio cirúrgico com aplicação nas diferentes vertentes do trabalho cirúrgico, onde se pode visualizar as estativas, as objectivas, as binoculares, um sistema de zoom, um sistema para ligação a um ecrã externo, e um segundo conjunto de oculares para um cirurgião secundário. Original.

2.3. ERGONOMIA E O MICROSCOPIO CIRURGICO

2.3.1. ERGONOMIA

Empiricamente, o homem sempre procurou formas de adaptar o meio ambiente às suas necessidades, por exemplo, transferindo a força do seu trabalho para os animais domésticos, ou criando e adequando diferentes instrumentos às suas características anatómicas. Quatro grandes períodos distintos, são considerados quando se estuda a história da evolução do trabalho humano sendo eles: a Pré-Revolução Industrial; a Revolução Industrial; a Organização Científica do Trabalho e por último a 2ª Grande Guerra Mundial, altura em que surgiu a ergonomia como ciência ou área do conhecimento autónomo. A palavra Ergonomia deriva da conjugação dos vocábulos *Ergos* (trabalho) + *Nomos* (lei), e representa a ciência que tem por objecto de trabalho o estudo da interacção do corpo humano com todos os factores constituintes do ambiente laboral onde se integra. Segundo Wisner, ergonomia é o conjunto de conhecimentos científicos necessários à concepção de máquinas e de dispositivos, que possam ser

utilizados pelo Homem com o máximo conforto, segurança e eficiência. Pheasant acrescenta ainda que se trata de uma ciência que procura adaptar o local de trabalho ao indivíduo e o produto ao consumidor; e Grandjean (1998), defende simplesmente que a ergonomia é estudo do comportamento do Homem no trabalho. A junção das ideias destes três pensadores permite obter uma melhor definição de Ergonomia, actualmente aceite e que é: “O conjunto de ciências que procura o ajuste confortável e produtivo entre o ser humano e o seu ambiente de trabalho, desejando adaptar as condições do trabalho às características anatomofisiológicas do Homem”. Preocupa-se com toda a biomecânica do corpo, objectivando compreender de forma minuciosa todos os movimentos realizados pelo profissional, e entender de que forma o seu mau desenvolvimento poderá prejudicar o organismo; prescrevendo em última análise a elaboração de linhas orientadoras ou directrizes, com os objectivos de eliminar as más posturas durante o trabalho, dilatar o limite de fadiga física e psíquica do técnico, e consequentemente melhorar o seu desempenho (Meister,1999; Jeffress,2000; Stanton, Salmon, Walker, Baber & Jenkins,2005; Brookhuis, Hedge, Hendrick, Salas & Stanton, 2005; Walsh, Oishi & Coury,2008; Hokwerda,2008). Na Medicina Dentária, a ergonomia possibilita ao profissional evitar posturas e movimentos não produtivos e anti-anatómicos; produzir mais e melhor; evitar ou diminuir a fadiga visual, física e psíquica; prevenir o aparecimento de sinais e sintomas de doenças profissionais e oferecer um maior conforto e segurança ao doente com o qual o profissional está a trabalhar. Um dos aspectos mais difíceis e, por vezes, mais frustrantes para o médico dentista que trabalha ou tenta trabalhar na área da microcirurgia, é conseguir obter um correto posicionamento do seu corpo em relação ao microscópio, ao doente e ao campo operatório (Dougherty,2001;Graham,2002a,b; Thornton, Stuart-Buttle, Wyszynski & Wilson, 2004; Hokwerda,2008; American Dental Association, 2008; Valachi, 2010; Gupta,2011). Com frequência, inicialmente o profissional enfrenta múltiplos problemas na/e durante a utilização do microscópio cirúrgico na sua prática clínica diária, assumindo uma má posição postural comum transversalmente à grande maioria dos técnicos das diferentes áreas da medicina, largamente reconhecida por todos, e à qual a Medicina Dentária não é alheia (Bramson, Smith & Romagnoli,1998; Szymanska,2002; Valachi & Valachi,2003a, b; Thornton et al.,2004; Valachi,2009; Nutalapati, Gaddipati, Chitta, Pinninti & Boyapati,2009; The Hartford Financial Services Group, 2009; Valachi,2010.). Esta condição é o resultado da falta de conhecimento e de treino com o

principal instrumento da microcirurgia – o microscópio, o qual exige uma ergonomia muito própria. Na Medicina Dentária, este problema tem de tal modo expressividade que vários estudos ergonómicos realizados, indicam que da totalidade dos médicos dentistas que utilizam a microcirurgia na sua clínica diária, cerca de 77% referem que têm alguma dificuldade no posicionamento do microscópio (Creasy, Mines & Sweet,2009), de modo a que consigam garantir o seu fácil manuseamento, um bom acesso ao campo cirúrgico desejado e conseqüentemente uma boa visualização da totalidade do mesmo (Berguer,1999; Buffington, MacMurdo & Ryan,2006). Na verdade, um dos factores que mais influencia esta situação é o facto de em microscopia cirúrgica, a orientação proprioceptiva ter pouco valor, destacando-se sim a orientação visual a qual permite desenvolver em tempo real correção das mãos de modo a garantir a potenciação da precisão, destreza e habilidade dos movimentos desenvolvidos (Paktins,1977; Shanelec & Tibbetts,1994a,b; Guay,1998; Berguer,1999; Thornton et al.,2004; Nutalapati et al.,2009).

2.3.2. PROBLEMAS ESPECIAIS DA ERGONOMIA NO USO DO MICROSCÓPIO CIRÚRGICO

A utilização da microcirurgia para o desenvolvimento de trabalho em estruturas muito pequenas sob magnificação ou ampliação, relaciona-se frequentemente com dois tipos principais de problemas, nomeadamente: 1) a questão da manipulação fina ou minuciosa, e 2) a percepção dos detalhes. Para resolver ou minimizar estes problemas, diversos estudos sobre a ergonomia no uso do microscópio cirúrgico têm sido desenvolvidos, com o objectivo de se estudar e entender um pouco mais sobre as capacidades e as limitações do médico dentista aquando da utilização do microscópio cirúrgico, considerando seis principais áreas de investigação (Castellucci A. 2003): 1) a percepção visual; 2) o controlo do tremor e o desenvolvimento da manipulação fina ou minuciosa; 3) a biomecânica dos movimentos da mão e do braço; 4) o processo através da qual se realiza a aquisição de habilidades; 5) o desenho do instrumental microcirúrgico e 6) a aquisição de uma postura corporal neutra por parte do médico dentista. No que respeita à PERCEPÇÃO VISUAL, ela assuem-se como um dos pilares da microcirurgia, já que todo o trabalho irá ser desenvolvido num campo operatório muito reduzido e sob estruturas de dimensões muito pequenas; onde a noção tátil se

torna menos útil para controlar os procedimentos a desenvolver como por exemplo, a dissecação, os preparos, ou as suturas. Resulta pois que com o recurso a sistemas de amplificação da imagem, surge a necessidade de se obter um maior desenvolvimento da acuidade visual e o ganho de total confiança na percepção visual. Ainda sem uma base fisiológica bem conhecida (Lippold, 1970; Harwell & Ferguson,1983; Bye & Neilson,2010; Lakie, Vernooij, Osborne & Reynolds,2012; Herbert,2012), e assumindo-se que se trata de um fenómeno processado ao nível da medula espinhal; o tremor, existe fisiologicamente em todos os indivíduos relacionando-se directamente com o desenvolvimento da chamada manipulação fina ou minuciosa (Stephans & Tylor,1974; Glencross,1977; Harwell & Ferguson,1983; Carr,1998;Shanelec & Tibbetts,1994a,b; Alvarez,2013). De acordo com Voigt (1963), o tremor fisiológico caracteriza-se por apresentar uma amplitude de 0,5 a 3,0 mm e uma frequência de cerca de 7 a 30 vibrações/segundo; podendo contudo ser modificado por uma série de factores que podem ou não, serem controlados pelo médico dentista. O tremor pode ser classificado quanto à sua duração, como sendo de: 1) curta duração (influenciado pela direcção do movimento a desenvolver; pelo suporte dos membros torácicos que podem estar mais ou menos estabilizados de acordo com o material de apoio ao desenvolvimento da técnica como por exemplo, de uso de cadeiras com apoios para os antebraços; pelo stress da situação; pela temperatura externa existentes no ambiente de trabalho ou pela própria ergonomia assumida durante o trabalho); 2) intermédio (que é influenciado por exemplo, pelo consumo de substâncias como a cafeína, a nicotina ou o álcool; mas também pelo treino e pela experiencia que o médico dentista tem, assim como pela sua auto-confiança; e 3) de longa duração (que resulta de factores que não podem ser revertidos pelo médico dentista como por exemplo, a idade e o estado de saúde do médico dentista) (Findley,1996; Evidente, 2000; Crawford & Zimmerman,2011; Gonzalez-Usigli & Espay, 2013). O CONTROLO DO TREMOR está directamente relacionado com o DESENVOLVIMENTO da MANIPULAÇÃO FINA ou MINUCIOSA, fundamental no desenvolvimento de uma boa técnica em microcirurgia. A biomecânica dos movimentos desenvolvidos pela mão e pelo braço, como por exemplo, o chamado MOVIMENTO de APERTO da MÃO, é muito estudada, pois relaciona-se com a capacidade que a mão tem em desenvolver com precisão um tipo de movimento complexo que utiliza não só os dedos, mas também a mão, o antebraço ao longo de sua margem ulnar e até á cintura escapular; necessário

para a função de suporte e de manipulação dos instrumentos cirúrgicos na microcirurgia. O movimento ergonômico realizado pelo membro torácico na sua generalidade pode pois ser dividido em cinco classes de movimento, sendo eles, os seguintes: 1) Classe I - movimento apenas dos dedos; 2) Classe II - movimento dos dedos e dos pulsos; 3) Classe III – movimento com origem no cotovelo; 4) Classe IV - movimento com origem no ombro e 5) Classe V - movimento que envolve a torção ou flexão na cintura (Figura 2).

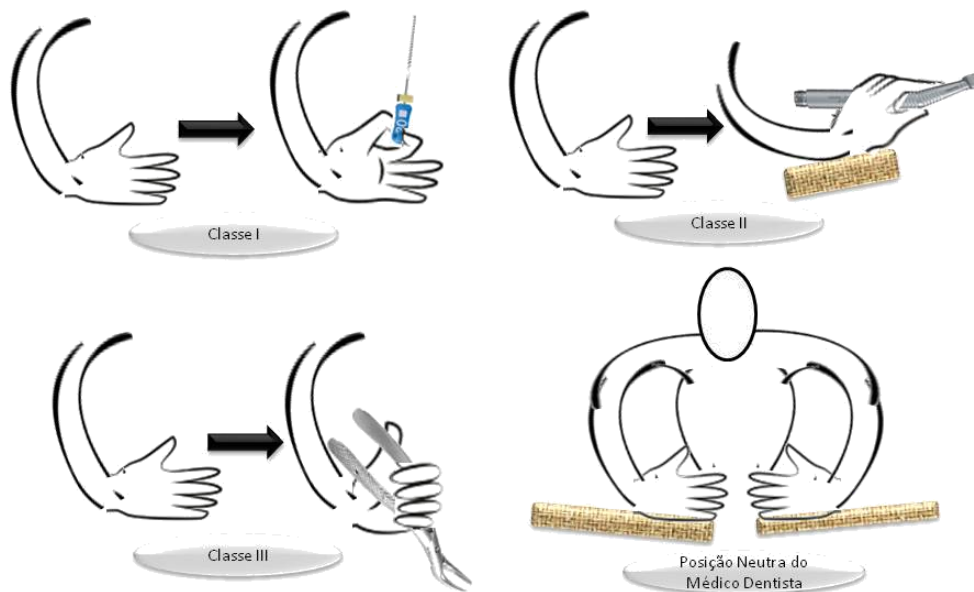


Figura 2 – Esquema representativo das três classes diferentes da biomecânica dos movimentos mais comuns utilizados em trabalho com microscópio cirúrgico, Classe I, II e III. Os dedos polegar e indicador, são os que assumem mais as diferentes posições de acordo com o tipo de preensão e de movimento que realizam. No final a representação da posição neutra do médico dentista com os braços em descanso nos apoios do antebraço da cadeira. Original.

A AQUISIÇÃO de HABILIDADES foi definida por Glencross (1977), como sendo a capacidade de aprender a fazer padrões de movimentos altamente refinados para obtenção de um resultado desejado de excelência. A aprendizagem e o aperfeiçoamento das técnicas utilizadas em microcirurgia, exige um conhecimento de como se processa a capacidade de aquisição de habilidades. Glencross, dividiu em três fases as etapas de aquisição de habilidades nomeadamente (Glencross,1980; Glencross, Whiting & Abernethy,1994.), 1) a codificação; 2) a organização temporal e 3) a organização hierárquica. A codificação, é a fase em que o individuo vai aprender a associar um

determinado movimento com um determinado resultado específico, como por exemplo, o encerramento das mandíbulas do porta-agulhas microcirúrgico quando realizado ao microscópio. Segue-se a etapa da organização temporal, a qual consiste na possibilidade do indivíduo em ligar os movimentos codificados apreendidos na primeira fase a uma sequência rítmica. Ao contrário do que acontece com os movimentos codificados, aqui a informação que se vai obtendo vai permitindo corrigir em tempo real os erros realizados nos movimentos, por exemplo, quando um nó de sutura realizado sob microscopia não se mostra eficaz ou funcional, todo o processo envolvido na sua formação que considera desde o fio de sutura até ao posicionamento das pontas dos instrumentos utilizados (pinça de suporte e porta-agulhas) deve de ser corrigido e iniciado de novo. Trata-se de uma fase intermédia na aquisição das habilidades. Por fim, a terceira fase que é a fase da organização hierárquica, e que se traduz na combinação de sequências de movimentos rítmicos desenvolvidos de acordo com uma estratégia global de trabalho. Como a técnica em microcirurgia considera que a função visual se sobrepõe à função cinestésica, é fácil de compreender que os movimentos realizados sob ampliação, são no início muito mais lentos dos que sem ampliação, devido às habilidades recém-adquiridas (Patkin,1977; Glencross et al.,1994, Alleoni & Pellegrini,2006). O DESENHO do INSTRUMENTAL MICROCIRÚRGICO reveste-se de uma elevada importância, pois terá de considerar a facilidade com que permitirá realizar os movimentos para os quais ela irá servir, como por exemplo, movimentos de abertura, de corte, de encerramento, de aperto; mas também factores como o peso e a textura, que podem influenciar ou não num melhor desempenho do instrumento. O trabalho de modo prolongado sob altas ampliações, exige por parte do médico dentista o desenvolvimento de uma boa POSTURA CORPORAL a qual deve ser preferencialmente neutra. O médico dentista deve de ser posicionado com a coluna vertebral direita, a altura do banco deve ser ajustada de modo a proporcionar que a articulação dos cotovelos fique ao nível da região de trabalho, os braços devem de ficar pendentes ao longo do tronco e os antebraços e mãos totalmente suportadas, de modo a se atenuar o tremor existente. O tremor diminui quando o movimento se desenha da mão em direcção ao ombro contralateral, mais do que quando o movimento se realiza ao longo do mesmo eixo (Glencross et al.,1994, Alleoni & Pellegrini,2006). Isto ocorre porque o movimento realizado pelas articulações distais dos membros, é sempre um movimento mais controlado já que estas são constituídas por músculos pequenos que possibilitam

movimentos mais minuciosas, ao qual se associa uma maior inervação dessas mesmas regiões.

2.3.3. A POSIÇÃO DO DOENTE, DO MÉDICO DENTISTA, DO MICROSCÓPIO E DO ASSISTENTE NOS PROCEDIMENTOS DE MICROCIRURGIA

Desde a introdução do microscópio nas especialidades cirúrgicas, que as posições operacionais têm sido discutidas com o objectivo de se aliar o conforto à eficácia de trabalho. A procura do posicionamento ideal do microscópio para um trabalho menos fastidioso para o médico dentista e de maior excelência nos resultados sobre os quatro quadrantes orais, tem sido uma das áreas de investigação da ergonomia na microcirurgia de Medicina Dentária. Marquart (1980) afirma que trabalhar em pé ou sentado, não é sinónimo de se estar a trabalhar racional ou ergonomicamente. De acordo com Porto (1991), os movimentos corporais de menor amplitude e rápidos devem ser preferidos; e os esforços desnecessários e os movimentos supérfluos devem ser eliminados, ou delegados para outra pessoa como o auxiliar. Em 1994, Saquy e Pécora concluíram que, a postura ideal para se trabalhar em microscópio cirúrgico é com uma inclinação média da coluna vertebral no sentido antero-posterior, de modo a que os músculos de sustentação sejam menos cansados. Rubinstein e Kim (1997), afirma que a posição ideal de trabalho é a que resulta da uma combinação da posição da cadeira odontológica do doente, do microscópio, do médico dentista, dos dispositivos de observação e do auxiliar. A obtenção do equilíbrio entre a cabeça do doente, a cadeira, o microscópio, o controlo dos equipamentos acessórios, a iluminação exterior e o médico dentista, permite alcançar aquilo que é conhecido como a posição óptima de trabalho. A maneira correta de posicionar a tríade: doente, médico dentista e microscópio em relação ao campo cirúrgico apresenta sempre algumas variações de acordo com a vontade do médico dentista, mas também com o tipo de trabalho a desenvolver. Um trabalho executado por uma equipa familiarizada com o uso do microscópio cirúrgico é realizado de uma forma rápida e segura, sem desgastes físicos excessivos e desnecessários, gerando no doente uma sensação de segurança em relação ao profissional. Por seu lado, o médico dentista que faz o uso apropriado do microscópio cirúrgico assumindo-o como uma ferramenta de trabalho, experimenta uma sensação de bem-estar devido à

possibilidade de conseguir realizar de um modo confortável um determinado procedimento com uma boa dinâmica, com uma otimização do tempo de trabalho e com um aumento na sua eficiência, sem ter associado ou provocar nele e no doente nenhum tipo de stress físico e mental. O trabalho deve ser desenvolvido lentamente de modo a evitar traumas exagerados no local cirúrgico e nos tecidos regionais, permitindo assim preservar ao máximo o tecido nativo e diminuir os riscos de desenvolvimento de lesões iatrogénicas. O campo cirúrgico deverá de ser mantido sempre limpo de sangue e de detritos, garantindo assim que não existem zonas cegas na região a intervir e permitindo o desenvolvimento do trabalho. Actualmente já existem algumas normas de ergonomia fundamentais para o posicionamento do médico dentista e do microscópio face ao doente, apresentando como principais objectivos informar o operador, de modo a evitar posturas corporais viciosas que exijam um trabalho ou esforço estático (em particular de ombros e costas) relevante; e promover junto do médico dentista a realização das tarefas preferencialmente na posição sentado e o mais próximo possível do corpo (Guay, 1998; Bramson, Smith & Romagnoli, 1998; Berguer, 1999; Valachi & Valachi, 2003; Leonardo & Leonardo, 2005; Hokwerda, 2008; American Dental Association, 2008; Hartford Financial Services Group, 2009; Merino, 2009).

2.3.3.1. O DOENTE

Para começar, o paciente deverá ser posicionado numa posição que pode variar desde um ligeiro supino até uma posição de Trendelenburg, de modo a que a região de trabalho fique o mais próximo possível do microscópio cirúrgico. A cabeça deverá de estar apoiada no centro da cabeceira da cadeira de modo a ter maior conforto, menor tensão nos músculos do pescoço (recorrendo a posicionadores de cabeça ou mesmo almofadas, que alteram o ângulo de posição que a cabeça assume na cadeira) e permitir ao médico dentista a realização de movimentos de rotação da cabeça do doente. O posicionamento da cabeça pode ainda ser ajustado pelo uso dos botões de controlo horizontal e vertical de posição do encosto da cadeira, de modo a controlar a distância da cabeça do doente em relação ao microscópio mas mantendo sempre o plano oclusal apropriado. As posições mais indicadas para a colocação da cabeça do doente para a realização de procedimentos tanto na arcada superior (maxila), quanto na arcada inferior (mandíbula) são as usualmente adoptadas no trabalho cotidiano; ou seja, plano oclusal

paralelo ao solo para os procedimentos a realizar na mandíbula, e plano oclusal perpendicular ao solo para os procedimentos a realizar na maxila. É sempre melhor movimentar a cabeça do doente de modo a facilitar a imagem do campo cirúrgico, do que movimentar o microscópio, pois deste modo o médico dentista consegue manter a sua postura idealmente neutra ao longo de todo o procedimento. É necessário lembrar que a manutenção de uma posição adequada por parte do doente ao longo de todo o tratamento, evita o aparecimento de dor remanescente no final do tratamento no mesmo (Shanelec,2003; Leonardo & Leonardo,2005; Merino, 2009b;Niemczyk,2010).

2.3.3.2.O MÉDICO DENTISTA

O essencial na ergonomia do médico dentista associada ao uso do microscópio, é determinar se o trabalho vai ser realizado com visão directa ou visão indirecta do campo cirúrgico, o que implica variações na posição do microscópio, caso haja a necessidade de focar a imagem directamente ou com o auxílio de espelhos. Preferencialmente o trabalho deve ser desenvolvido com visão directa, sendo que deste modo a luz ficará perpendicular ao plano de trabalho do médico dentista, contrariamente ao que se passa com o trabalho com visão indirecta, onde a luz deverá de ficar perpendicular ao plano do espelho. O médico dentista deverá de assumir sempre uma localização atrás da cabeça do doente com uma orientação entre as 9 e as 12 horas, e estar sentado num banco ou cadeira regulável com a cabeça ligeiramente inclinada, as costas direitas, os ombros paralelos, os braços e cotovelos encostados ao corpo passivamente dobrados num ângulo neutro de 90°, as coxas paralelas ao solo, e os pés separados e totalmente apoiados no solo de modo a que os grandes grupos musculares se mantenham em equilíbrio e em repouso (Golenberg, Cao & Ellis,2007; Comes, Valceanu & Rusu,2008). O recurso a uma postura sentada, está indicada para tarefas com menor custo energético, que evitem deslocamentos desnecessários e que exigem precisão. A cadeira do dentista deverá de ter pelo menos cinco rodas, e permitir que o valor do ângulo formado entre a perna e coxa do médico dentista quando sentado se situe entre os 105° a 110° de modo a garantir que a pélvis fica inclinada para a frente. Quanto maior for o ângulo desenhado, maior será a compressão da circulação venosa de retorno. As dimensões do assento da cadeira devem de permitir o médico dentista sentar-se sem pressão em qualquer região da pélvis e coxas. O assento deverá de estar

dividido em duas partes de modo a garantir uma postura equilibrada sendo que existirá uma parte horizontal posterior com um comprimento mínimo de 15 cm (que é a distância máxima entre tuberosidades isquiática e parte posterior do corpo), e uma parte anterior anticlinal em relação ao plano horizontal com cerca de 20° e que será o ideal para fazer o suporte igual das coxas. Uma ligeira inclinação com o máximo de 6° a 8°, numa posição oblíqua, pode ser utilizada para promover uma postura activa com um grau de lordose necessário. Uma maior inclinação irá resultar numa tendência para o médico dentista deslizar para a frente. A profundidade máxima do assento deverá de ser 40 cm, a largura de 40 a 43 cm e a altura do encosto ou apoio lombar de 12 cm no máximo com 30 cm de comprimento, de modo a não ultrapassar o nível das crista ilíacas do médico dentista. Este apoio lombar pode ser ajustável verticalmente entre 17 a 22 cm em geral, e até 24 cm para médicos dentistas muito altos; caso contrário, se for maior irá inibir os movimentos livres dos braços. A altura máxima do assento poderá variar entre os 47 e 63 cm em relação ao solo (Michaelides,1996; Sheets & Paquette, 1998; Hokwerda, Wouters, de Ruijter & Zijlstra-Shaw, 2007). Todas as margens ou bordos anteriores da cadeira ou banco, deverão de ser arredondados. Algumas cadeiras têm incorporados braços que favorecem o apoio dos antebraços e dos cotovelos do médico dentista, de forma a garantir que as mãos não se desviam da sua posição nuclear-cêntrica, já que é ela que irá proporcionar uma maior destreza e um maior controlo nos micromovimentos realizados, ao mesmo tempo que limita a fadiga e a tensão. A posição vertical assumida pelo médico dentista permite-lhe obter espaço para acomodar as suas pernas debaixo da cadeira onde está o doente, e o facto de esta poder ser levantada ou baixada, ajuda o médico dentista a manter estável a sua postura corporal neutra. A selecção correcta dos oculares é crítica pois vai influenciar a correcta posição do microscópio cirúrgico. Deverá de permitir ao médico dentista ter uma visão ideal do dente a ser tratado, mesmo que em alguns casos seja necessário o uso de visão indirecta com o recurso ao espelho, em particular para os dentes da maxila. O médico dentista não deverá desviar os seus olhos das oculares pois ao voltar a colocá-los, terá de passar novamente pelo processo de acomodação visual. De igual modo, não deverá de retirar as suas mãos do campo cirúrgico para aceder ao instrumental e materiais consumíveis, pelo que estes deverão de serem conduzidos às suas mãos na posição em

que vão ser utilizados. Por isso a presença de um assistente é muito importante (figura 3) (Grandjean,1998; Shanelec,2003; Leonardo & Leonardo,2005; Merino, 2009b; Niemczyk, 2010).

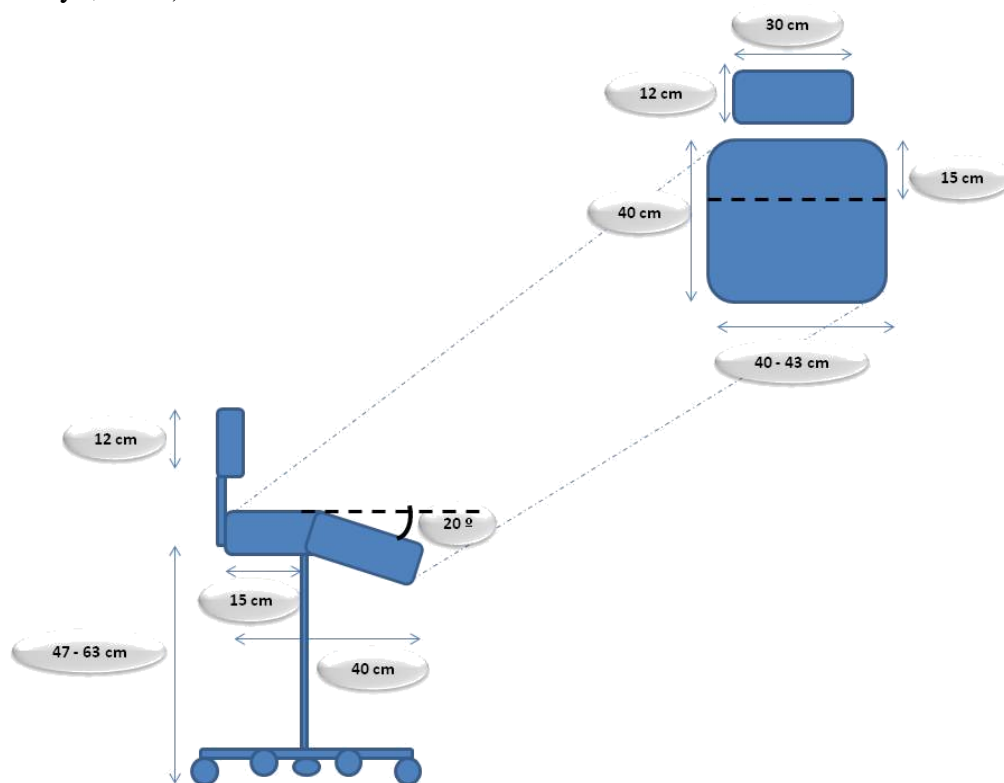


Figura 3 – Esquema representativo da cadeira ideal para o trabalho do médico dentista, contemplando as medidas e os ângulos exigíveis de modo a garantir uma boa ergonomia durante todos os procedimentos realizados, permitindo uma menor fadiga e a obtenção de um melhor rendimento por parte do profissional. Original.

2.3.3.3.O MICROSCÓPIO CIRÚRGICO

O microscópio cirúrgico deverá ser posicionado em linha com um eixo perpendicular à visão dos tecidos onde se vai trabalhar, sendo as oculares (mono ou bi) ajustadas a uma altura que é considerável como confortável para o médico dentista. O microscópio cirúrgico tem vários locais de articulação para movimentação nas três dimensões espaciais. A sua localização na sala de trabalho deverá de permitir ao médico dentista posicioná-lo apenas com uma só mão, de um modo rápido e com uma única manobra. É importante que o microscópio seja posicionado de modo a que permita obter sempre uma boa visualização do campo operatório, e uma posição confortável para o médico dentista, o doente e o auxiliar (caso exista). Uma excelente orientação, é tentar

estabelecer uma linha imaginária na qual se obtém uma visão direta do campo operatório, posicionando de seguida o microscópio ao longo dessa mesma linha imaginária. Adicionalmente, é possível fazer inclinações inferiores a 20° nas ópticas, as quais permitem um aumento da imagem do campo operatório (Shanelec,2003; Leonardo & Leonardo,2005; Merino, 2009b;Niemczyk,2010).

2.3.3.4. O ASSISTENTE

O assistente deverá de se posicionar sempre próximo ao médico dentista (ao lado ou à frente), para facilitar a passagem dos instrumentos e consumíveis. Caso se opte por realizar a instrumentação num sistema de entrega dianteiro, o assistente deverá posicionar-se não ao lado mas à frente do médico dentista, passando os instrumentos a partir de uma bandeja colocada sobre o paciente. A presença do assistente durante o uso do microscópio cirúrgico é importante para a realização de alguns procedimentos como, uma sucção adequada com aspirador de alta potência, evitar a movimentação do doente, passar a instrumentação, informar o médico dentista para a perda de visão do campo operatório e necessidade de ajustes de posição, realizar registos durante o desenrolar dos procedimentos e manutenção da cadeia asséptica. Deverá ainda de apresentar uma boa comunicação com o médico dentista (Shanelec,2003; Leonardo & Leonardo,2005; Merino, 2009b;Niemczyk,2010).

Após o posicionamento do paciente e do operador, devem realizar-se os ajustes iniciais do microscópio nas diferentes direções, e em seguida ajustar o foco. Muitas vezes, os profissionais adaptados ao uso rotineiro do microscópio retiram da sua sala de atendimento o candeeiro e a cuspidora, para melhorar o espaço físico e evitar movimentações desnecessárias do paciente. A combinação da posição do microscópio e da cadeira do doente num espaço tridimensional deverá de garantir um acesso visual necessário ao campo de trabalho, e conferir um conforto postural ao médico dentista, ao doente e ao assistente (Rubinstein,1997; Shanelec,2003; Merino, 2009b;Niemczyk,2010).

2.3.4. A POSIÇÃO DO MICROSCÓPIO CIRÚRGICO PARA TRABALHAR NOS QUATRO QUADRANTES

2.3.4.1. O TRABALHO NO MAXILAR

Para trabalhar nesta localização e com visão indirecta, o doente deve estar inclinado com o queixo ligeiramente levantado, e a luz do microscópio deve ser focada no espelho dental para ser reflectida nas superfícies cirúrgicas. O espelho deverá de ser colocado a uma distância que permita que a instrumentação seja colocada no campo operatório, mas que ao mesmo tempo não interfira com a visão do médico dentista. Para trabalhar em todo o bloco anterior, está recomendado que a cabeça do microscópio seja ligeiramente inclinada para fora do eixo vertical, angulando-se no sentido da coroa para o ápex do dente. Este ângulo vai aliviar o efeito de sobreposição da instrumentação em uso, permitindo que as pontas da mesma fiquem totalmente sob visão e controlo directo. A retracção dos tecidos moles na região posterior, é dificultada pela presença do zigoma (Friedman et al., 1999; Castellucci, 2003; Shanelc,2003; Leonardo & Leonardo,2005; Buffington et al.,2006; Comes et al. 2008; Merino, 2009b;Niemczyk,2010).

2.3.4.2. O TRABALHO NA MANDIBULA

Os dentes anteriores da mandíbula podem ser facilmente observados com visão directa se o médico dentista adopte em relação ao doente uma posição às 12 horas, proporcionando ao médico dentista uma orientação geral da preparação do campo cirúrgico a utilizar. A visão indirecta com o espelho proporciona uma exacta orientação lingual ou vestibular. Contudo, as particularidades da região exigem as seguintes considerações: 1) o posicionamento da tábua óssea cortical com posição paralela ao solo pode não ser possível, porque para tal é necessário em muito casos reclinar o paciente para um ângulo desconfortável; 2) determinados ângulos desejáveis, podem ser comprometidos pelas limitações do fenómeno de reflexão, e ainda pelo ângulo exigível ao doente e 3) a retracção dos tecidos moles na região posterior, ser dificultada pela presença da crista oblíqua externa. Da mesma maneira, uma visão lingual ou vestibular dos pré-molares e molares inferiores, pode ser obtida directa ou indirectamente. A luz do microscópio deverá de ser representada por uma linha perpendicular às superfícies

vestibulares dos dentes. Nesta arcada, a posição que oferece maior dificuldade é a visão oclusal dos molares (Friedman et al., 1999; Castellucci, 2003; Shanellec,2003; Leonardo & Leonardo,2005; Buffington et al.,2006; Comes et al. 2008; Merino, 2009b;Niemczyk,2010).

2.4. O USO DO MICROSCÓPIO CIRÚRGICO NAS DIFERENTES ESPECIALIDADES DA MEDICINA DENTÁRIA MODERNA

2.4.1. O USO DO MICROSCÓPIO CIRÚRGICO NA ENDODONTIA

A utilização do microscópio cirúrgico na especialidade de Endodontia em Medicina Dentária iniciou-se com Selden em 1986, sendo que o seu uso mais rotineiro apenas teve o seu início nos princípios dos anos 90 do século XX, através da introdução obrigatória de formação em microcirurgia nos programas de pós-graduação em endodontia nas faculdades de Medicina Dentária nos Estados Unidos da América (Carr, 1992). Vista com um grande ceticismo pelos profissionais que frequentavam estes primeiros cursos de pós-graduação, e à semelhança da história da introdução do microscópio cirúrgico em outras especialidades da Medicina como por exemplo, na neurocirurgia; a microcirurgia na endodontia tem hoje, cerca de 25 anos passados da sua introdução, um lugar de destaque nos trabalhos de excelência realizados nesta especialidade, fruto dos esforços de alguns profissionais mais permissos e inovadores, e que desde cedo apresentaram a capacidade em reconhecer as vantagens que o microscópio cirúrgico oferecia no desenvolvimento do trabalho nesta área (Shelton,1989; Pecora & Andreana, 1993; Selden,1997; Selden,2002; . A promoção e difusão da técnica junto da classe de Médicos Dentistas foi estimulando um interesse crescente sobre o assunto, de tal modo, que no final dos anos 90 foi determinado que todos os programas de pós-graduação especializada em endodontia realizados nos colégios de especialidade teriam de oferecer formação na área da microcirurgia, garantindo que os seus estudantes no final do mesmo estariam aptos a trabalhar eficazmente com o microscópio cirúrgico demonstrando as mais-valias da sua utilização. Antes de 1999, apenas cerca de 52% dos Médicos Dentistas especializados

em Endodontia utilizam na sua prática clínica o microscópio cirúrgico (Mines, Loushine & WQest, 1999; Niemczyk,2010). Actualmente, a realidade distancia-se em muito deste valor, verificando-se que o microscópio cirúrgico é utilizado por cerca de 97% dos Médicos Dentistas com idades inferiores a 35 anos nos seus casos clínicos diários, quer sejam cirúrgicos ou não. O uso do microscópio cirúrgico associado à micro-instrumentação e aos novos materiais, possibilita o diagnóstico e o tratamento de lesões de origem endodôntica, que não poderiam ser resolvidas com recurso às técnicas endodônticas convencionais, tentando adaptar-se cada vez mais às exigências do ambiente de trabalho microcirúrgico endodôntico dos dias de hoje, como a sendo o diagnóstico mais preciso das lesões endodônticas, à obtenção de uma preparação e limpeza mais eficiente dos canais dentários, uma excelência na técnica de obturação final, a presença de melhor biocompatibilidade dos materiais utilizados e até mesmo uma maior flexibilidade ergonómica (Puente & Saavedra,2005; Leonardo & Leonardo,2005; Merino,2009a; Niemczyk,2010).

2.4.1.1. POSIÇÃO DO MICROSCÓPIO CIRÚRGICO NA ENDODONTIA

A utilização do microscópio cirúrgico na endodôntica, exige do médico dentista uma adaptação à ergonomia de modo a poder trabalhar rápido e confortavelmente assumindo geralmente uma posição variável apenas entre as 11 e as 12 horas, a qual deverá de ser mantida independentemente do arco ou do quadrante no qual está a trabalhar (Castellucci, 2003; Merino, 2009; Niemczyk,2010; Carr & Murgel, 2010). Além dos cuidados necessários e comuns transversalmente à boa adequação da tríade Doente/ médico dentista/ Microscópio, para a obtenção de um campo operatório ideal para trabalhar; esta especialidade exige algumas particularidades que devem de ser consideradas, como: 1) a mudança em qualquer direção deverá de permitir que o médico dentista mantenha sempre a visão da ponta dos instrumentos com que está a trabalhar; 2) é imperativo que o eixo visual do microscópio se localize paralelamente ao eixo longo da raiz do dente a tratar; 3) em situações de realização de apicectomia radicular, o eixo de trabalho obtido deverá de considerar sempre o nível escolhido para a realização da ressecção da raiz, pois quando se posição de observação se encontrar desalinhada ou fora do ângulo desejado, a linha de corte vai imitar o ângulo presente afastando-se do desejável. A elaboração de linhas orientadoras para o trabalho com microscópio

cirúrgico na especialidade de Endodontia, tem ajudado a padronizar o modo de actuação do médico dentista nesta área, em cada uma das arcadas dentárias. Quando se trabalha no MAXILAR ANTERIOR, a cabeça do microscópio deverá de ser ligeiramente inclinada para fora, angulando-se no sentido da coroa do dente para o ápex da raíz, afastando-se do eixo vertical imaginário entre o microscópio e o dente (Fig. 6). Uma vez obtida a imagem do local operatório desejado, o trabalho é desenvolvido cuidadosamente de modo a evitar traumas acidentais. A utilização de utensílios especiais que não produzam aerossóis como por exemplo, o Air Impact® (Palisades Dental, Englewood, EUA), reduz a quantidade de áreas no campo cirúrgico que poderiam ficar ocultas com a pulverização dos detritos resultantes dos procedimentos, melhorando a visibilidade do mesmo, sem que exista algum tipo de comprometimento no que respeita ao arrefecimento do osso e da instrumentação utilizada. Uma vez acedida a região a intervencionar, o médico dentista e o microscópio devem de ser reposicionados de modo a ficarem paralelos ao eixo longo da raíz, no nível seleccionado para a realização da ressecção, e não paralelos ao eixo longo do dente. A inclinação coronal-apical é restabelecida. Com o recurso à microcirurgia, a Endodontia consegue uma mínima invasão tecidual mostrando-se assim mais conservadora. O trabalho na MANDIBULA ANTERIOR é em tudo muito semelhante ao da maxila anterior, mas tem de se adaptar exigindo contudo a consideração de que: 1) a elevação ligeira do queixo pode ser o suficiente para afetar a desejada posição paralela, necessária durante as fases de preparação e de ressecção do ápex radicular; e 2) o ângulo obtido no sentido coroa para o ápex da raíz, pode ser comprometido por fenómenos como a reflexão luminosa do material biológico e inerte utilizado durante o procedimento, ou o ângulo do doente. Na maioria dos casos, apenas solicitando ao doente que eleve um pouco a sua região mentoniana durante um curto período de tempo necessário para se obter de novo um eixo de visão correcto, pode ser o suficiente controlar estes fenómenos que se traduzem no final em limitações para o desenvolvimento das técnicas. As REGIÕES POSTERIORES quer seja da maxila, quer seja da mandíbula, são mais uniformes no que respeita às regras para acesso aos dentes e raízes. O acesso aos dentes e raízes com esta localização é dificultado pelo facto de ser muito difícil obter por parte do doente uma posição que garanta o paralelismo das tabuas ósseas em relação ao solo, resultando na potenciação da produção de lesões iatrogénicas ao nível das raízes adjacentes ou

outras estruturas regionais (Murgel, Gondim & Souza Filho,1997; Castellucci, 2003; Puente & Saavedra,2005; Merino, 2009; Niemczyk,2010; Carr & Murgel, 2010).

2.4.1.2. INDICAÇÕES PARA O USO DE MICROSCÓPIO CIRÚRGICO NA ENDODONTIA

A utilização do microscópio cirúrgico na endodôntica tem várias vantagens junto do médico dentista e do doente, permitindo nomeadamente a) obter uma melhor visualização do campo cirúrgico onde se vai trabalhar; b) avaliar melhor a técnica cirúrgica em desenvolvimento; c) alcançar uma maior precisão durante todas as fases do processo realizado e d) apresentar junto do doente uma melhor previsibilidade de resultados a longo prazo (Castellucci, 2003). Como resultado, verificou-se um aumento do número de tratamentos e de retratamentos realizados com sucesso quando comparado com os casos trabalhados convencionalmente. A ampliação ideal de trabalho para a maioria dos procedimentos endodônticos varia entre as 8X e as 24X (Kim, 1997; Kim,2004; Kim & Baek,2004; Puente & Saavedra,2005). Na última década, as técnicas da endodontia clássica têm sido adaptadas, desenvolvidas e aprimoradas para a sua aplicação na endodontia microcirúrgica, nomeadamente quando se consideram três principais áreas de actuação clínica: 1) a de diagnóstico (são exemplo, diagnóstico e determinação de fraturas verticais e de fissuras dentárias e ósseas e a sua extensão; localização de canais atrésicos, calcificados e extranumerários; avaliação da irrigação, do preparo e da obturação do canal; avaliação do selamento coronário; execução adequada da técnica de endodontia mas com persistência de uma lesão translúcida periapical ou com dor constante); 2) a de endodontia não cirúrgica (são exemplo, acabamento na abertura coronária; instrumentação dos canais; manipulação de canais atrésicos; remoção de material obturador em situações de excesso e de retratamentos; patologia e sintomas persistentes de lesão apical por causas iatrogénicas) e por fim 3) a de endodontia cirúrgica (são exemplo, remoção de instrumentos fracturados em particular na metade apical da raiz; tratamento de trepanações ou perfurações; remoção de espigões intra-radulares; complexos canales muito difíceis de serem abordados por via ortógrada simples e mesmo com amplificação; dentes com restauração com coroa e com sintomatologia dolorosa; cirurgias endodônticas como a recessão do ápex radicular e preparação retrograda do canal dentário) (Weller, Niemczyk & Kim,1995;

Murgel et al.,1997; Carr, 1998; West, 2000; Leonardo & Leonardo,2005; Clauder,2007; Resende, Almeida, Campos, Sousa-Filho & Dekon,2008; Carr, 2010; Del Fabbro & Taschieri,2010).Vejamos cada um em separado.

2.4.1.2.1. PREPARAÇÃO DO CANAL

O recurso ao microscópio cirúrgico permite ao médico dentista endodôntico atingir tridimensionalmente uma arquitectura dos canais radiculares expressa pela trajetória rectilínea, facilitando assim a sua limpeza, melhoria da instrumentação e a obturação da porção apical do sistema de radicular em que está a trabalhar (West & Roane, 1998; Ruddle, 2006)

2.4.1.2.2. CIRURGIA PERI-RADICULAR DO TIPO APICECTOMIA OU RESSECÇÃO DO ÀPEX RADICULAR

A apicectomia ou recessão do ápex radicular é uma das áreas mais importantes da microcirurgia endodôntica, possibilitando a retro-obturação de ápexes radiculares que apresentam processos patológicos. No passado, este procedimento cirúrgico realizado por endodontistas, utilizava técnicas tradicionais da preparação do canal dentário com uma broca esférica ligada a uma peça de mão reta, ao final do qual e usando amálgama conseguiam a obturação da extremidade da raiz do dente. O uso do microscópio cirúrgico, de uma boa iluminação, de instrumentos de microcirurgia e de ultrassons, melhorou significativamente os resultados da cirurgia peri-radicular, quando comparado com as técnicas tradicionais, pois permitem obter vantagens na gestão da extremidade da raíz (Rubinstein & Kim, 1997; Rubinstein & Kim,1999; Rubinstein & Kim,2002; Niemczyk,2010). Actualmente, a maioria dos estudos de procedimentos da Endodontia apical moderna, mais corretamente denominada de cirurgia apical, revelam uma alteração muito significativa traduzida pelo aumento do número de sucesso quando comparados com a técnica clássica (Kim, Kratchman & Guess,2010). A tabela 1 revela a percentagem de

sucessos comparando a utilização da técnica convencional ou clássica, e de técnica com o recurso à microcirurgia na especialidade de endodontia.

COMPARAÇÃO ENTRE AS TAXAS DE SUCESSO NO TRATAMENTO ENDODÔNTICO COM AS DIFERENTES TÉCNICAS			
TÉCNICA CLÁSSICA		TÉCNICA COM MICROSCOPIA CIRÚRGICA	
Autor(es)	Taxa de sucesso da técnica (%)	Autor(es)	Taxa de sucesso da técnica (%)
Tsisis et al (2006)	44,2	Christiansen et al (2009)	96
Arad et al (2003)	44,3	Taschieri et al (2008)	90-92
Wessen and Gale (2003)	57	Kim et al (2008)	95,2
Rahbraran et al (2001)	19,4	Taschieri et al (2007)	93
Haise et al (1991)	68,7	Tsisis et al (2006)	91,1
		Chong et al (2006)	87-92
		Rubinstein and Kim (2002)	91,5
		Rubinstein and Kim (1999)	96,8

Tabela 1- Diferentes estudos da especialidade de endodontia realizados por diferentes autores onde se estabelece uma comparação entre as taxas de sucesso no tratamento endodôntico obtido com o recurso às diferentes técnicas endodônticas divididas em dois grupos: as técnicas clássicas e as técnicas com recurso ao microscópio cirúrgico.

A anatomia apical pode ser muito desafiadora quanto à limpeza, devido aos vários canais de saída que podem existir, e que deixam o ápex em ângulos agudos. A fase de corte da raiz é talvez a mais crucial neste tipo de procedimento, e por isso, a ressecção deverá de ser realizada quase perpendicular ao longo do eixo da raiz, e ser completa tanto no sentido mesiodistal como vestibulo-lingual/palatino. A utilização de brocas esféricas montadas numa peça de mão com um ângulo de 45°, de modo a assegurar uma melhor visibilidade do campo cirúrgico, em particular nos dentes posteriores é muito útil. O axioma dos carpinteiros: "*medir duas vezes e cortar apenas uma*", tem aqui na micro-endodontia cirúrgica um grande significado já que a raiz uma vez removida já não pode ser substituída (Niemczyk,2010), exigindo assim um bom planeamento quanto à 1) distância, e ao 2) ângulo a utilizar no processo de corte. No que

respeita à DISTÂNCIA, existem importantes implicações na manutenção da restauração das estruturas dentárias sujeitas a recessão, no que respeita à proporção coroa-raiz. Mais, se existir comprimento suficiente da raiz no osso, então a quantidade do ápex desta que pode ser removido é sempre ditada pela prevalência e distribuição das ramificações apicais que o médico dentista espera conseguir eliminar. Em geral, um corte realizado a 3,0 mm do ápex anatômico irá eliminar cerca de 93,0% dos canais laterais, e 98,0% de qualquer outro tipo de ramificações, tais como, os deltas (Kim & Kratchman, 2006)(figura 4). Quanto ao ÂNGULO, antes da introdução do microscópio cirúrgico na endodontia, as extremidades da raiz eram seccionadas e rotineiramente biseladas em ângulos de 30°, de 45° ou ainda de maior amplitude, de modo a permitir ao médico dentista a visualização da superfície radicular, tornando-se convenientes para o médico dentista, mas não considerando a poupança do tecido onde estavam a trabalhar. Contudo estes grandes ângulos apresentados pelos biséis realizados, contribuíam em muito para a saída do material de obturação e conseqüentemente para a falha da cirurgia apical realizada. Derkson e colegas em 1986, concluíram que a quantidade de material de obturação perdido aumenta com o aumento da inclinação do bisel. Em 1989, Tidmarsh e Arrowsmith (Tidmarsh & Arrowsmith, 1989) estudaram as implicações do seccionamento da raiz com bisel, considerando os dois ângulos mais comumente utilizados, de 45° e de 60°, e concluíram que a potencial perda do material de obturação, é sempre maior quanto maior for o ângulo de seccionamento. O grau de bisel/ profundidade, apresentou melhores resultados na obturação retrógrada, tendo-se registado os seguintes valores: 0°=1,0 mm; 30°=2,1 mm e 45°=2,5 mm (Fig. 13). Em 1994 Gilheany e colegas (Gilheany, Figdor & Tyas, 1994), pegaram neste conceito e estudaram uma amostra de 27 dentes com raízes seccionadas ao nível do ápex utilizando os ângulos de 0°, de 30° e de 45°. Posteriormente as preparações apicais eram obturadas com ionómero de vidro, avaliando posteriormente a perda do material de obturação e da permeabilidade dentinária apical (através da observação e quantificação do fluxo do ionómero de vidro) (Derkson, Pashley & Derkson, 1986). A seleção do tipo de broca utilizado para a recessão do ápex radicular, é uma questão de escolha pessoal, no entanto, é possível estabelecer algumas orientações, como as que se seguem: 1) é aconselhado o uso de brocas

de fissura fina reta ou cônicas, pois estas conseguem atingir a profundidade do ápex radicular. A opção por uma broca cônica deverá de contemplar sempre o ângulo que a broca cria já por si só, o qual deverá de ser levado em consideração durante o processo da ressecção radicular de modo a manter o bisel o mais próximo quanto possível de um valor de 0°; 2) devem evitar-se o uso de brocas diamantadas de grão grosso, já que elas criam rugosidade e irregularidades na superfície de corte, o que torna mais difícil realizar uma obturação corretamente; 3) a utilização de turbina para a realização deste tipo de procedimentos, exige sempre uma refrigeração abundante dos tecidos (Gutmann & Harrison, 1985; Gutmann & Harrison, 1994; Morgan & Marshall, 1998; Gutmann, 1999; Weston, Moule & Bartold, 1999). Muitos estudos clínicos têm sido publicados sobre a cirurgia peri-radicular usando pontas de retro-microcirúrgica, apresentando estas inúmeras vantagens no processo da preparação da raiz. São pontas que permitem que o eixo longitudinal do dente seja seguido, preservando sempre a morfologia do canal. As cavidades podem ser facilmente moldadas, de uma forma segura e com uma grande maior precisão, quando comparado com as técnicas convencionais, permitindo obter-se assim uma cavidade na extremidade da raiz, muito mais centralmente localizada do que a obtida com as brocas e com as micropeças de mão; reduzindo assim o risco de perfuração radicular em raízes profundamente localizadas (Niemczyk, 2010; Niemczyk, 2003). No final, a melhor maneira de inspeccionar a superfície da raiz biselada é utilizando uma pequena quantidade de corante do tipo azul-de-metileno, o qual permite verificar se a raiz foi totalmente seccionada, se está presente um istmo ou mesmo se existe fracturas verticais.

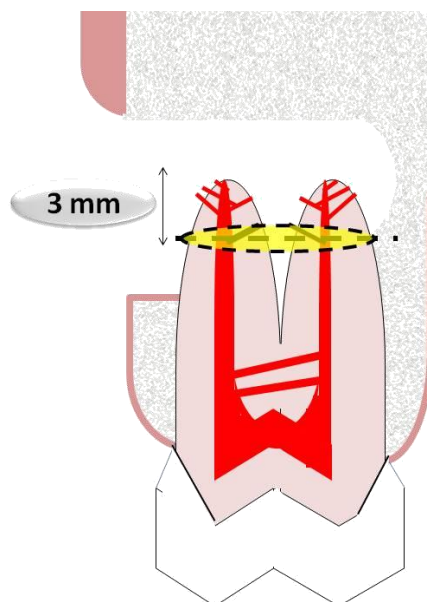


Figura 4 –A apicectomia da raiz deverá de garantir sempre que o corte é realizado a 3,0 mm do ápex anatômico de modo a eliminar cerca de 93,0% dos canais laterais, e 98,0% de qualquer outro tipo de ramificações, tais como, os deltas. O círculo a amarelo indica o local onde deverá ser realizada a apicectomia. Original.

2.4.1.2.3. A LOCALIZAÇÃO E A PREPARAÇÃO DE CANAIS ATRÉSICOS, CALCIFICADOS E EXTRA-NUMERÁRIOS

A localização e a preparação de canais atrésicos, calcificados e extra-numerários, torna-se mais fácil com o uso do microscópio cirúrgico, ao qual se associa a utilização de instrumentação de ultrassons com pontas especiais, e volumes generosos de soluções irrigantes. Sob o feixe de luz coaxial é possível identificar diferenças na coloração entre a dentina original e as regiões de calcificação, além da distinção das várias formas e dos detalhes de imagem, favorecendo a localização destes tipos de canais. De acordo com Buchanan, 9 em cada 10 canais atrésicos ou calcificados, podem ser localizados com o uso do microscópio cirúrgico (Leonardo & Leonardo,2005; Puente & Saavedra,2005). O sucesso da localização dos canais extra-numerários com o uso do microscópio cirúrgico, em particular o 2º canal méso-vestibular dos molares superiores, tem sido alvo de vários estudos, revelando diferenças significativas quanto aos resultados obtidos. O uso do microscópio cirúrgico permite identificar 71,1% dos canais extra-numerários existentes no 1º molar superior, comparativamente aos 62,5% identificados com o uso de lupas, e aos 17,2% sem qualquer tipo de

sistema de ampliação de imagem (Stropko,1999; Zuolo, Ferreira & Gutmann,2000; Gorduysus, Gorduysus & Friedman,2001; Buhrey, Barrows, BeGole & Wenckus,2002; Maggiore, Jou & Kim,2002;Yoshioka, Villegas, Kobayashi & Suda,2004; Gusiyska, 2009; Schwarze, Fielder, Leyhausen & Geurtsen,2002). Conclui-se que utilizando o microscópio cirúrgico, não só existe a possibilidade de se aumentar a taxa de identificação destes canais (atrésicos, calcificados e extra-numerários), mas também de se realizar um acesso mais conservador e preciso, evitando assim desgastes desnecessários na dentina sã e/ou o aparecimento de perfurações iatrogénicas.

2.4.1.2.4. OBTURAÇÃO RETRÓGRADA COM A TÉCNICA DE ULTRASSONS

O tratamento endodôntico por via retrograda deverá ser reservado para os casos em que a preparação e a obturação do canal radicular se apresenta muito difícil ou mesmo impossível desde o início do trabalho; ou nos casos em que as tentativas de retratamento não-cirúrgico falharam (Nygaard-Ostby & Schilder,1972; Niemczyk, 2010). Durante muitos anos o acesso ao ápex da raiz foi cirurgicamente preparado para técnica de retro-obturaç o, utilizando uma peça de m o de baixa velocidade denominada de contra- ngulo miniatura, ao qual se associava o uso de uma broca esf rica ou de cone invertido. Apresentava como principais desvantagens: 1) o facto de dificilmente se conseguir criar uma prepara o longitudinal em rela o ao eixo longo do canal da raiz; e 2) das brocas de menor di metro utilizadas eram sempre desmedidas demais em compara o com o di metro do canal, tornando sempre as cavidades realizadas muito grandes e mais dif ceis de selar. Al m disso, numa tentativa de se conseguir realizar uma prepara o que garantisse uma reten o suficiente do material de obtura o dentro da cavidade, o risco de provocar uma perfura o palatina ou lingual estava sempre presente; sendo o processo tanto mais dif cil quanto mais complicada fosse a anatomia original do canal a tratar. O desenvolvimento e a introdu o da instrumenta o com a t cnica de ultrassons transmitidos por pontas especiais denominadas de retropontas na prepara o do  pex radicular, permitiu ao m dico dentista uma nova abordagem do problema,

acedendo sempre à raiz em todas as situações e permitindo realizar um retropreparo ideal, que se descreve como sendo uma preparação onde é realizada uma apicectomia de cerca de 3,0 mm, sendo depois os canais existentes preparados de modo a se obter uma cavidade com pelo menos 3,0 mm de profundidade, e com as paredes paralelas entre si e coincidentes com o contorno anatómico do espaço pulpar (figura 5). Atualmente disponíveis com conformações diferentes de modo a se adaptarem ao tipo de trabalho que é necessário, as retropontas têm sempre um tamanho menor ou igual ao tamanho original do canal, permitindo que o retropreparo possa ser fácil e previsivelmente obturado, coincidindo com o diâmetro máximo da anatomia original do canal, incluindo a preparação do istmo. No seu uso, as retropontas devem de ser colocadas perpendicularmente ao eixo longo do dente, e activadas apenas no interior do canal. Para poderem ser extraídas é necessário a sua desactivação ainda dentro do canal, e após se ter terminado o trabalho. Por permitirem um preparo muito conservador, em particular no sentido mesiodistal, as retropontas não lesionam nem enfraquecem a região da raiz do dente e asseguram sempre a limpeza de todas paredes dentinárias (lingual/palatina, laterais e vestibular), o que era impossível com a técnica convencional. (Roane, Sabala & Duncanson,1985; Khayat, Lee & Torabinejad,1993; Carr, 1997; Kim & Kratchman,2006;Niemczyk, 2010). Se a raiz que está a ser tratada apresentar dois ou mais canais, o médico dentista deverá de ter sempre muito cuidado e garantir que identifica o istmo, o qual pode ser muito difícil de reconhecer mesmo sob amplificação da imagem com o uso do microscópio cirúrgico, devido à presença de polpa e de detritos resultantes do preparo do canal. A falta da preparação e obturação do istmo, é um forte ponto associado ao fracasso da técnica, por isso uma vez completada a retroprepação toda a região deverá ser examinada e se existirem detritos (de material dentário ou de material de obturação), o médico dentista deverá de introduzir de novo a retropona, irrigar e re-examinar de novo a retro-preparação antes de proceder à obturação da mesma (von Arx & Walker,2000; von Arx, Hunenbart & Buser,2002; von Arx, Montagne, Zwinggi & Lussi,2003; von Arx, Frei & Bornstein,2003; Puente & Saavedra,2005; Cohen & Burns,2006; Niemczyk, 2010).

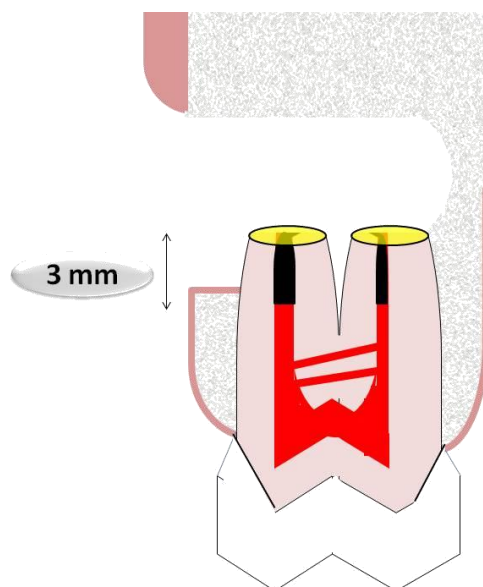


Figura 5 –A obturação retrógrada com ultrassons da raiz deverá de garantir sempre uma preparação dos canais em que as paredes se apresentam paralelas entre si e coincidentes com o contorno anatómico do espaço pulpar, de modo a permitir uma obturação de pelo menos 3,0 mm de trajecto. A preto está representada a preparação e obturação dos canais. Original.

2.4.1.2.5. RETRATAMENTO

Um elevado nível de experiência cirúrgica endodôntica, pode mascarar a incapacidade do médico dentista em realizar uma correta instrumentação, limpeza e obturação dos canais radiculares quando o trabalho é avaliado macroscopicamente e sem recurso aos sistemas de amplificação de imagem como o microscópio cirúrgico. Os principais factores associados ao fracasso da cirurgia endodôntica que conduzem frequentemente à necessidade do doente ser submetido a um retratamento, são: 1) as más preparação, moldagem e limpeza dos canais; 2) uma obturação deficiente em termos de comprimento dos canais; 3) uma má técnica de compactação do material de preenchimento e a 4) falha no preenchimento dos canais laterais. Uma vez compreendida qual a causa da falha do tratamento endodôntico realizado, deverá o médico dentista de avaliar se o caso poderá ou não ser retratado com recurso á técnica ortógrada, ou se deverá de utilizar a técnica retrograda (a qual não deverá ser vista como um substituto para casos de fracasso endodôntico que resultaram de um desbridamento incompleto dos canais, de má técnica de limpeza, ou mesmo de má técnica de obturação) (Nygaard-Ostby & Schilder,1972; Carr & Murgel,2010; Niemczyk, 2010).

2.4.1.2.6.OBTURAÇÃO COM MICROSCÓPIO CIRÚRGICO

A obturação do canal pode ser conseguida com o uso de diferentes materiais, cuja sua selecção se baseia no tipo de preparação realizada. De acordo com o anteriormente referido, é desejável uma preparação com um mínimo de 3,0 mm de profundidade para evitar fugas do material de obturação (Castellucci,2003; Puente & Saavedra,2005; Niemczyk, 2010). Historicamente, a gutta-percha para obturações convencionais e a amálgama em retro-obturações, foram durante muitos anos os materiais de escolha para realizar estas operações. Actualmente a gutta-percha mantém o valor, mas a amálgama devido aos fenómenos de corrosão, expansão e perda, já não é utilizada, tendo sido substituída por materiais mais modernos como o Agregado Mineral Trióxido (Mineral Tri-oxide Aggregate - MTA). O MTA é fácil de misturar e de colocar na cavidade com a ajuda de um pequeno transportador, apresenta um tempo de trabalho adequado, é dimensionalmente estável, tem uma excelente biocompatibilidade, tem propriedades bacteriostáticas, é radiopaco, não é afetado pela humidade, veda muito melhor do que os cimentos incluindo o Super EBA, tem uma óptima adaptação à dentina envolvente, não promove a descoloração do dente ou dos tecidos circundantes e ainda tem a capacidade de activar a cementogénese. Apresenta-se como um pó composto por finas partículas hidrofílicas de trisilicato de cálcio, aluminato tricálcico e óxido de tricálcio e de silicato, contendo ainda pequenas quantidades de outros minerais. Após a hidratação, o pó surge com uma aparência de gel coloidal que solidifica numa estrutura discoide em aproximadamente 3 horas. Contudo em retropreparos estreitos e longos, e mesmo sob ampliação microscópica, o MTA pode ser difícil de manipular (Holland, de Souza & Nery,1999; Camilleri, Montesin & Papaioannou,2004; Lindeboom, Frenken & Kroon,2005; Tanomaru-Filho, Luis & Leonardo,2006; Bernabe, Gomes-Filho & Rocha,2007; Saunders,2008).

2.4.1.2.7. REMOÇÃO DE MATERIAL FRACTURADO DENTRO DO CANAL DENTÁRIO

A remoção do interior do canal dentário de instrumentos fraturados, é uma das complicações mais comuns da cirurgia endodôntica, e que se apresenta sempre difícil de corrigir. Actualmente o uso do microscópio cirúrgico, de ultra-sons, microtubos ou a combinação de várias técnicas aumentam a segurança e a facilidade de remoção dos objectos fracturados (Niemczyk, 2010). A taxa de sucesso na remoção de instrumentos fracturados utilizando o microscópio varia entre 70,5% e os 85,3%, distanciando-se em muito dos 47,7% obtidos sem recurso a este instrumento (Nevares, Cunha, Zuolo & Bueno,2012.). Durante o seu trabalho, o médico dentista deverá de seleccionar o nível de ampliação de acordo com o local onde está retido o instrumento fracturado, sendo que o uso de uma maior ampliação fará perder a imagem em termos de profundidade de campo, tornando a zona de trabalho mais escura. Se o instrumento estiver fracturado ao nível do terço distal, o nível de ampliação necessário será maior, exigindo do clinico uma maior precisão na modificação das paredes do canal de modo a libertar o instrumento. O médico dentista deverá de tentar criar sempre uma abordagem em linha recta até ao fragmento, começando por melhorar a abertura coronária aumento o desgaste desta estrutura, até se obter uma visão sem interferências da entrada do canal (Ward, Parashos & Messer,2003; Kim,2004; Suter B, Lussi & Sequeira,2005; Rahimi & Parashos,2009; Panitvisai, Parunnit, Sathorn & Messer,2010; Cuje, Bargholz & Hulsmann,2010)

2.4.1.2.8. REPARAÇÃO DE PERFURAÇÕES IATROGÉNICAS OU TREPANAÇÕES

Durante a realização do tratamento endodôntico, que compreende desde a abertura coronária, as fases de instrumentação, até às manobras mais agressivas ao nível do terço médio da raíz; é possível ocorrerem perfurações iatrogénicas entre o canal radicular e as estruturas periodontais de suporte, as quais se designam de trepanações. Perante tal condição, o médico dentista deverá de avaliar a possibilidade de conseguir a obturação da mesma, sendo que o

prognóstico desse procedimento dependerá das condições em que o mesmo ocorreu. Devido às grandes ampliações da imagem obtida, o microscópio cirúrgico facilita o diagnóstico e a localização da trepanação; e ao permitir o uso de microinstrumentos endodônticos, possibilita a realização com exactidão dos procedimentos de transporte e de colocação do material obturador ao nível da perfuração existente (Beer, Baumann & Kielbassa, 2005; Niemczyk, 2010).

2.4.2.O USO DO MICROSCÓPIO CIRÚRGICO NA PERIODONTOLOGIA

O microscópio cirúrgico é um instrumento que permite um alto nível de habilidades motoras traduzidas num desempenho clínico de elevada precisão, por exemplo, numa ampliação de 40X, os microcirurgiões vasculares anastomosam rotineiramente vasos com um diâmetro < 1,0 mm (Banowsky, 1989; Carr, 1992; Mounce, 1995; Shanelec, 2003). Os diferentes aspectos do tratamento da doença periodontal e dos defeitos mucogengivais, requerem um diagnóstico correcto ao qual se adiciona um bom controlo e desenvolvimento dos diferentes procedimentos terapêuticos indicados para cada uma das condições clínicas a tratar. A utilização de sistemas de ampliação de imagem com o recurso ao microscópio cirúrgico, foi introduzida na especialidade de periodontologia em 1992 (Shanelec & Tibbetts, 1992; Shanelec & Tibbetts, 1994a; Shanelec & Tibbetts, 1994b; Rucker, 1998; Shanelec, 2003). A microcirurgia periodontal, é parte integrante das técnicas da Medicina Dentária moderna que objectiva desenvolver os procedimentos odontológicos o mais minimamente invasivos. Muito embora todos os procedimentos periodontais possam ser realizados utilizando visão normal, a execução dos mesmos utilizando um microscópio cirúrgico e instrumentos de microcirurgia, oferece vantagens concretas ao profissional e ao doente em termos de melhoria da acuidade visual, do diagnóstico e do tratamento; melhor aproximação das margens dos retalhos cirúrgicos realizados; uma cicatrização mais rápida; uma diminuição da dor e da morbidade pós-operatória; uma melhoria evidente dos resultados estéticos e uma maior aceitação por parte dos pacientes (Tibbetts & Shanelec, 1996; Tibbetts & Shanelec, 1998; Charles & Freed, 2004; Hürzeler & von Mohrenschildt, 2007; Hegde et al., 2009; Sitbon & Attathom, 2014). Com a microcirurgia ao serviço da Periodontologia, é possível revelar a agressão

infligida aos tecidos periodontais resultante de uma suposta suave manipulação cirúrgica realizada com técnica convencional (Shanelec & Tibbetts,1994b; Shanelec & Tibbetts, 1996). Utilizando o microscópio cirúrgico, existe a possibilidade em substituir os procedimentos cirúrgicos extensos no doente por procedimentos minimamente invasivos de maior expressão no âmbito da cirurgia periodontal (Tibbetts & Shanelec,1998; Charles & Freed, 2004; Hegde et al.,2009; Shanelec, 2003), onde a manipulação menos invasiva dos tecidos periodontais é o objectivo final. Este conceito de cirurgia minimamente invasiva periodontal e a sua aplicação na prática, tem demonstrado resultados importantes que resultam no facto de a uma maior precisão e cuidado na manipulação dos tecidos periodontais, corresponder um maior êxito final dos procedimentos realizados (Zadeh & Daftary, 2004; Dannan,2011).

2.4.2.1. INDICAÇÕES DA MICROCIRURGIA EM PERIODONTOLOGIA

A cirurgia plástica e reconstrutiva surge actualmente como uma especialidade derivada da cirurgia geral, onde as técnicas cirúrgicas utilizadas para reparar ou reconstruir várias estruturas corporais, são realizadas sob um sistema de amplificação de imagem. A sua aplicação é utilizada em diferentes especialidades da Medicina, e também da Medicina Dentária. O estabelecimento de uma linha de sorriso estético envolve múltiplos factores que vão desde a simetria, à posição dos lábios, até à relação gengival para com os dentes. A microcirurgia plástica periodontal permite a melhoria ou a recuperação total (em certos casos) de um contorno gengival harmonioso, conseguido através da aplicação dos princípios cirúrgicos da plástica e reconstrutiva nos tecidos periodontais, realizando frequentemente retalhos gengivais associados ao tratamento da doença periodontal e dos seus diferentes estadios apresentados pelos doentes; utilizando técnicas capazes de moldar os tecidos gengivais e ósseos, e restaurando uma região perdida ou melhorando a sua função e/ou a aparência devolvendo ao doente a sua estética cor-de-rosa gengival (Klopper,1979; Shanelec & Tibbetts,1996b). A cirurgia plástica periodontal é utilizada basicamente para reconstruir as junções dentogengivais, e também para promover a regeneração periodontal guiada. No que diz respeito à cirurgia periodontal realizada nas junções dentogengivais, ela procura repor o tecido gengival ausente ao nível dos dentes como acontece com as recessões gengivais associadas à exposição das raízes dentárias; ou por outro lado, remover o excesso de

tecido gengival que cobre as coroas dentárias. A microcirurgia plástica periodontal para a reconstrução do tecido gengival sobre as raízes expostas, é já em muitos locais um procedimento de rotina, utilizando retalhos de tecido conjuntivo subepitelial obtido com o uso do microscópio cirúrgico em vez dos retalhos de tecido gengival livre inicialmente utilizados sem o acesso à microscopia, tornando os resultados em termos de aparência estética muito previsíveis. Quanto à cirurgia periodontal regenerativa guiada, ela procura reconstruir regiões das arcadas dentárias superior e inferior, onde existe não só a perda do tecido ósseo mas também do tecido mole gengival associado, utilizando para tal a adição de osso autólogo do doente ou de biomateriais que são osteocondutores, osteoindutores e/ou osteogénicos aos quais se combinam enxertias dos tecidos moles. O objectivo final é recuperar ou restabelecer uma altura vertical adequada, com uma espessura do tecido mole suficiente para a criação de um perfil de emergência adequada aos dentes presentes na região trabalhada, ou então, para aceder a uma posterior reabilitação com pânticos ou implantes dentários (Van Hattum et al.,1979; Shanelec, 1991; Shanelec,2003). A aplicação do microscópico cirúrgico surge na Periodontologia como um instrumento que permite uma abordagem ao doente na área do diagnóstico com maior acuidade na sondagem das bolsas periodontais, na determinação precisa do espaço biológico para procedimentos como o aumento coronário ou nos alisamentos radiculares; mas também e com maior expressão no tratamento cirúrgico da doença periodontal que se revela mais rápido, com melhor cicatrização, menor trauma tecidual, melhor estética final, resultante de um melhor planeamento dos retalhos e incisões mais conservadoras, um maneio adequado e mais cuidadoso dos tecidos moles periodontais, melhor adaptação das margens dos retalhos realizados, reconstrução da papila interdentária e utilização de fios de sutura de menor diâmetro; apresentando uma melhoria a previsibilidade dos resultados obtidos (Burkhardt & Hurzeler,2000; Cortellini & Tonetti,2001; Huzeler & von Mohrenbschbilt, 2007; Buckhardt,2007; Tibbetts & Shanelec,2009).

2.4.2.1.1. OS ALISAMENTOS RADICULARES

As ampliações conseguidas com o uso do microscópio cirúrgico permitem melhorar a capacidade do médico dentista em procedimentos de rotina na Periodontologia como os alisamentos radiculares em particular quando estes são

realizados após retalho para exposição das raízes. Uma visão ampliada da superfície do dente e da região supra e infragengival e dos seus contornos, facilita a detecção e a remoção de cálculo infragengivais, conduzindo a uma melhoria nos resultados do controlo da doença periodontal (Belcher, 2001; Mamoun, 2013a,b)

2.4.2.1.2. MELHOR PLANEAMENTO DO DESENHO E REALIZAÇÃO DAS INCISÕES DOS RETALHOS GENGIVAIS

O uso dos princípios e técnicas de microcirurgia foi estendido para o campo do desenho dos retalhos e suturas gengivais, como um meio ideal de se obter um controlo preciso da gengiva, sem a traumatizar através de movimentos de alongamento, distorção e/ou rasgamento que ocorrem frequentemente com as técnicas convencionais, prejudicando os resultados finais obtidos (Tibbetts & Shanelec, 1996). Na cirurgia plástica periodontal é cada vez mais evidente a relevância da protecção da anatomia das margens gengivais, a qual é conseguida através da realização de retalhos conservadores resultantes de um cuidadoso planeamento dos locais onde se realizam as incisões, seguido da sua elevação com o mínimo de lesão possível (Cecchetti, Ricci, Di Giorgio, Pisacane & Ottria, 2009). Sob o microscópio, com a posição correcta do doente na cadeira; do médico dentista em relação ao doente e ao campo cirúrgico; do microscópio cirúrgico perpendicular ao local de trabalho; da preparação adequada do campo cirúrgico e do desenho do retalho que se pretende efectuar, os resultados obtidos são francamente mais previsíveis. A incisão deve ser realizada com uma baixa ampliação de modo a permitir ao médico dentista obter um campo de visão mais amplo onde pode desenvolver uma incisão muito precisa e sem lesões colaterais (Puente & Saavedra, 2005.). As incisões realizadas com o bisturi microcirúrgico são mais precisas e associadas a um menor trauma dos tecidos moles circundantes, possibilitando uma elevação dos retalhos mais passivamente. Uma vez elevado, o retalho é rebatido e estabilizado com o uso de suturas ou de retractores colocados sempre em contacto directo com o osso, de modo a evitar impactos inadvertidos sobre os tecidos moles rebatidos, ou sobre outras estruturas vitais como por exemplo, vasos sanguíneos ou nervos como o nervo mentoniano. Estes afastadores têm de ser posicionados a uma certa distância em

relação ao local cirúrgico, de modo a proporcionar um bom acesso, uma boa visualização e uma boa manipulação da instrumentação. De modo a ser menos invasiva, a extensão deste rebatimento não pode ser tão ampla quanto nos outros procedimentos cirúrgicos realizados no âmbito da cirurgia geral, pelo que o desbridamento e o rebatimento do retalho deve de ser realizado como se se tratasse sempre de um estreito corredor que é delimitado pelas próprias margens do retalho, o qual não só minimiza o trauma aos tecidos moles peri-regionais, mas também diminui a desidratação do osso cortical exposto. O retrator de Seldin ou o elevador do perióstio de Pritchard, são os principais tipos de retractores utilizados no rebatimento do retalho de modo a aumentar a exposição do campo operatório, permitindo também redireccionar suavemente o retalho caso este esteja a prolapsar directamente sobre o campo operatório. Posteriormente, consegue-se uma reaproximação das margens dos retalhos muito mais simplificada, em particular se o retalho realizado for do tipo mucogengival (Ducamin & Boussens,1989; Carr, 1992; Souza Filho & Teixeira,1999; Carvalho & Zuolo, 2000; Castellucci, 2003; Clark, 2003; Puente & Saavedra, 2005). Uma vez completo e estabilizado o rebatimento do retalho, o doente é reposicionado na cadeira de modo a que o complexo eixo longo do dente/ osso cortical, fique paralelo ao solo e com uma localização o mais superior possível no campo de trabalho. No final, para o doente isto significa que existe uma diminuição do tempo de cicatrização dos tecidos manipulados, com uma menor reacção inflamatória regional, traduzindo-se numa morbidade pós-operatória potencialmente muito mais reduzida do que a que se desenvolve com o uso das técnicas cirúrgicas periodontais convencionais (Rauten et al., 2011). Actualmente, utilizam-se nos procedimentos minimamente invasivos a piezoincisão, uma técnica recente que resulta da combinação de microincisões com a cirurgia piezoeléctrica localizada, permitindo obter resultados muito bons com traumas mínimos e uma recuperação máxima (Dibart, Surmenian, Sebaoun & Montesani, 2010.; Niemczyk, 2010). Existem três tipos básicos de retalhos que podem ser realizados sob microcirurgia são eles: o retalho Triangular; o retalho de Ochsenbein- Luebke, e o retalho Base da papila (Arens, Adams & DeCastro, 1981; Dionne, 1986; Gutmann, 1993; Pitt, 1998; Arens, 1998; Kim & Retham, 1997; Johnson & Witherspoon, 2006). O desenho do RETALHO

TRIANGULAR envolve uma incisão sulcular completa que se estende pelo menos um dente para mesial e um dente para distal do campo cirúrgico, onde o operador vai trabalhar. A lâmina de bisturi está sempre em contacto directo com o osso da crista alveolar, incisionando-se junto ao perióstio e prosseguindo sempre através e ao longo do sulco gengival assegurando a entrada em cada papila interdentária. Como cada papila é incisionada, é possível fazer um rebatimento suave da mesma, utilizando a lâmina do microbisturi para assegurar que o corte realizado foi completo. No final, realizam-se incisões verticais de descarga, que promovem a exposição do local associado à(s) raiz(es) dentária(s) a trabalhar. O retalho é então rebatido, começando na incisão vertical de descarga e libertando-o progressivamente do perióstio no sentido coroa/ distal/ apical, e minimizando o trauma dos tecidos regionais e do próprio retalho até que se verifique a possibilidade de se obter um rebatimento completo do mesmo expondo assim a totalidade do local cirúrgico (Fig 1). O RETALHO de OCHSENBEIN-LUEBKE foi desenvolvido para a ser utilizado na arcada superior e com a localização anterior, ou seja, sempre que existam preocupações sobre a exposição das margens das coroas dentárias ou de recessão gengival que podem surgir após a realização de cirurgia apical. A incisão apenas pode ser realizada ao nível da gengiva inserida, apresentando uma profundidade de pelo menos 2,0 mm entre o sulco e a linha própria linha incisional. A banda de gengiva inserida deve ser suficientemente grande para que a linha incisional não atravesse a junção mucogengival ao nível da mucosa alveolar. Utilizando pontos em três locais apicais à coroa do dente onde se pretende trabalhar, é possível marcar as gengivas de modo a garantir uma correcta orientação e adaptação da linha incisional à estrutura dentária. A incisão é então realizada cerca de 2,0 a 3,0 mm apicalmente a estes pontos, obtendo-se uma forma de recorte que imita na perfeição o contorno das respectivas cristas gengivais, e estendendo-se um a dois dentes para mesial e para distal do local onde a cirurgia vai ser realizada. A realização de uma incisão vertical ou de descarga em ambas as extremidades vai permitir libertar o retalho, o qual é então rebatido de um modo igual ao retalho triangular, ou seja, iniciando-se numa das extremidades da incisão e progredindo para o lado oposto. Este tipo de retalho reduz o potencial de exposição das margens da coroa, mas está contra-indicado nos casos em que exista uma grande

lesão apical, ou quando a banda de gengiva inserida é insuficiente. Por fim, o retalho de BASE da PAPILA pode ser melhor considerado como uma variação híbrida do retalho de incisão completa sulcular mas apresentando uma espessura parcial. A sua utilização é particularmente útil para evitar o aparecimento do fenómeno de recessão gengival, que ocorre mais facilmente com os outros retalhos anteriormente descritos. É composto por duas incisões verticais de descarga, ligadas por incisões intrasulcular nas áreas cervicais da região planeada a ser rebatida concomitante com uma variação da espessura parcial da base de papila. A redução da espessura do retalho obtido é conseguida com uma incisão realizada em duas etapas: a primeira é a realização de um corte superficial com o objectivo de romper o epitélio e o tecido conjuntivo numa profundidade de 1,5 mm a partir da superfície da gengiva, descrevendo uma linha curva e perpendicular à margem gengival e interligando um lado da papila ao outro. O segundo corte, é realizado na vertical ao longo da incisão original, mas é mais profundo de modo a garantir o contato da lâmina do microbisturi com a margem da crista óssea alveolar e minimizando o aparecimento de incisões indesejadas nos tecidos periodontais (Fig. 3). Este tipo de incisão vai produzir um retalho de espessura parcial no terço apical da base da papila. O retalho obtido é então rebatido como se se tratasse de um retalho mucoperiostico de espessura total, sendo posicionado apicalmente no campo cirúrgico pretendido. Este tipo de retalho é um grande desafio na sua execução, pois verifica-se que a má manipulação dos tecidos prejudica gravemente a cicatrização primária das margens epiteliais devido ao desenvolvimento de necrose dos tecidos incisionados, conduzindo ao aparecimento da formação de uma cicatriz cirúrgica.

2.4.2.1.3. A RECESSÃO GENGIVAL

A recessão gengival, é uma condição clínica com uma etiologia variada que vai desde a presença de hábitos sociais como fumar, má técnica de escovagem dentária, até à movimentação ortodôntica realizada para além dos limites ósseos. Afeta uma grande percentagem dos jovens e da população adulta, interferindo negativamente com os aspectos estéticos do sorriso. Uma variedade de opções

terapêuticas está disponível para o seu tratamento, apresentando contudo algumas limitações relacionadas com: 1) a necessidade de colheita de tecidos autógenos e a sua morbilidade associada; 2) a formação de uma cicatriz no local receptor resultando da sutura das incisões realizadas; 3) a percentagem ou grau de retração que ocorre durante a fase de cicatrização, entre outras, e que conduzem muitas vezes a uma cobertura incompleta da raiz ou mesmo à recidiva da condição de recessão gengival original (Zadeh, 2011). Quando é necessária a obtenção de uma máxima precisão na realização de cirurgias que envolvam exigências estéticas elevadas, como é o caso da correcção da recessão gengival (que ocorra em particular no bloco dentário anterior superior e inferior), o recurso ao microscópio cirúrgico parece assim representar uma ferramenta indispensável (Francetti, Del Fabbro, Calace, Testori & Weinstein, 2005). Os estudos têm demonstrado que a realização de retalhos de tecido conjuntivo subepitelial realizados sob técnica microcirúrgica, permitem a obtenção de muito bons resultados no tratamento de casos de recessão gengival profunda, como a que acontece por exemplo, em casos de pós-tratamento ortodôntico. O uso da microscopia com este tipo de retalho, permite uma cobertura da raiz bem sucedida e um ganho de tecido queratinizado, melhorando drasticamente o padrão estético gengival (Cairo & Pini-Prato, 2010; Vercellotti & Podesta, 2007; deCampos et al., 2006; Cairo et al., 2010; Kahn, Rodrigues & Barceleiro, 2013; Pandey & Mehta, 2013). Também a aplicação de retalhos gengivais livres parcialmente epitelizados obtidos por técnica de microcirurgia, tem apresentado numa elevada percentagem de casos de recessões gengivais um excelente alinhamento no que respeita à cobertura ao nível da junção mucogengival, com uma melhoria muito significativa dos resultados estéticos (Buckhard, 2007; Cairo et al., 2010; Cortellini, Tonetti & Prato, 2012; Pandey & Mehta, 2013). De acordo com Francetti et al. (2005), aos 12 meses a média de cobertura dos defeitos gengivais corrigidos com recurso a retalhos obtidos sob microscopia cirúrgica foi de 86% e de 95% de acordo com os estudos de Cairo (2010) contrastando com os 78% para os obtidos sem microscópio. Esta diferença acentua-se ainda mais, quando se compara apenas os casos onde se alcançou uma cobertura completa da recessão original, obtendo-se valores de 58,3% nos doentes tratados com recurso a técnica de microcirurgia e de 33,4% para os tratados sem recurso

à microcirurgia. A existência de uma alta concordância entre os autores no que respeita aos resultados relacionados com a avaliação estética qualitativa obtida com as técnicas convencionais e as técnicas de microcirurgia, tem por base o facto de os autores considerarem que com as últimas se obtém significativamente uma melhor cicatrização dos retalhos utilizados, e um perfil marginal muito mais anatómico. Assim, o uso de ampliação em cirurgia mucogengival tem apresentado melhores resultados em termos de sucesso e de previsibilidade em comparação com as técnicas convencionais, podendo ajudar a alcançar excelentes resultados estéticos (Francetti et al., 2005).

2.4.2.1.4. A RECONSTRUÇÃO DA PAPILA INTERDENTÁRIA

A perda da papila interdentária, como resultado de um trauma ou da presença de doença periodontal, apresenta-se sempre como um desafio significativo para o médico dentista, pois trata-se de uma zona de elevada importância estética no sorriso harmonioso. Utilizando as técnicas cirúrgicas convencionais para a sua reconstrução, o prognóstico é sempre imprevisível devido ao pequeno campo cirúrgico e à vascularização da área ser limitada, mas com o recurso à microcirurgia periodontal é possível a recuperação da papila interdentária de um modo estético e previsível (Velvart, Ebner-Zimmermann & Ebner, 2003; Nordland, Sandhu & Perio, 2008; Cairo, Carnevale, Billi & Prato, 2008)

2.4.2.1.5. COBERTURA DO DEFEITO RESULTANTE DAS TÉCNICAS APLICADAS

Desde trauma a reacções inflamatórias, múltiplas são as situações clínicas que estão associadas à necessidade de se realizar a exposição da raiz dentária, para tratamentos com recurso a técnicas como a ressecção apical e a retro-obturação. Em situações como estas criam-se defeitos de cobertura radicular, sendo comum encontrar-se na região um tecido gengival caracterizado por ser estreito em largura e com uma espessura fina, dificultando a posterior cobertura do defeito resultante das técnicas aplicadas, e alterando as características comuns da morfologia do tecido oral regional. A cobertura cirúrgica deste defeito está

indicada principalmente por razões estéticas, utilizando frequentemente retalhos pediculados com ou sem a utilização de enxertos de tecido conjuntivo. Os estudos têm demonstrado que na obtenção da cobertura da superfície radicular, o recurso a uma abordagem microcirúrgica melhora substancialmente a frágil vascularização dos enxertos comparativamente ao obtido com a uma abordagem convencional macroscópica. O resultado é um aspecto estético muito melhor com uma conseqüente aproximação à anatomia e função normal da região (Michaelides,1996; Burkhardt & Lang, 2005).

2.4.2.1.6. SUTURAS

As suturas realizadas com a microcirurgia têm a vantagem de permitirem reposicionar de um modo muito preciso as margens dos retalhos realizados, traduzindo-se posteriormente numa cicatrização perfeita e sem qualquer tipo de cicatriz resultante, originado um trabalho estético final de excelência. Sob microscópio cirúrgico, a sutura é por vezes difícil em particular ao nível das regiões posteriores da maxila e da mandíbula, mas a precisão obtida na reaproximação ou reposicionamento das margens dos retalhos não pode nunca ser comparada com a obtida com uma sutura convencional, permitindo obter uma cicatrização que ocorre em primeira intenção tão prontamente quanto as primeiras 48 horas. Idealmente, a sutura deve manter o tecido no local original sem qualquer tipo de tensão, durante todo o tempo de cicatrização. Quanto mais tempo o fio de sutura for deixado no local maior será a sua função irritante, estando em breve completamente coberto por bactérias que causam inflamação, retardam a cicatrização e promovem que esta se realize em segunda intenção. Da panóplia alta de materiais de sutura actualmente comercializados, a seda já não é recomendada, pois ao ser polifilamentosa potencia a colonização bacteriana. O Nylon é mais lentamente colonizado pelas bactérias, mas é por ser demasiado rígido torna-se mais irritante para os tecidos e com alguma frequência os doentes queixam-se de desconforto na região do lábio e da bochecha. As suturas monofilamentares reabsorvíveis ou não, são as preferidas para as suturas actuais pois não são irritantes aos tecidos, são muito resistente à colonização bacteriana e têm uma força tênsil adequada ao local. O tamanho sugerido de sutura varia

entre os 6/0 e os 9/0 permitindo obter um encerramento mais preciso da incisão (Carr, 1992; Velvart, 2002; Velvart, Peters & Peters, 2005; Kapadia, Bhedasgoankar & Bhandari,2013).

2.4.3. O USO DO MICROSCÓPIO CIRÚRGICO NA DENTISTERIA RESTAURADORA

A Medicina Dentária reconheceu os benefícios da utilização dos sistemas de ampliação em particular do uso do microscópio cirúrgico, nos tratamentos realizados pelas diferentes especialidades, nas quais a Dentisteria Restauradora se inclui. Inicialmente, nesta especialidade os sistemas de ampliação de imagem utilizados eram as lupas bifocais que se revelaram desconfortáveis, pesadas e com pouca capacidade em estimular o trabalho ampliado pois desfocavam com grande facilidade. Neste contexto, o microscópio cirúrgico atraiu pouco interesse sendo considerado como um instrumento inútil e muito dispendioso. Contudo, pela própria natureza do acto de diagnóstico e das técnicas de tratamento da Medicina Dentária Restauradora, sempre suportada pelo detalhe e pela precisão a que o olho nu humano é capaz de distinguir mas apenas até um determinado limite; o recurso ao microscópio cirúrgico mostrou-se como uma mais valia para chegar um pouco mais longe no que respeita à excelência da técnica (Arens,2003).

2.4.3.1. INDICAÇÕES DO USO DO MICROSCÓPIO CIRÚRGICO NA DENTISTERIA RESTAURADORA

Desde há já alguns anos que a especialidade de Dentisteria Restauradora tem utilizado sistemas de ampliação da imagem, como parte integrante da sua rotina clínica diária. O desenvolvimento de novos sistemas adesivos e de materiais restauradores, associado ao desejo de tentar manter sempre que possível o dente, são dois dos factores que contribuíram para a evolução desta especialidade (Gansler, 2007). De acordo com os estudos publicados, os resultados obtidos em restaurações realizadas com recurso ao microscópio cirúrgico, são superiores aos praticados sem ampliação, apresentando um

aumento da longevidade da restauração (Moura-Júnior, 2010). Actualmente a utilização da microscopia cirúrgica na Dentisteria Restauradora está indicada para realizar um diagnóstico mais preciso de cárie dentária; conseguir preparos cavitários mais conservadores através da remoção cuidadosa do tecido cariado preservando ao máximo o tecido são; assegurar a remoção dos detritos regionais; conseguir realizar a remoção de restaurações garantindo uma melhor preservação do remanescente dentário; conseguir um melhor acabamento e polimento das restaurações realizadas; validar a adaptação perfeita das restaurações e conseguir uma maior precisão da inserção dos materiais restauradores. Nas situações clínicas cujas cáries são de grande extensão aproximando-se da polpa, o uso do microscópio cirúrgico torna-se um elemento indispensável já que por não apresentar zonas escuras no campo cirúrgico, permite identificar as regiões dentárias que ainda estão infectadas (Gansler, 2007; Sitbon, Attathom & St-Georges,2014.).

2.4.4. O USO DO MICROSCÓPIO CIRÚRGICO NA CIRURGIA ORAL

No campo da especialidade de Cirurgia Oral, a utilização do microscópio cirúrgico pode ser útil ao médico dentista num contexto de diagnóstico como por exemplo, permitindo obter uma maior precisão no diagnóstico e permitir um melhor manejo de lesões dos tecidos duros e moles; e um melhor acto cirúrgico em particular, como por exemplo, a possibilidade de realizar incisões e osteotomias mais conservadoras e bem orientadas; garantir uma melhor curetagem das lesões; desenvolvimento mais fácil de ressecção radicular, retropreparos e retro-obturação; conseguir uma melhor coaptação das margens da ferida cirúrgica; facilitar a colocação de implantes e ainda melhorar a capacidade do técnico durante a realização de exodontias. A utilização da ampliação permite detectar a presença de partículas no perímetro do dente a extrair, decidindo assim se as forças de luxação aplicadas com recurso a elevadores e alavancas podem resultar em alterações microscópicas da posição dessas mesmas partículas associadas ao dente que vai sofrer luxação. Além disso, a ampliação também melhora a capacidade do médico dentista em distinguir entre a estrutura do dente e o osso alveolar, sendo muito útil quando se realizam procedimentos do tipo odontossecação, ou em situações em que ocorreram

fracturas dentárias com retenção de fragmentos no interior do alvéolo ósseo. A dificuldade em remover os dentes fracturados e fragmentos individuais, associa-se à presença de esclerose das raízes com o osso alveolar, sendo ainda potenciada pela má visão no campo cirúrgico devido à presença de hemorragia. O microscópio cirúrgico providencia condições adequadas para o trabalho nestas circunstâncias, através da sua capacidade de iluminação e da obtenção de uma ampliação da imagem ajustável. A possibilidade de fazer o uso de zoom até ao alvéolo e de mobilizar de um modo muito preciso os restos de tecido dentário remanescente num campo cirúrgico muito limpo, torna mais simples a tarefa inicial (Gansler, 2007). Por último, o uso do microscópio cirúrgico pode facilitar a capacidade do médico dentista em realizar extracções dento-alveolares de um modo mais conservador, ou seja, sem tanta perda de osso alveolar o que é particularmente importante quando se perspectiva a reabilitação posterior com o recurso a implantes, além de induzir um menor trauma local e uma recuperação mais rápida (Mamoun,2013a, b).

2.4.5. O USO DO MICROSCÓPIO CIRÚRGICO NA REABILITAÇÃO ORAL

Vários autores têm descrito os benefícios do uso de um microscópio cirúrgico, para a execução de procedimentos na especialidade da Reabilitação Oral dos doentes, como é o caso 1) da preparação dos dentes para prótese fixa; 2) ajustes de coroas, 3) ajustes de pontes; 4) melhorar a inserção e adaptação da prótese ao doente 5) colocação de implantes e a elevação do seio maxilar e 6) na remoção de implantes fracturados (Napoletano, 2010; Mamoun,2012). Muito embora o seu uso seja ainda relativamente modesto no que respeita aos preparos dentários; tal já não se verifica na área dos implantes, onde os trabalhos publicados em revistas científicas de valor espelham a sofisticação e a aplicabilidade da microcirurgia neste campo. É possível considerar o recurso à microcirurgia na reabilitação protética do doente por esta promover uma melhor confecção de margens protéticas durante preparo dental; permitir detectar interferências microscópicas nas estruturas metálicas fixas e removíveis, no ajuste oclusal, e nas prematuridades; permitir a verificação da adaptação marginal dos elementos protéticos e das peças protéticas provisórias e definitivas; e por ser útil na

realização de trabalhos mais minuciosos como a aplicação de material nas linhas de terminação proporcionando uma melhor adaptação marginal das próteses (Shillingburg, Jacobi & Brackett, 1987; Shillingburg, Hobo, Whitsett, Jacobi & Brackett, 1997; van As, 2003; Gansler, 2007; Mamoun, 2012a,b; Mamoun & Napoletano, 2012). Contudo, o seu uso poderá em certos casos associar-se a um maior desgaste do tecido dentário na realização dos preparos dentários do que aquele que se obtém com a técnica clássica, devido à perda da visão global da estrutura do dente, concentrando-se o médico dentista em particular nos detalhes e procurando alcançar sempre o melhor talhe (Rosenstiel, 2002; Pegoraro, 2004; Rahimi et al., 2008; Nissan, Barnea, Carmon, Gross & Assif, 2008; Rastogi & Kamble, 2011; Waldemarin, Terra, Pinto & Camacho, 2013). Ao ajustar os elementos de reabilitação oral com o recurso ao microscópio, o médico dentista pretende atingir dois objectivos funcionais principais: 1) obter uma condição óptima da prótese na boca do doente e 2) ajustar a oclusão com a prótese de modo a que o doente se sinta confortável e sem impedimento na obtenção de uma posição de máxima intercuspidação aquando do uso da prótese.

2.4.5.1. AJUSTE INTERPROXIMAL DA PRÓTESE

A principal causa de uma prótese fixa não se apresentar em condições ideais quando é colocada pela primeira vez na boca do doente, é a presença de obstáculos interproximais (Shillingburg et al., 1997; Wassell, Barker and Steele, 2002; van As, 2003; Rosenstiel and Fujimoto, 2006), que o médico dentista consegue detectar utilizando o fio dentário, o qual ao ser passado interproximalmente permite determinar se existem ou não contactos interproximais que ofereçam muita resistência à passagem do fio. Utilizando um microscópio, o médico dentista observa a zona de contacto interproximal resistente podendo avaliar até que ponto se estende o contacto resistente em relação ao dente adjacente. Se a área de contacto obstrutivo for ampla, é necessária uma redução substancial do contacto interproximal; mas se a área for pequena o desgaste tem de ser mais selectivo e minucioso, sendo conseguido com o recurso ao microscópio cirúrgico, evitando assim a criação de sulcos microscópicos na porcelana assegurando nesta uma superfície relativamente lisa. Depois de reduzir a superfície interproximal obstrutiva, o ajustamento é avaliado

para determinar se resultou ou seja, se deixa de se verificar obstrução e se se permite obter uma prótese fixa que fique perfeitamente encaixada. A detecção na prótese fixa destes obstáculos interproximais microscópicos que impedem que a prótese se ajuste na totalidade, evita a necessidade de realização de radiografias para avaliar o ajuste final alcançado.

2.4.5.2. CONTROLO DA SUPERFÍCIE DO TALHE DENTÁRIO NA PRÓTESE FIXA

A superfície dentária talhada para receber a prótese fixa deverá de ser livre de obstruções que impeçam o perfeito ajuste e optimização da prótese a colocar. Este processo de ajuste clínico exige um perfeito controlo do talhe da superfície dentária, o qual apenas poderá ser realizada com o máximo de controlo se os ajustes necessários sejam realizados considerando incrementos microscópicos, que vão mudando a superfície do talhe (White, Sorensen and Kang,1991; Pohjola, 2004). Este ajustamento altamente conservador contempla quase sempre os seguintes locais do dente: as superfícies mesial e distovestibular e os ângulos mesial, distal e lingual. Ao decidir qual o aspecto da superfície do talhe que deve ser ajustada, o médico dentista poderá recorrer ao exame do modelo laboratorial utilizando para o tal o microscópio com uma ampliação de 10x a 12x. Após cada ajustamento da nova superfície do talhe, o médico dentista deverá de examinar o assento da prótese o microscópio, de modo a verificar se o ajuste resultou numa melhoria na adaptação da mesma.

2.4.5.3. AJUSTE DA OCLUSÃO

A oclusão da prótese fixa apenas deverá de ser ajustada quando se consegue o máximo assento da prótese, pois caso contrário, poderá conduzir a uma oclusão em que a prótese fica sujeita a uma força maior do que a indicada, culminando com o aparecimento da fratura da protese. Antes de ajustar a oclusão com a prótese, o medico dentista deverá de utilizar o microscópio para seleccionar dois pontos de oclusão localizados em ambos os lados da linha média e com o doente em máxima intercuspidação ainda sem a prótese colocada na boca, e que serão

assumidos como pontos de referência. Os pontos deverão sempre de considerar ambos os lados da cavidade oral, de modo a evitar que a oclusão com a prótese se apresente posteriormente mal ajustada (Shillingburg et al., 1997; Wassell, Barker and Steele,2002; Rosenstiel and Fujimoto,2006),

2.4.5.4. AJUSTE E ASSENTO DE COROAS ADJACENTES

Para ajustar duas ou mais coroas adjacentes com o recurso á microscopia, realiza-se primeiro o ajuste individualmente de cada uma de modo a que quando colocadas os assentos estejam bons, e a cimentação seja realizada de um modo muito pormenorizado não provocando elevações microscópicas das margens da prótese, e permitindo a detecção e a remoção de excessos de cimento subgingivais assegurando sempre a obtenção de uma superfície lisa (Mamoun, 2009), garantindo assim que a oclusão é ajustada da melhor maneira possível e com o máximo conforto.

2.4.5.5. O USO DO MICROSCOPIO CIRÚRGICO NA ELEVAÇÃO DO SEIO MAXILAR PARA REABILITAÇÃO ORAL COM IMPLANTES

O uso de implantes dentários não pode ser realizado de forma imediata em todos os doentes, por exemplo, em situações onde se verifica a falta de estrutura óssea para suportar a sua colocação ao nível do seio maxilar. Para resolver esta situação é comum realizar-se o que se conhece como técnica de elevação do seio maxilar, comumente desenvolvida sem o auxílio de sistemas de amplificação de imagem. No âmbito da microcirurgia, é também já possível conseguir-se a elevação do seio maxilar utilizando uma técnica que faz uso de um balão hidropneumático que ao ser colocado directamente debaixo da membrana do seio permite a sua elevação de uma forma muito menos traumática, mais segura e consequentemente com um menor número de complicações associadas. Realizada sob uma ampliação de 40X e com recurso a instrumentos piezoeléctricos, a elevação da membrana sinusal é conseguida de uma forma controlada e pouco traumática através do uso de uma força hidropneumática induzida pela insuflação gradual do balão. Esta insuflação gradual permite que

ocorra uma adaptação constante da membrana do seio maxilar à nova situação a que a mesma fica exposta. Após a sua elevação, é injectada debaixo do antro da membrana elevada uma solução de sulfato de cálcio. Até ao momento, não são conhecidas falhas na técnica, observando-se como única complicação microlacerações da membrana. Esta nova abordagem de elevação do seio caracteriza-se por uma mínima invasão e por um trauma muito reduzido da região. O uso do microscópio cirúrgico e dos instrumentos piezoelétricos fazem desta técnica, que tem uma curva de aprendizagem relativamente pequena, uma técnica segura e com resultados previsíveis (Petruzzi, Ceccarelli, Testori & Grassi, 2012.)

2.4.5.6. O USO DO MICROSCÓPIO CIRÚRGICO NA RECUPERAÇÃO DE IMPLANTES FRATURADOS

A utilização do microscópio cirúrgico e de instrumentação de ultrassons, é muitas vezes aplicada na recuperação de pilares de implante fraturados (Patel, Kan, Jonsson & Rungcharassaeng, 2010). Actualmente a reabilitação oral com implantes, já pode ser realizada com o recurso à microcirurgia caracterizando-se pela realização de incisões e desbridamentos de dimensões muito reduzidas, apenas necessárias para permitir a colocação do próprio implante. Por evitar as grandes incisões e a retração tecidular exagerada das infraestruturas tecidulares onde se vai realizar a colocação do implante, a microcirurgia neste procedimento apresenta sempre um baixo nível de hemorragia, de reacção inflamatória, de dor e de complicações pós-operatória relativamente à cirurgia convencional. Além do mais, o posicionamento do implante é sempre realizado com maior precisão.

2.4.6. O USO DO MICROSCÓPIO CIRÚRGICO NA ORTODONTIA

A ortodontia, tem nos dias de hoje um número crescente de pacientes adultos que procura cada vez mais um tratamento ortodôntico de curta duração. Contudo, uma percentagem destes apresenta como condições de base: má posição e migração dentária,

doença periodontal avançada e anquiloses. Para se atender às suas expectativas, é exigível que o médico dentista tenha uma boa compreensão dos eventos biológicos envolvidos na movimentação dentária, e do modo de como se consegue manipular localmente o metabolismo do osso alveolar. Só com este conhecimento, tem sido possível desenvolver novas técnicas cirúrgicas cujo objectivo é acelerar a movimentação ortodôntica dos dentes com resultados estáveis. Realizadas sob microscopia, a maioria destas técnicas combina microincisões piezoelétricas e tunelizações seletivas sem o recurso a retalhos, permitindo que a movimentação dos dentes ocorra mais rapidamente, e apresentando-se como um dos actuais campos do desenvolvimento da chamada ortodontia minimamente invasiva. As microincisões piezoelétricas desenvolvidas sob a forma de linhas de osteotomia laterais na região apical da raiz dos dentes que se pretendem movimentar, têm demonstrado serem úteis na redução do tempo de tratamento, acelerando o tempo de mobilização dos dentes em cerca de duas a três vezes o normal. A explicação reside no facto das microincisões promoverem o aumento da actividade dos marcadores inflamatórios quantificados ao nível do fluído crevicular gengival, sem que contudo a este fenómeno esteja associado um aumento da dor ou desconforto experimentado pelos doentes, assim como de quaisquer outras complicações comuns aos procedimentos de osteotomia convencional utilizados para o mesmo fim (Bertossi, Vercellotti, Podesta & Nocini, 2009; Teixeira et al., 2010; Sebaoun, Surmenian & Dibart, 2011; Alikhani et al., 2012; Alikhani et al., 2013).

3. CONCLUSÕES



3. CONCLUSÕES

A introdução e adoção generalizada do microscópio cirúrgico na Medicina Dentária foi uma das etapas mais relevantes no desenvolvimento desta ciência, à qual se associaram os novos instrumentos e materiais, permitindo ao médico dentista realizar procedimentos até então classificados de impossíveis (Carr & Murgel, 2010). A Medicina Dentária moderna deverá de ser pautada pelo detalhe e precisão dos seus procedimentos, o que só pode ser conseguido com o suporte de sistemas de ampliação da imagem, como a que se alcança com o uso do microscópio cirúrgico (Arens,2003). Por permitirem ao médico dentista uma melhor visualização das estruturas onde trabalha aumentando assim a sua auto-confiança, as técnicas de microcirurgia, diminuem significativamente as lesões iatrogénicas às estruturas anatómicas regionais, como por exemplo, o nervo mentoniano e o seio maxilar, assim como as possíveis complicações resultantes (Wong & Cho,1997). A sua aplicabilidade para a realização de vários procedimentos cirúrgicos em dentes e estruturas adjacentes, traduz-se em resultados mais previsíveis potenciando as taxas de sucesso. Apesar do seu elevado custo e da necessidade de treino com uma longa curva de aprendizagem, que representam as principais limitações da utilização generalizada do microscópio cirúrgico na Medicina Dentária; a sua aplicabilidade nas diversas áreas de especialização da arte tem sido largamente demonstrada, podendo ser aplicado desde a Endodontia, à Ortodontia. No entanto, muitos são os fatores que têm de ser considerados no momento de escolha dos casos clínicos a serem resolvidos com recurso à microcirurgia. A microcirurgia apresenta desafios especiais ao médico dentista em termos de destreza e percepção, assumindo-se como uma evolução natural dentro de cada uma das especialidades, surgindo como uma ajuda inestimável no campo do diagnóstico e do tratamento (Hegde et al.,2009; Blahuta & Stanko,2012). Por permitir o acesso apropriado às estruturas originais preservando a arquitectura dos tecidos a intervir; a microcirurgia possibilita o maneio dos processos clínicos de um modo preciso e conservador associando-se sempre a um menor trauma operatório, a um desconforto mínimo, a uma maior rapidez na cicatrização tecidular, a bons resultados estéticos e uma muito boa aceitação por parte do doente quando comparada com as técnicas convencionais; obtendo-se assim, uma maior qualidade do trabalho final realizado expresso na excelência da arte da Medicina Dentária (Francetti et al., 2005; Shanelec, 2003).

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alikhani M, Khoo E, Alyami B, Raptis M, Salgueiro JM, Oliveira SM, Boskey A, Teixeira CC. (2012). Osteogenic effect of high-frequency acceleration on alveolar bone. J Dent. Res. 91: pp.413-419

Alikhani M, Raptis M, Zoldan B, Sangsuwon C, Lee YB, Alyami B, Corpodian C, Barrera LM, Alansari S, Khoo E, Teixeira C. (2013). Effect of micro-osteoperforations on the rate of tooth movement. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 144(5):pp.639-48

Alleoni BN, Pellegrini AM.(2006). Desempenho espacial e temporal de tarefas bimanuais em função da atenção e da preferência manual. III Congresso Brasileiro de Comportamento Motor, ANAIS, São Paulo

Alvarez N. (2013). Tremors. Acedido em:
http://www.emedicinehealth.com/tremors/article_em.htm

American Dental Association INFOpak. (2008).Ergonomics for Dental Students. ADA INFOpak;1-4.

Arens DE, Adams W, DeCastro R. (1981).Endodontic surgery,Chapter 1:considerations and indications for endodontic surgery. Philadelphia: Harper & Row;p. 1–13.

Arens DE. (1998). Practical lessons in endodontic surgery, Part I, lessons 1–7. Illinois: Quintessence Publishing Company.

Arens DE. (2003). Introduction to magnification in endodontics. J Esthet Restor Dent.;15(7):pp.426-39

Barraquer JJ. (1980). The history of the microsurgery in ocular surgery. J Microsurg, pp. 1292.

Beer R, Baumann M, Kielbassa A.(2005). Pocket Atlas of Endodontics. Thieme, 1st Ed.,244p.

Behle C. (2001).Photography and the operating microscope in dentistry. J Calif Dent Assoc;29(10):pp.765-71.

Belcher JM. (2001). A perspective on periodontal microsurgery. Int J Periodontics Restorative Dent.;21(2):pp.191-6.

Berguer R. (1999). Surgery and ergonomics. Arch Surg;134:1011.

Bernabe PF, Gomes-Filho JE, Rocha WC.(2007). Histological evaluation of MTA as a root-end filling material. Int Endod J;40(10):7pp.58–65.

Bertossi D, Vercellotti T, Podesta A, Nocini PF. (2009). Orthodontic microsurgery for rapid dental repositioning in dental malpositions. J Oral Maxillofac Surg.;69(3):pp.747-53.

Blahuta R, Stanko P. (2012). The use of optical magnifying devices in periradicular microsurgery. Bratisl Lek Listy; 2012;113(5):pp.311-3

Bramson JB., Smith S, Romagnoli G. 1998. Evaluating Dental Office Ergonomic Risk Factors And Hazards. J Am Dent Assoc;129:pp.174-183.

Brookhuis, K., Hedge, A., Hendrick, H., Salas, E., and Stanton, N. (2005). Handbook of Human Factors and Ergonomics Models. Florida: CRC Press.

Buckhardt R.(2007). Use of the dental microscope in plastic periodontology therapy. The microscope in dentistry, Carl Zeiss Surgical GmbH, p:22-25

Buffington CW, MacMurdo SD, Ryan CM.(2006). Body position affects manual dexterity. Anesth Analg;102:1879.

Buhrley LJ, Barrows MJ, BeGole EA, Wenckus CS. (2002). Effect of Magnification on Locating the MB2 Canal in MaxillaryMolars. *J Endon*; 28(4): pp.324-327

Burkhardt R, Hürzeler MB. (2000). Utilization of the surgical microscope for advanced plastic periodontal surgery. *Periodontics Aesthet Dent.*;12(2):pp.171-80; quiz 182.

Burkhardt R, Lang NP. (2005). Coverage of localized gingival recessions: comparison of micro- and macrosurgical techniques. *J Clin Periodontol.*;32(3):pp.287-93.

Bye RT, Neilson PD. (2010).The BUMP model of response planning: Intermittent predictive control accounts for 10Hz physiological tremor. *Human Movement Science*, 29, Issue 5, pp.713-736

Cairo F, Carnevale G, Billi M, Prato GP. (2008). Fiber retention and papilla preservation technique in the treatment of infrabony defects: a microsurgical approach. *Int J Periodontics Restorative Dent.*;28(3):pp.257-63.

Cairo F, Mevelli J, Cincinelli S, Franceschi D, Rotundo R, Pini-Prato GP. (2010). The use of operative microscope in periodontal plastic surgery. *Journal de Parodontologie & d'Implantologie Orale* -Vol. 29;4.

Cairo F, Pini-Prato GP. (2010). A technique to identify and reconstruct the cementoenamel junction level using combined periodontal and restorative treatment of gingival recession. A prospective clinical study. *Int J Periodontics Restorative Dent.*;30(6):pp.573-81.

Camilleri J, Montesin FE, Papaioannou S.(2004). Biocompatibility of two commercial forms of mineral trioxide aggregate. *Int Endod J*;37:699.

Carr GB. (1992). Microscopes in endodontics. *J Calif Dent Assoc*; 20:pp.55–61.

Carr GB. (1998). Magnification and illumination in endodontics. In: Hardin JF, ed. *Clark's clinical dentistry*. Vol. 4. New York: Mosby, pp:1–14.

Carr GB, Murgel CAF. (2010). The use of the operating microscope in endodontics. Dent Clin N Am.,54: pp.191–214

Carvalho MC, Zuolo ML.(2000).Orifice locating with microscope. J Endod;6:pp.532-34

Castellucci A. (2003). Advances in surgical Endodontics. L'informatore Endodontico; Vol. 6, 1; pp.1-15

Castellucci A. (2003). Magnification in Endodontics: The use of operating microscope. . Endoc.Prat.; pp.29-36

Cecchetti F, Ricci S, DI Giorgio G, Pisacane C, Ottria L. (2009). Microsurgery flap in endodontic surgery: case report. Oral Implantol (Rome).;2(1):pp.19-26.

Charles A, Freed H. (2004). The surgical microscope in the periodontal practice. Pract Proced Aesthet Dent.; 16(3):suppl pp.8-9.

Chong BS, Pitt Ford TR, Hudson MB. (2003). A prospective clinical study of mineral trioxide aggregate and IRM when used as root-end filling materials in endodontic surgery. Int Endod J:36(8):PP.520-6.

Clark DJ. (2003). Definitive diagnostic of early enamel and dentin cracks based on microscope evaluation. J Esthet Restor Dent.;15(7):pp.391-401

Clauder,T. (2007). The dental microscope: an indispensable tool in endodontics. The microscope in dentistry, Carl Zeiss Surgical GmbH, p:16-19

Cohen S, Burns RC. (2006). Pathways of the Pulp. 9th ed. St. Louis: Mosby

Comes C, Valceanu A, Rusu D. (2008). A study on the ergonomical working modalities using the dental operating microscope (DOM). Part 1: ergonomic principles in dental medicine. TMJ;58(3–4):218.

Cortellini P, Tonetti MS.(2001). Microsurgical approach to periodontal regeneration. Initial evaluation in a case cohort. *J Periodontol.*;72(4):pp.559-69

Cortellini P, Tonetti M, Prato GP. (2012). The partly epithelialized free gingival graft (pe-fgg) at lower incisors. A pilot study with implications for alignment of the mucogingival junction. . *J Clin Periodontol.*;39(7):pp.674-80

Crawford P, Zimmerman EE. (2011). Differentiation and diagnosis of tremor. *Am Fam Physician.*15; 83(6):pp.697-702

Creasy JE, Mines P, Sweet M. (2009). Surgical trends among endodontists: the results of a web-based survey. *J Endod*;35:30.

Cuje J, Bargholz C, Hulsmann M. (2010). The outcome of retained instrument removal in a specialist practice. *Int Endod J*;43:pp.545–54.

Daniel RK. (1979). Microsurgery: through the looking glass. *N Engl J Med*; 300:pp.1251–1258.

Dannan A. (2011). Minimally invasive periodontal therapy. *J Indian Soc Periodontol* 2011;15:pp.338-43

de Campos GV, Bittencourt S, Sallum AW, Nociti Júnior FH, Sallum EA, Casati MZ. (2006). Achieving primary closure and enhancing aesthetics with periodontal microsurgery. *Pract Proced Aesthet Dent.*;18(7):pp.449-54; quiz 456.

Del Fabbro M,Taschieri S. (2010). Endodontic therapy using magnification devices:A systematic review. *J Den*;38:pp.269-275

Derkson GD, Pashley DH, Derkson ME. (1986). Microleakage measurement of selected restorative materials: a new in vitro method.*J Prosthet Dent*; 56:435-40.

Dibart S, Surmenian J, Sebaoun JD, Montesani L. (2010). Rapid treatment of Class II malocclusion with piezocision: two case reports. *Int J Periodontics Restorative Dent.*30(5):pp.487-93.

Dionne RA. (1986). Suppression of dental pain by the preoperative administration of flurbiprofen. *Am J Med*;80:41.

Dougherty M.(2001). Ergonomic principles in the dental setting: Part 1. *Dental Products Reports*. Acedido em: www.dentalproducts.net

Ducamin JP, Boussens J. (1989). Surgical Microscope in dentistry. *Rev. Odontostomatol.*;8; pp.293-98

Evidente VG. 2000. Understanding essential tremor. Differential diagnosis and options for treatment. *Postgrad Med.* 108(5):138-40, 143-6, 149

Findley LJ. (1996). Classification of tremors. *J Clin Neurophysiol.* Mar;13(2):pp122-32.

Francetti L, Del Fabbro M, Calace S, Testori T, Weinstein RL. (2005). Microsurgical treatment of gingival recession: a controlled clinical study. *Int J Periodontics Restorative Dent.*;25(2):pp.181-8.

Friedman M, Mora AF, Schmidt R. (1999). Microscope-assisted precision dentistry. *Compend Contin Educ Dent*; 20(8):pp.723-8.

Gänsler W. (2007). The advantages of using a dental microscope in restorative dentistry –a practically oriented report. in: *The Microscope in Dentistry*. Published by Carl Zeiss Surgical GmbH, Oberkochen, Germany,;pp.11-15.

Gester V. (2004). The microscopy in dental medicine: gadget or necessity?. *Rev Belge Med Dent*;59(1):pp.62-76

Gilheany P, Figdor D, Tyas M. (1994). Apical Dentin Permeability and Microleakage Associated with Root End Resection and Retrograde Filling. *J Endodon*;20:pp.22-6.

Ginjeira AMP.(2008). Infiltração bacteriana em materiais de obturação retrógrada das apicectomias. Tese de doutoramento em endodontia, apresentada á faculdade de medicina dentária universidade de lisboa, Portugal.

Glencross DJ. (1977). Control of skilled movements. *Psychol Bull*; 84:pp.14–29: in: Kelso JAS. *Human Motor Behavior: An Introduction*. 1982, Lawrence Erlbaum Associates, Inc., New Jersey

Glencross DJ. (1980). Levels and strategies of response organization. In: Stelmach,GE, Requin J. *Tutorials in motor behaviour*. Amsterdam, Cap 34, pp.551-556

Glencross DJ, Whiting HTA, Abernethy B.(1994). Motor control, motor learning and the acquisition of skill: historical trends and future directions. *Int J Sport Psychol*, Rome, v. 25, p.32-52.

Golenberg L, Cao A, Ellis RD. (2007). Hand position effects on precision and speed in telerobotic surgery. *Int J Med Robot*;3(3):217–23.

Gonzalez-Usigli H, Espay A. (2013). Tremor: A Merck Manual of Patient Symptoms podcast.

Gorduysus MO, Gorduysus M, Friedman S.(2001). Operating microscope improves negotiation of second mesiobuccal canals in maxillary molars *J Endod* 27; pp.683-6

Graham C.(2002a). Ergonomics in Dentistry, Part 1. Acedido em: <http://www.dentistrytoday.com/ergonomics/1110>

Graham C.(2002b). Ergonomics in Dentistry, Part 2. Acedido em: <http://www.dentistrytoday.com/ergonomics/1111>

Grandjean E. (1998). Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem. Tradução: João Pedro Stein. Porto Alegre: Bookman, 310 p

Guay AH. (1998). Commentary: Ergonomically related disorders in dental practice. J Am Dent Assoc.;129(2):pp.184-6.

Gupta S. (2011). Ergonomic applications to dental practice. Indian J Dent Res.;22(6):pp.816-22.

Gusiyska A. (2009). Endodontic Treatment of a Second Maxillary Molar With Five Root Canals – A Case Report. Journal of IMAB - Annual Proceeding (Scientific Papers); Vol.2

Gutmann JL, Harrison JW. (1985). Posterior endodontic surgery: anatomical considerations and clinical techniques. Int Endod J; 18:8.

Gutmann JL. (1993). Parameters of achieving quality anesthesia and hemostasis in surgical endodontics [review]. Anesth Pain Control Dent;2:223.

Gutman J, Harrison J. (1994). Surgical endodontics. St Louis (MO): Ishiyaku EuroAmerica, Inc;Chapter 6.; pp.154-61.

Gutmann JL. (1999). Perspectives on root-end resection. J Hist Dent;47(3):pp.135–6

Harwell RC, Ferguson RL. (1983). Physiological tremor and microsurgery. Microsurgery;4(3):pp.187-92.

Hegde R, Sumanth S, Padhye A. (2009). Microscope-enhanced periodontal therapy: a review and report of four cases. J Contemp Dent Pract.;10(5):pp.88-96.

Herbert R.(2012). Shaking when stirred: mechanisms of physiological tremor. J Physiol; 1, 590, (11) 2549

Hokwerda O. (2008). Vision of the future of ergonomics in dentistry. *Ned Tijdschr Tandheelkd.*;115(8):429-434.

Hokwerda O, Wouters JAJ, de Ruijter RAG & Zijlstra-Shaw, S. (2007). Ergonomic requirements for dental equipment. Guidelines and recommendations for designing, constructing and selecting dental equipment. Acedido em: www.optergo.com/images/Ergonomic_req_april2007.pdf

Holland R, de Souza V, Nery J.(1999). Reaction of dogs' teeth to root canal filling with Mineral Trioxide Aggregate or a Glass Ionomer sealer. *J Endod*;25:728.

Hürzeler MB, von Mohrenschildt S. (2007). The dental microscope: Modern techniques in periodontology give the patient a new smile. in: *The Microscope in Dentistry*. Published by Carl Zeiss Surgical GmbH, Oberkochen, Germany; pp.20-21.

Walsh IA; Oishi J; Coury H. (2008). Clinical and functional aspects of work-related musculoskeletal disorders among active workers. Programa de Pós-graduação em Fisioterapia. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, SP, Brasil. *Rev. Saúde Pública*, vol.42;1;São Paulo.

Jeffress CN. (2000). BEACON- Biodynamics and Ergonomics Symposium. University of Connecticut, Farmington, Conn.

Johnson BR, Witherspoon DE. (2006). Periradicular surgery. In: Cohen, Hargreaves, editors. *Pathways of the pulp*. 9th edition. St. Louis (MO): Mosby; pp.744–5.

Kahn S, Rodrigues WJ, Barceleiro Mde O. (2013). Periodontal plastic microsurgery in the treatment of deep gingival recession after orthodontic movement. *Case Rep Dent*. 2013;2013:851413.

Kapadia JA, Bhedasgoankar SY, Bhandari SD. (2013). Periodontal microsurgery: A case report. *J Indian Soc Periodontol.*;17(6):pp.790-2

Khayat A, Lee SJ, Torabinejad M. (1993). Human saliva penetration of coronally unsealed obturated root canals. *J Endod.*;19(9):pp.458-61.

Kim S, Retham S. (1997). Hemostasis in endodontic microsurgery. *Dent Clin North Am*;41:pp.499–513.

Kim S.(1997).Principles of Endodontic Microsurgery In: Kim S. ed.Dent Clin North Am. Microscopes in Endodontics. Philadelphia, USA.W.B. Saunders Company, Vol 41,N3,pp.481-498.

Kim S, Baek S. (2004). The microscope and endodontics. *Dent Clin North Am.*; 48(1):pp.11-18.

Kim S, Kratchman S.(2006). Modern Endodontic Surgery Concepts and Practice. *J Endod*; 32,7,pp.600-23

Kim S, Kratchman S, Guess G. (2010). Contemporary Endodontic Microsurgery: Procedural Advancements and Treatment Planning Considerations. *Endodontics: Colleagues for Excellence*. Acedido em: www.aae.org/colleagues

Klopper P, et al. (1979). *Microsurgery and wound healing*. Ed.Amsterdam: Exerpta Medica

Lakie M, Vernooij CA, Osborne TM, Reynolds RF. (2012). *J Physiol*, 590, pp.2471–83.

Leknius C, Geissberger M. (1995).The effect of magnification on the performance of fixed prosthodontic procedures. *J Calif Dent Assoc*; 23:pp.66–70.

Lindeboom JA, Frenken JW, Kroon FH.(2005). A comparative prospective randomized clinical study of MTA and IRM as root-end filling materials in single-rooted teeth in endodontic surgery. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*;100(4):495–500.

Lindsay WA. (1981). Microsurgery; An update for the veterinary profession, *Veterinary Surgery* 10; 58-61

Lippold O.(1970). Physiological tremor. *J Physiol*,206, pp.359–382.

Maggiore F, Jou YT, Kim S. (2002). A six-canal maxillary first molar. *Int Endod J*;35:pp.486 –91.

Mamoun J. (2009). A rationale for the use of high-powered magnification or microscopes in general dentistry. *Gen Dent*;57(1):pp.18-26

Mamoun J. (2012). Preparing fixed partial denture abutments such that they provide a path of placement free of undercuts. *Gen Dent.*;60:519-525.

Mamoun J, Napoletano D. (2012a). Using Microscopes in Fixed Prosthodontics: try-in, adjustment, and insertion of crowns and bridges.*Dent Today*. 2014 Apr;33(4):86, 88, 90-4; quiz 95.

Mamoun J, Napoletano D. (2012b). Try-In, Adjustment, and Insertion of Crowns and Bridges. *Dentistry today; Continuing education*;Course Number: 172

Mamoun J. (2013a).Use of high-magnification loupes or surgical operating microscope when performing dental extractions. *N Y State Dent J.*;79(3):pp.28-33.

Mamoun J. (2013b). Use of high-magnification loupes or surgical operating microscope when performing prophylaxes, scaling or root planing procedures. *N Y State Dent J.*;79(5):pp.48-52.

Marquart E. (1980).*Odontologia ergonómica a quatros mãos*. Rio de Janeiro: Quitessência,. 219p.

Martins J, Saura M, Pagona A.(2011).Dental Operating Microscope: How does it work? *Revista Da Ordem Dos Médicos Dentistas*, Vol.I; 9; pp.1-7.

Meister, D. (1999). *The History of Human Factors and Ergonomics*. Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates. [ISBN 0-8058-2769-2](#).

Merino EM. (2009a). *Endodontic Microsurgery*. Quintessence Pub Co; 1 Ed, pp.14-23

Merino EM. (2009b). *Endodontic Microsurgery*. Quintessence Pub Co; 1 Ed, pp.26-28

Michaelides PL. (1996). Connective-tissue root coverage using microsurgery. *Dent Today*;15(10):74;pp.76-9.

Mines P, Loushine R, WQest L. (1999). Use of the microscope in endodontics:a report based on a questionnaire. *J Endod*;25:pp755.

Morgan LA, Marshall JG. (1998). The topography of root ends resected with fissure bursand refined with two types of finishing burs. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*,85:585.

Mounce RE. (1995). Surgical operating microscope in endodontics; the paradigm shift. *Gen Dent*; 43:pp.346–349.

Mounce R. (2006). The surgical operating microscope: pushing the boundaries of the possible in dentistry. *Dent Today*;25(10):pp.108-115

Moura Júnior, JR. (2009). Operating microscopes in restorative dentistry: The pursuit of excellence. *J Minim Interv Dent*;2(4).

Murgel CAF, Gondim E Jr, Souza Filho FJ. (1997). Microscópio Cirúrgico: a busca da excelência na Clinica Odontológica [Surgical Microscope: the search for excellence on clinical dentistry]. *Rev da Assoc Paul Cir Dent* 1997;51:pp.31–5 [in Portuguese].

Napoletano D. (2010). The dental operating microscope. *Inside Dentistry*.;6:pp.80-82.

Nevares G, Cunha RS, Zuolo ML, Bueno CE. (2012). Success rates for removing or bypassing fractured instruments: a prospective clinical study. *J Endod.*;38(4):pp.442-4.

Niemczyk SP. (2003). Seeing is believing: the impact of the operating microscope on nonsurgical endodontic treatment. *Pract Proced Aesthet Dent*;15:pp.395-9.

Niemczyk SP. (2010). Essentials of endodontic microsurgery. *Dent Clin North Am*;54(2):pp.375-99.

Nissan J, Barnea E, Carmon D, Gross M, Assif D. (2008). Effect of reduced post length on the resistance to fracture of crowned, endodontically treated teeth. *Quintessence Int.*; v. 39; n.8; pp.179-82.

Nordland WP, Sandhu HS, Perio C. (2008). Microsurgical technique for augmentation of the interdental papilla: three case reports. *Int J Periodontics Restorative Dent.*;28(6):pp.543-9.

Nygaard-Ostby, B., Schilder, H.(1972).Inflammation and infection of the pulp and periapical tissues: a synthesis. *Oral Surg.*34:498.

Nutalapati R, Gaddipati R, Chitta H, Pinninti M, Boyapati R. (2009). Ergonomics in Dentistry and the Prevention of Musculoskeletal Disorders in Dentists. *The Internet Journal of Occupational Health.* Vol 1;1.

Pandey S, Mehta DS. (2013). Treatment of localized gingival recession using the free rotated papilla autograft combined with coronally advanced flap by conventional (macrosurgery) and surgery under magnification (microsurgical) technique: A comparative clinical study. *J Indian Soc Periodontol.*;7;(6):pp.765-70

Panitvisai P, Parunnit P, Sathorn C, Messer HH. (2010). Impact of a retained instrument on treatment outcome: a systematic review and meta-analysis. *J Endod.*;36:pp.775–80.

Patel RD, Kan JY, Jonsson LB, Rungcharassaeng K. (2010). The use of a dental surgical microscope to aid retrieval of a fractured implant abutment screw: a clinical report. *J Prosthodont.*;19(8):pp.630-3.

Patkin's M. (1977). Ergonomics applied to the practice of microsurgery. *Aust. N. Z. JI Surg.* 43/3: 320-329. Acedido em: http://mpatkin.org/surg_micro/erg_opmicrosc.htm

Pecora G, Andreana S. (1993). Use of dental operating microscope in endodonticsurgery. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*;75(6):pp.751.

Pegoraro LF. (2004). Prótese fixa. São Paulo: Artes Médicas.

Petruzzi M, Ceccarelli R, Testori T, Grassi FR. (2012). Sinus floor augmentation with a hydropneumatic technique: a retrospective study in 40 patients. *Int J Periodontics Restorative Dent.*;32(2):pp.205-10

Pohjola RM. (2004). Fit Checker for all ceramic restorations. *Oper Dent.*;29:346.

Porto FA. (1991). O consultório odontológico. São Paulo, Artes Médicas, Brasil

Puente CG, Saavedra JJ. (2005). Microcirurgia en endodoncia. Cap.35;pp:1450-91;In:Leonardo MR, Leonardo RT.2005. Tratamiento de los Conductos Radiculares. Principios técnicos e biológicos. Vol2, São Paulo, Brasil

Rahimi M, Parashos P. (2009). A novel technique for the removal of fractured instruments in the apical third of curved root canals. *Int Endod J*;42: pp.264–70.

Rahimi S, Shahi S, Nezafati S, Reyhani Mf, Shakouie S, Jalili L. (2008). In vitro comparison of three different lengths of remaining gutta-percha for establishment of apical seal after post-space preparation. *J Oral Sci.* v. 50, n.4;pp.435-9.

Rastogi A, Kamble V. (2011). Comparative analysis of the clinical techniques used in evaluation of marginal accuracy of cast restoration using stereomicroscopy as gold standard. *J Adv Prosthodont*; 3(2);pp.69-75

Rauten AM, Surlin P, Oprea B, Siloși I, Moisa M, Caramizaru D, Vătu M. (2011). Matrix metalloproteinase 9 levels in gingival crevicular fluid in patients after periodontal microsurgery for orthodontic induced gingival hypertrophy. *Rom J Morphol Embryol*.;52(1 Suppl):pp.431-3.

Resende CA, Almeida JFA, Campos PGA, SousaFilho FJ, Dekon SFC. (2008). A Aplicação do Microscópio Clínico na Odontologia. *Revista Odontológica de Araçatuba*,Vol.29,.1,pp.9-12

Roane J, Sabala CL, Duncanson MG.(1985).Understanding the OEBalanced Forces Technique. *J Endod*; 11; 5; pp.203-11

Rosenstiel S. (2002). *Prótese fixa contemporânea*. 1ª. Ed. São Paulo: Editora Santos.

Rosenstiel SF, Land MF, Fujimoto J. (2006). *Contemporary Fixed Prosthodontics*. 4th Ed. St. Louis, MO: Mosby Elsevier;pp.746-758.

Rubinstein R, Kim S. (1997). The anatomy of the surgical operating microscope and operating positions. *Dent Clin North Am*, v.41, pp.391-413.

Rubinstein RA. (1997). Endodontic Microsurgery and the Surgical Operating Microscope. *Compendium*. 18; 7;pp. 659-672

Rubinstein RA, Kim S. (1999). Short-term observation of the results of endodontic surgery with the use of a surgical operation microscope and Super-EBA as root-end filling material. *J Endod*.;25(1):pp.43-8.

Rubinstein RA, Kim S. (2002). Long-term follow-up of cases considered healed one year after apical microsurgery. *J Endod*.;28(5):pp.378-83.

Rucker LM. (1998). Surgical magnification: posture maker or posture breaker? In: Murphy DD, ed. Ergonomics and the dental care worker. Washington, DC: American Public Health Association; pp.192–206.

Ruddle CJ. (2006). Shaping for success...everything old is new again. Dent Today.;25(4):pp.120-127

Saques PC, Pécora JD. (1994). A Ergonomia e as Doenças Ocupacionais do Cirurgião-Dentista. Manual Dabi Atlante, pp.31

Saunders WP. (2008). A prospective clinical study of periradicular surgery using mineral trioxide aggregate as a root-end filling. J Endod;34(6):660–5

Schwarze T, Fielder I, Leyhausen G, Geurtsen W. (2002). The Cellular Compatibility Of Five Endodontic Sealers During The Setting Period. JEndod; 28(11):pp.784-786

Sebaoun JD, Surmenian J, Dibart S. (2011). Accelerated orthodontic treatment with piezocision: a mini-invasive alternative to conventional corticotomies Orthod Fr.;82(4):pp.311-9.

Selden HS. (1989). The role of the dental operating microscope in improved nonsurgical treatment of "calcified" canals. Oral Surg Oral Med Oral Pathol;68:93.

Selden HS. (1997). The role of dental operating microscope in endodontics. Penn Dent J.; 53:455-79.

Selden HS.(2002). The dental-operating microscope and its slow acceptance. J Endod,28(3):pp.206–7

Serafin D.(1980). Microsurgery: past, present, and future. Plast Reconstr Surg; 66:pp.781–785.

Shanelec D.(1991).Current trends in soft tissue grafting. J Calif Dent Assoc;19:pp57–60

Shanelec DA, Tibbetts LS. (1992). Periodontal microsurgery. Continuing education course, 78th American Academy of Periodontology annual meeting, Nov.19,FL.

Shanelec D, Tibbetts L. (1994a).Periodontal microsurgery.Periodontal Insights

Shanelec D, Tibbetts L. (1994b). An overview of periodontal microsurgery. *Curr Sci*;2:pp.187–193.

Shanelec D, Tibbetts L. (1996). Recent advances in surgical technology. *Clinical periodontology*. 8th ed. Philadelphia: WB. Saunders,USA.

Shanelec,DA(2003).Periodontal Microsurgery. *J Esthet and Restor Dent*,15:pp.402–407

Shelton M. (1989a). Working in a very small place; the making of a neurosurgeon. New York: W.W. Norton & Company.

Sheets, CG, Paquette JM. (1998). Enhancing Precision Through Magnification. *Dentistry Today*. 17;1:pp: 44-49.

Shillingburg HT, Jacobi R, Brackett SE. (1987). Fundamentals of tooth preparations: for cast metal and porcelain restorations. Chicago:Quintessence Publishing Co.; p.13.

Shillingburg HT, Hobo S, Whitsett LD, Jacobi R, Brackett SE. (1997). Fundamentals of fixed prosthodontics. 3rd ed. Chicago:Quintessence Publishing Co;. p. 120,pp.139-42, pp.151-52.

Sitbon Y, Attathom T, St-Georges AJ. (2014). Minimal intervention dentistry II: part 1. Contribution of the operating microscope to dentistry. *Br Dent J*.;216(3):pp.125-30.

Sitbon Y, Attathom T. (2014). Minimal intervention dentistry II: part 6. Microscope and microsurgical techniques in periodontics.*Br Dent J*; 216(9):pp.503-9

Song M, Kim SG, Lee SJ, Kim B, Kim E. (2013). Prognostic factors of clinical outcomes in endodontic microsurgery: a prospective study. *J Endod*;39(12):pp.1491-7.

Souza Filho FJ, Teixeira FB. (1999). Uso do microscópio em endodontia. In: Lopes HP, Siqueira Júnior JF. *Biologia e técnica*. Rio de Janeiro: Médici Médica e Científica; pp.633-8.

Stanton, N.; Salmon, P., Walker G., Baber, C., Jenkins, D. (2005). *Human Factors Methods; A Practical Guide For Engineering and Design*. Aldershot, Hampshire: Ashgate Publishing Limited.

Stephans JA, Tylor A. (1974). The effects of visual feedback on physiological muscle tremor. *Clin Neurophysiol*; 36:pp.456–464. *In*: Milton JG, Longtin A, Beuter A, Mackey MC, Glass L. (1989). *Complex Dynamics and Bifurcations in Neurology*. *J. Theor. Biol*, 138, pp.129-147

Stropko JJ. (1999). Canal Morphology of Maxillary Molars: Clinical observations of canal configurations. *J Endod*.;25(6):pp.446-50.

Suter B, Lussi A, Sequeira P. (2005). Probability of removing fractured instruments from root canals. *Int Endod J*;38:pp.112–23.

Szymanska J. (2002). Disorders of the Musculoskeletal System among Dentists from the Aspect of Ergonomics and Prophylaxis. *Ann Agric Environ Med*;9:pp.169–173.

Tanomaru-Filho M, Luis MR, Leonardo MR.(2006). Evaluation of periapical repair following retrograde filling with different root-end filling materials in dog teeth with periapical lesions. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*;102,1:pp127–32.

Teixeira CC , Khoo E, Tran J, Chartres I, Liu Y, Thant LM, Gart L, Cisneros G , Alikhani M. (2010). Cytokine expression and accelerated tooth movement. *J. Dental Research*. 23, 89:pp.1135-41.

Testori T, Capelli M, Milani S, Weinstein RE. (1999). Success and failure in periradicular surgery. A longitudinal retrospective analysis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.*;87(4);pp.493-8

The Hartford Financial Services Group, Inc. (2009). *Ergonomic Risks in Dentistry*. The Hartford (3);pp.1-4.

Thornton LJ, Stuart-Buttle C, Wyszynski TC, Wilson ER. (2004). Physical and psychosocial stress exposures in US dental schools: the need for expanded ergonomics training. *Applied Ergonomics*;35(2):pp.153-157.

Tibbetts LS, Shanelec D. (1996). Current status of periodontal microsurgery. *Curr Opin Periodontol.*;3:pp.118-25.

Tibbetts LS, Shanelec D.(1998). Periodontal microsurgery. *Dent Clin North Am.*;42(2):pp.339-59.

Tibbetts LS, Shanelec DA.(2009). A review of the principles and practice of periodontal microsurgery. *The International Journal Microdentistry*; 124(2):pp.188-204

Tidmarsh BG, Arrowsmith MG. (1989). Dentinal tubules at the root ends of apicected teeth: a scanning electron microscopic study. *Int Endod J*;22:pp.184–9.

Uson JM. (2003). Concepto e historia de la microcirugia. De lo real, de lo divino y de lo metafisico. En *Anales de la Academia de CC.W de Extremadura*, vol I, 1-2, pp.435-456.

Uson JM, Calles MC, Sanchez FM, Uson JMC.(2009). *Manual de Microcirugia Vascular y Nerviosa*. 2nd Edicion, Caceres, Editora Tomas Rodrigues

Valachi B, Valachi K. (2003a). Mechanisms leading to musculoskeletal disorders in dentistry. *J Am Dent Assoc*;134:pp.1344-1350.

Valachi B, Valachi K. (2003b). Preventing musculoskeletal disorders in clinical dentistry. *J Am Dent Assoc*;134:pp.1604-1612.

Valachi B. (2009). Magnification in Dentistry: How Ergonomic Features Impact Your Health. Acedido em: <http://www.dentistrytoday.com/ergonomics/1110>

Valachi B. (2010). Ergonomic Positioning: A Few Degrees Add Years to Your Career. Acedido em: <http://www.dentistrytoday.com/ergonomics/3481-ergonomic-positioning-a-few-degrees-add-years-to-your-career>

van As G. (2009). Digital documentation and the dental operating microscope: what you see is what you get. *Int J Microdent*;1:pp.30-41.

van As GA. (2003). The use of extreme magnification in fixed prosthodontics. *Dent Today*.;22:pp.93-99.

Van Hattum A, et al.(1979). Epithelial migration in wound healing, *Virchows Arch Biol*; 30:pp.221–230.

Velvart P. (2002). Papilla base incision: a new approach to recession-free healing of the interdental papilla after endodontic surgery. *Int Endod J*;35:pp.453–60.

Velvart P, Ebner-Zimmermann U, Ebner JP. (2003). Comparison of papilla healing following sulcular full-thickness flap and papilla base flap in endodontic surgery. *Int Endod J*.;36(10):pp.653-9.

Velvart P, Peters CI, Peters OA. (2005). Soft tissue management: suturing and wound closure. In: Trope M, editor, *Endodontic topics*, vol. 11. Copenhagen V (Denmark): Blackwell Munksgaard; pp. 179–95.

Vercellotti T, Podesta A. (2007). Orthodontic microsurgery: a new surgically guided technique for dental movement. *Int J Periodontics Restorative Dent*.;27(4):pp.325-31.

Voigt CD. (1963). Der Tremor and seine Auswirkungen auf feinmotorische Handlungen. *Arbeitswissenschaft* 6: 192. In: Patkin's M. (1977). *Ergonomics applied to the practice of microsurgery*. *Aust. N. Z. JI Surg.* 43/3: 320-329. Acedido em: http://mpatkin.org/surg_micro/erg_opmicrosc.htm

von Arx T, Walker WA. (2000). Microsurgical instruments for root-end cavity preparation following apicectomy: a literature review. *Endod Dent Traumatol.*;16(2):pp.47-62.

von Arx T, Hunenbart S, Buser D. (2002). Endoscope- and video-assisted endodontic surgery. *Quintessence Int.*;33(4):pp.255-9.

von Arx T, Frei C, Bornstein M. (2003). Periradicular surgery with and without endoscopy: A prospective clinical comparative study. *Schweiz Monatsschr Zahnmed*;113(8):pp.860-5.

von Arx T, Montagne D, Zwinggi C, Lussi A. (2003). Diagnostic accuracy of endoscopy in periradicular surgery - A comparison with scanning electron microscopy. *Int Endod J.*;36(10):pp.691-9.

Waldemarin RFA, Terra PC, Pinto LR, Camacho FG. (2013). Color change in acrylic resin processed in three ways after immersion in water, Cola, coffee, mate and wine. *Acta Odontol. Latinoam.*;Vol. 26(3);pp.138-143

Ward JR, Parashos P, Messer HH. (2003). Evaluation of an ultrasonic technique to remove fractured rotary nickel-titanium endodontic instruments from root canals: clinical cases. *J Endod*;29:pp.764-7.

Wassell RW, Barker D, Steele JG. (2002). Crowns and other extra-coronal restorations: try-in and cementation of crowns. *Br Dent J.*;193:pp.17-28.

Weller RN, Niemczyk SP, Kim S. (1995). Incidence and position of the canal isthmus. Part 1. Mesiobuccal root of the maxillary first molar. *J Endod*; 21:pp.380-3.

West JD, Roane JB. (1998). Cleaning and shaping the root canal system. In: Cohen S, Burns RC, eds. *Pathways of the Pulp*. 7th ed. St Louis, Mo: Mosby;pp.244-8.

West JD. 2000. The role of the microscope in 21st century endodontics: visions of a new frontier. *Dent Today*;19:62-69.

Weston GD, Moule AJ, Bartold PM. (1999). A comparison in vitro of fibroblast attachment to resected root ends. *Int Endod J*;32:444.

White SN, Sorensen JA, Kang SK. (1991). Improved marginal seating of cast restorations using a silicone disclosing medium. *Int J Prosthodont.*;4:pp.323-326.

Wong R, Cho F. (1997). Microscopic management of procedural errors. *Dent Clin North Am*: 41:pp.455–479.

Yoshioka T, Villegas JC, Kobayashi C, Suda H. (2004). Radiographic evaluation of root canal multiplicity in mandibular first premolars. *J Endod*;30:pp.73– 4.

Zadeh HH, Daftary F. (2004). Minimally invasive surgery: an alternative approach for periodontal and implant reconstruction. *J Calif Dent Assoc.*;32(12):pp.1022-30.

Zadeh HH. (2011). Minimally invasive treatment of maxillary anterior gingival recession defects by vestibular incision subperiosteal tunnel access and platelet-derived growth factor BB. *Int J Periodontics Restorative Dent.*;31(6):pp.653-60.

Zuolo ML, Ferreira MOF, Gutmann JL. (2000). Prognosis in periradicular surgery: A clinical prospective study. *Int Endod J*;33(2):pp.91-8.